

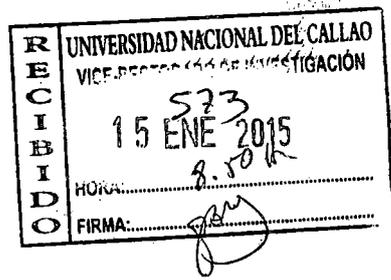
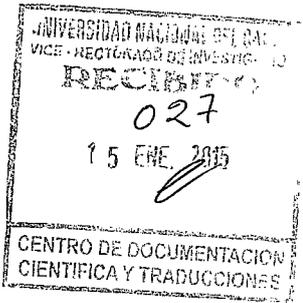
34



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA QUIMICA

FEB 2015

1119
Mano
05/01/2015
09:00h.
002.



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

“ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL FÍSICO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE VARIEDADES DE CAFÉ SOLUBLE”

AUTOR: SONIA ELIZABETH HERRERA SANCHEZ
ESTUDIANTE DE APOYO: ESTEFANIA LIZETTE OTOYA
LÓPEZ

PERIODO DE EJECUCION: Del 01 de Febrero del 2014 al 31 de Enero del 2015

Resolución de aprobación N° 181-2014-R

Callao, 2015

PS

CAPITULO I INDICE

	Pag.
I. INDICE	1
II. RESUMEN Y ABSTRACT	11
III. INTRODUCCIÓN	13
3.1 Exposición del problema de investigación	13
3.2 <i>Importancia y Justificación de la investigación</i>	14
IV. MARCO TEÓRICO	16
4.1 Antecedentes del problema de investigación	16
4.2 Bases teóricas	19
4.2.1 Vida útil	19
4.2.2 Evaluación sensorial de los alimentos	20
4.2.3 Pruebas aceleradas de vida útil (PAVU)	21
4.2.4 Vida en Anaquel	24
4.3 Normas legales	24
V. MATERIALES Y METODOS	25
5.1 Materiales Equipos y Reactivos	25
5.2 Población y Muestra	26
5.3 Técnicas de análisis	27
5.4 Resumen de los análisis físico-químico, microbiológico y sensorial	31
VI. RESULTADOS.	32
6.1 Resultados de los análisis Físico Químico, Microbiológico y Sensorial	
6.1.1 Muestra K-Fecito	32
6.1.1.1 Temperatura 25°C	32
A. Análisis Físico a 25°C	32
A.1 Determinación del % humedad.	32

B. Análisis Químico a 25°C	33
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	33
C. Análisis Sensorial a 25°C	34
C.1. Análisis Sensorial Degustación	34
C.2. Análisis Sensorial Catación	35
D. Análisis Microbiológico a 25°C	36
6.1.1.2 Temperatura 30°C	37
A. Análisis Físico a 30°C	37
A.1 Determinación del % humedad.	37
B. Análisis Químico a 30°C	38
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	38
C. Análisis Sensorial a 30°C	39
C.1 Análisis Sensorial Degustación	39
C.2 Análisis Sensorial Catación	40
D. Análisis Microbiológico a 30°C	41
6.1.1.3 Temperatura 50°C	42
A. Análisis Físico a 50°C	42
A.1. <i>Determinación de humedad</i>	42
B. Análisis Químico a 50°C	43
B.1. Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	43
C. Análisis Sensorial a 50°C	44
C.1 Análisis Sensorial Degustación	44
C.2 Análisis Sensorial Catación	45
D. Análisis Microbiológico a 50°C	46
6.1.2 Muestra Café Perú Exportación	47

6.1.2.1 Temperatura 25°C	47
A. Análisis Físico a 25°C	47
A.1 Determinación del % humedad.	47
B. Análisis Químico a 25°C	48
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	48
C. Análisis Sensorial a 25°C	49
C.1. Análisis Sensorial Degustación	49
C.2. Análisis Sensorial Catación	50
D. Análisis Microbiológico a 25°C	51
6.1.2.2 Temperatura 30°C	52
A. Análisis Físico a 30°C	52
A.1 Determinación del % humedad.	52
B. Análisis Químico a 30°C	53
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	53
C. Análisis Sensorial a 30°C	54
C.1 Análisis Sensorial Degustación	54
C.2 Análisis Sensorial Catación	55
D. Análisis Microbiológico a 30°C	56
6.1.2.3 Temperatura 50°C	57
A. Análisis Físico a 50°C	57
A.1. Determinación de humedad	57
B. Análisis Químico a 50°C	58
B.1. Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	58
C. Análisis Sensorial a 50°C	60
C.1 Análisis Sensorial Degustación	60

C.2 Análisis Sensorial Catación	61
D. Análisis Microbiológico a 50°C	62
6.1.3 Muestra Incafe Gourmet	63
6.1.3.1 Temperatura 25°C	63
A. Análisis Físico a 25°C	63
A.1 Determinación del % humedad.	63
B. Análisis Químico a 25°C	64
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	64
C. Análisis Sensorial a 25°C	65
C.1. Análisis Sensorial Degustación	65
C.2. Análisis Sensorial Catación	66
D. Análisis Microbiológico a 25°C	67
6.1.3.2 Temperatura 30°C	68
A. Análisis Físico a 30°C	68
A.1 Determinación del % humedad.	68
B. Análisis Químico a 30°C	69
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1	69
C. Análisis Sensorial a 30°C	70
C.1 Análisis Sensorial Degustación	70
C.2 Análisis Sensorial Catación	71
D. Análisis Microbiológico a 30°C	72
6.1.3.3 Temperatura 50°C	73
A. Análisis Físico a 50°C	73
A.1. Determinación de humedad	73
B. Análisis Químico a 50°C	74
B.1. Determinación del % Acidez y Reacción	74

de orden 1	
C. Análisis Sensorial a 50°C	75
C.1 Análisis Sensorial Degustación	75
C.2 Análisis Sensorial Catación	76
D. Análisis Microbiológico a 50°C	77
6.2 Ecuaciones cinéticas	78
6.3 Determinación de vida útil	80
VII. DISCUSIÓN	82
VIII. REFERENCIALES	86
IX. APENDICE	88
X. ANEXOS	123



INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5.1: Resumen de los análisis de variedades de café a diferentes temperaturas	31
Tabla 6.1: Determinación de % humedad muestra a 25°C	32
Tabla 6.2: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1	33
Tabla 6.3: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C	34
Tabla 6.4: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C	35
Tabla 6.5: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C	36
Tabla 6.6: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	37
Tabla 6.7: Determinación % Acidez, muestras a 30°C	38
Tabla 6.8: Resultado de Análisis sensorial Degustación	39
Tabla 6.9: Resultado de Análisis sensorial Catación	40
Tabla 6.10: Resultado de Análisis Microbiológico	41
Tabla 6.11: Resultado de % humedad	42
Tabla 6.12: Resultados de % Acidez	43
Tabla 6.13: Resultados Análisis sensoria degustación	45
Tabla 6.14: Resultados Análisis sensoria catación	46
Tabla 6.15: Resultados Análisis Microbiológico	47
Tabla 6.16: Determinación de % humedad muestra a 25°C	48
Tabla 6.17: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1	49
Tabla 6.18: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C	50
Tabla 6.19: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C	51
Tabla 6.20: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C	52



Tabla 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	53
Tabla 6.22: Determinación % Acidez, muestras a 30°C	54
Tabla 6.23: Resultado de Análisis sensorial Degustación	56
Tabla 6.24: Resultado de Análisis sensorial Catación	57
Tabla 6.25: Resultado de Análisis Microbiológico	58
Tabla 6.26: Resultado de % humedad	59
Tabla 6.27: Resultados de % Acidez	60
Tabla 6.28: Resultados Análisis sensoria degustación	61
Tabla 6.29: Resultados Análisis sensoria Catación	62
Tabla 6.30: Resultados Análisis Microbiológico	63
Tabla 6.31: Determinación de % humedad muestra a 25°C	64
Tabla 6.32: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1	65
Tabla 6.33: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C	67
Tabla 6.34: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C	68
Tabla 6.35: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C	69
Tabla 6.36: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	70
Tabla 6.37: Determinación % Acidez, muestras a 30°C	71
Tabla 6.38: Resultado de Análisis sensorial Degustación	72
Tabla 6.39: Resultado de Análisis sensorial Catación	73
Tabla 6.40: Resultado de Análisis Microbiológico	74
Tabla 6.41: Resultado de % humedad	75
Tabla 6.42: Resultados de % Acidez	76
Tabla 6.43: Resultados Análisis sensoria degustación	78
Tabla 6.44: Resultados Análisis sensoria catación	79
Tabla 6.45: Resultados Análisis Microbiológico	80

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura N°4.1: Estrategia para las pruebas de vida útil durante las fases de desarrollo de diferentes productos alimenticios.	23
Figura 5.1: Muestras de café soluble.	26
Figura 5.2: Determinación de acidez en muestra de café.	28
Figura 5.3: Degustación de café en el laboratorio de Microbiología. FIQ. UNAC.	29
Figura 5.4: Determinación de % Humedad de café.	30
Figura 5.5: Contador de colonia análisis microbiológica.	31



INDICE DE GRAFICAS

	Pag.
Grafica 6.1: % Humedad, muestras a 25°C	32
Grafica 6.2 : % Acidez, muestras a 25°C	33
Grafica 6.3: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C	34
Grafica 6.4: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C	35
Grafica 6.5: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C	36
Grafica 6.6: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	37
Grafica 6.7: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C	38
Gráfica 6.8: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C	40
Gráfica 6.9: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C	41
Gráfica 6.10: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C	42
Gráfica 6.11: Resultado % humedad, muestras a 50°C	43
Gráfica 6.12: Resultado % Acidez, muestras a 50°C	44
Gráfica 6.13: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C	45
Gráfica 6.14: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C	46
Gráfica 6.15: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C	47
Gráfica 6.16: % Humedad, muestras a 25°C	48
Gráfica 6.17: % Acidez, muestras a 25°C	49
Gráfica 6.18: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C	51
Gráfica 6.19: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C	52
Gráfica 6.20: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C	53
Gráfica 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	54
Gráfica 6.22: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C	55
Gráfica 6.23: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C	56
Gráfica 6.24: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C	57

Gráfica 6.25: Resultado % humedad, muestras a 50°C	58
Gráfica 6.26: Resultado % Acidez, muestras a 50°C	59
Gráfica 6.27: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C	60
Gráfica 6.28: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C	62
Gráfica 6.29: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C	63
Gráfica 6.30: % Humedad, muestras a 25°C	64
Gráfica 6.31: % Acidez, muestras a 25°C	65
Gráfica 6.32: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C	66
Gráfica 6.33: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C	67
Gráfica 6.34: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C	68
Gráfica 6.35: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C	69
Gráfica 6.36: Determinación del % Acidez, muestras a 30°	70
Gráfica 6.37: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C	71
Gráfica 6.38: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C	73
Gráfica 6.39: Resultado % humedad, muestras a 50°C	74
Gráfica 6.40: Resultado % Acidez, muestras a 50°C	75
Gráfica 6.41: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C	76
Gráfica 6.42: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C	77
Gráfica 6.43: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C	78



CAPITULO II

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha realizado con el objetivo de determinar la vida útil de tres variedades de café mediante análisis físico químico, microbiológico y sensorial considerando tres temperaturas de trabajo a 25°C, 30°C y 50°C respectivamente.

Se utilizaron equipos como balanza analítica METTLER TOLEDO PB303-5 +/- 0,0001 g, Estufa FANEM, Incubadora MRC, Contador de colonias BOECO. Los resultados de los análisis físicos para % humedad y temperaturas de 25, 30 y 50 °C en 120 días de evaluación fueron menor a 4%. Del análisis sensorial-degustación para muestras K-fecito, Café Perú Exportación, Incafé Gourmet a 25, 30 y 50 °C en 120 días se identificó una *intensidad de acidez*. Del análisis sensorial – *Catación de las tres muestras* de variedad de café en 120 días dieron como resultados aceptables para su consumo. Los resultados de % de acidez para las tres variedades de café y temperatura de 25°C fueron de 9,8%; 12,63% y 13,96% a 30 °C fueron de 11,73%; 19,33% y 23,19% y a 50 °C fueron de 27,68%; 34,34% y 42,46%. Los resultados microbiológicos para mohos y levaduras de las tres variedades de café en 120 días a 30°C y 50 °C fueron >10 UFC/mL, superando el *Limites Máximos Permisibles*. Por lo que se muestra que fue un factor que determino la vida útil del producto.

La vida útil de las variedades de café fueron de para K-fecito: a 25 °C en 14 meses, a 30°C en 9 meses y a 50 °C en 7 meses. Café Perú Exportación: a 25 °C en 16 meses, a 30°C en 8 meses y a 50 °C 4 meses. Muestra Incafé Gourmet: a 25 °C en 16 meses, a 30°C en 7 meses y a 50 °C en 4 meses.

ABSTRACT

This research was conducted with the objective of determining the shelf life of three varieties of coffee by chemical, microbiological and sensory physical analysis considering three working temperature 25 ° C, 30 ° C and 50 ° C respectively.

Equipment such as analytical balance METTLER TOLEDO PB303-5 +/- 0,0001 g, Stove FANEM, incubator MRC and Colony Counter BOECO was used. The results of the physical tests for % humidity and temperatures of 25, 30 and 50 ° C in 120 day evaluation were below 4%. Sensory-tasting sample K-fecito, Café Peru Export, Gourmet INCAFE 25, 30 and 50 ° C in 120 days acidity intensity analysis identified.

Sensory analysis - Cupping of the three samples of variety of coffee in 120 days gave acceptable results for consumption. The results of% acidity for the three varieties of coffee and 25 ° C were 9.8%; 12.63% and 13.96% at 30 ° C were 11.73%; 19.33% and 23.19% at 50 ° C and were 27.68%; 34.34% and 42.46%. Microbiological results for molds and yeasts of the three varieties of coffee in 120 days at 30 ° C and 50 ° C were > 10 CFU / mL, exceeding the maximum permissible limits. As shown this was a factor that determined the *shelf life of the product. The shelf life of coffee varieties were K-fecito: at 25 ° C in 14 months, 30 ° C in 9 months and 50 ° C in 7 months. Café Peru Export: at 25 ° C in 16 months at 30 ° C in 8 months and 50 ° C 4 months. Incafe Gourmet: at 25 ° C in 16 months at 30 ° C in 7 months and 50 ° C in 4 months.*

Key Word: shelf life, coffee, physical-chemical, microbiological, sensory analysis.



CAPITULO III INTRODUCCIÓN

3.1 Exposición del problema de Investigación

El café contiene unas sustancias denominadas polifenoles, que tienen una función antioxidante. Los antioxidantes pueden ser de gran ayuda a la hora de mejorar su calidad de vida, ya que ayudan a retrasar el envejecimiento de las células y protegen de las mutaciones celulares. Así también el café reduce el riesgo de padecer cirrosis, su consumo puede reducir considerablemente el riesgo de contraer diabetes tipo 2.

El café es una bebida muy apetecida por sus características organolépticas, convirtiéndola en una de las más consumidas en el mundo. Contiene una inmensa variedad de compuestos químicos responsables de su calidad sensorial y de sus efectos fisiológicos, como por ejemplo la cafeína, que es un estimulante reconocido del sistema nervioso central y que incide en el estado de alerta del individuo.

La producción de café es una de las actividades agroindustrial de mayor importancia en el Perú, de gran relevancia en la conformación social y económica de esta nación. En el país el cultivo y beneficiado del café se ha localizado en los valles de Chanchamayo, donde en las últimas décadas compite con el crecimiento urbano y con el desarrollo industrial dando diferentes presentación de café, esto conlleva a una problemática sobre el deterioro del mismo.

Por tal motivo se requiere evaluar la vida útil de estos productos para determinar cuál será el periodo de almacenamiento a condiciones de



25°C, 30°C, 50°C, las variedades de café. Cuentan con un estudio completo para evitar problemas de calidad y devoluciones por fallas en sus características químicas, sensoriales y microbiológicas. En el instante en que algunos de estos parámetros se consideran como inaceptables el producto ha llegado al fin de su vida útil. (Singh, 2000).

Enunciado del problema:

¿Cuál de los tres tipos de Café. Presenta mayor tiempo de vida útil a temperaturas de 25°C, 30°C y 50°C?

a. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Determinar la vida útil físico química, microbiológica y sensorial de variedades de café.

Objetivos Específicos

1. Realizar los análisis físicos químicos, sensoriales y microbiológicos de variedades de café.
2. Analizar la cinética de la reacción asociada a las variables seleccionadas.

3.2 Importancia y Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación presenta como aporte científico dar conocer la vida útil del café. Que serán usados para consumo masivo.

El presente trabajo se justifica por la necesidad de conocer la vida útil de las variedades de café. A fin de poder exportar a mercados como Estados Unidos, Canadá y que cuenten con un estudio que sustenten la estabilidad del café.

a. Enunciado de la Hipótesis

La variedad de café. Presenta diferencias significativas en la determinación de la vida útil de acuerdo a las temperaturas de 25 °C, 30 °C y 50 °C



CAPITULO IV

MARCO TEORICO

4.1 Antecedentes del Problema de Investigación

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

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

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

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero

identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto (Brody, 2003), por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

Posteriormente es necesario analizar la cinética de la reacción asociada a la variable seleccionada, que depende en gran medida de las condiciones ambientales.

Es importante recalcar que la VU no es función del tiempo en sí, sino de las condiciones de almacenamiento del producto y los límites de calidad establecidos tanto por el consumidor como por las normas que rigen propiamente los alimentos (Labuza, 1982).

(Valencia, *et al.* 2008) determinaron la vida útil fisicoquímica, sensorial e instrumental de queso crema bajo en calorías, con dos sustitutos de grasa a tres concentraciones diferentes cada uno, se estimó cuál de ellos no ocasionaban cambios significativos en queso crema a nivel sensorial con pruebas orientadas a consumidores e instrumental utilizando un analizador de textura comparándolos con un queso crema patrón elaborado sin sustituto de grasa. El sustituto que mejor comportamiento tuvo frente a los parámetros anteriormente mencionados fue el Z-trim al 0.5%. La vida útil del producto se puede establecer en tres meses, ya que tiene más representatividad los resultados obtenidos en la prueba sensorial.

Es importante identificar los factores específicos que afectan la vida útil y evaluar sus efectos individualmente y en combinación. Estos se pueden dividir en a) factores intrínsecos: materia prima (composición, estructura, naturaleza), actividad de agua, pH, acidez, disponibilidad de oxígeno y potencial Redox (Eh); y b) factores extrínsecos:



procesamiento, higiene y manipulación, materiales y sistemas de empaque, almacenamiento, distribución y lugares de venta. (Man, 2002).

A nivel sensorial, la vida útil en estantería de los alimentos depende de la aceptación, al interactuar el alimento con el consumidor. Por ellos los consumidores son la herramienta más apropiada para determinarla. (Hough, *et al.* 2003)

(Ocampo, 2003) determino la vida en anaquel del café. en polvo, seco *por aspersion, elaborado por la Empresa Decafé S.A, y evaluó la influencia del empaque en la conservación del producto. Para esto se realizaron experimentos acelerados de vida de anaquel sobre el café. en tres modalidades de empaque; papel laminado, cartón y vidrio; a 25, 30, 35 y 40 °C a 90 % de humedad relativa. Durante el tiempo de almacenamiento se realizaron pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales sobre el café.*

Adicionalmente se realizó seguimiento sobre el comportamiento de la Actividad del agua del café. en los tres empaques, además de la construcción de tres isotermas de adsorción de agua así como la determinación experimental de la permeabilidad del papel laminado.

La información recopilada permitió calcular la vida de anaquel del café. *a una condición de almacenamiento de 18 °C y 90 % de humedad relativa utilizando un método estadístico en el que se usó el análisis de la función de riesgo de Weibull obteniendo 279, 466 y 624 días de vida para el café . empacado en papel laminado, cartón y vidrio respectivamente. Adicionalmente se utilizó un método fisicoquímico*

que dio como resultado una durabilidad de 271 y 456 días para el café. empacado en papel laminado y cartón respectivamente. Finalmente se calculó la vida de anaquel del producto empacado en papel laminado como el tiempo necesario para el transporte de cierta cantidad de agua desde el ambiente hasta el interior del empaque obteniendo 315 días como resultado final. Se encontró que el vidrio es el material que mayor esperanza de vida de anaquel ofrece.

(Lawless, 2009) cuando se realizan pruebas sensoriales, el número de muestras representan un punto crítico y se determina según el tipo de diseño experimental, sea básico o escalonado. En el diseño básico se almacena un lote de muestra en las condiciones seleccionadas ir haciendo un muestreo en tiempos prefijados, mientras que el siendo escalonados almacenan diferentes lotes de producción en las condiciones seleccionadas a diferentes tiempos.

4.2 Bases Teóricas

4.2.1 Vida útil

El establecimiento de la vida útil de un producto resulta de vital importancia para los consumidores y los productores.

Los consumidores podrán tener la seguridad de adquirir un producto en perfecto estado y conocer sobre su manejo y tiempo máximo de utilización. Los productores observan menores pérdidas ocasionadas por devoluciones de productos deteriorados, como resultado de una mejor implementación en los sistemas de rotación de inventarios. La mejor definición que se puede dar a vida útil, es probablemente la siguiente: "aquel período de tiempo que corresponde, bajo circunstancias definidas a una tolerable disminución de la calidad de un



producto procesado". Si debemos considerar el tiempo que corresponde a una tolerable disminución de la calidad, debemos, antes que nada, saber qué cosa entendemos por calidad del producto y en segundo lugar, cuantificar el nivel mínimo de calidad que estamos dispuestos a aceptar (Labuza & Schmidl, 1985).

Es importante definir el atributo a medir como índice de la vida útil, y qué determinación analítica se debe efectuar. Un atributo a considerar puede ser la concentración de un componente que disminuya durante la vida comercial, por ejemplo: el contenido de una vitamina, el principio activo de un aditivo, el elemento aromatizante de una especie; o bien el aumento de la concentración de una sustancia (Labuza and Hyman, 1998 mencionado por Aguilera, 2004).

Otros indicadores pueden ser: el producto resultado de una reacción de deterioro, la carga microbiana, el juicio sensorial expresado por un panel de expertos, o mediante la medición de un parámetro organoléptico como color, consistencia, etc. De la adecuada selección del parámetro que limita la vida útil, dependerá cuan correcta sea la fecha marcada y con ello la satisfacción tanto del productor como del consumidor (Labuza & Schmidl, 1985).

4.2.2 Evaluación sensorial de los Alimentos

Según Ureña *et al.*, (1999) es una de las más importantes herramientas para el logro del mejor desenvolvimiento de las actividades de la industria alimentaria. Así pues, por su aplicación en el: control de calidad y de procesos, diseño y desarrollo de nuevos productos y en la estrategia del



lanzamiento de los mismos al comercio; la hace, sin duda alguna copartícipe del desarrollo y avance mundial de la alimentación.

Como Disciplina Científica: es usada para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales, y que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

Análisis Sensorial: método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican, caracterizando y/o mensurando si las propiedades sensoriales se muestran adecuadamente presentadas, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico.

4.2.3 Pruebas aceleradas de Vida Útil (PAVU)

Estos estudios se realizan sometiendo al alimento a condiciones de almacenamiento que aceleran las reacciones de deterioro, las cuales pueden ser temperatura, presiones parciales de oxígeno y contenidos de humedad altos. El seguimiento del comportamiento del alimento a las temperaturas seleccionadas, se realiza utilizando parámetros Físicoquímicos característicos para cada alimento, coadyuvados por pruebas microbiológicas o sensoriales correspondientes a cada caso. Mediante modelos matemáticos que describan el efecto de la condición seleccionada, se estima la durabilidad en las condiciones normales de almacenamiento. Labuza (1999), señala que esta es la metodología más usada y todavía normalmente se abusa en el diseño y en la



interpretación de los resultados. El objetivo es almacenar la combinación final producto/empaque bajo alguna condición desfavorable de prueba, se analiza al producto periódicamente hasta que ocurra el final de su vida útil y entonces se usan estos resultados para proyectar la vida útil del producto bajo verdaderas condiciones de distribución. Algunas compañías tienen factores de multiplicación históricas basadas en experimentos anteriores para obtener la vida útil real desde los resultados obtenidos en las condiciones desfavorables.

Este método no tiene problemas. El cuidado debe ejercerse en la interpretación de los resultados obtenidos y su extrapolación a otras condiciones. Por ejemplo cuando se prueba el sistema producto/empaque, el empaque también controla la vida útil haciéndola desconocida la verdadera vida útil del propio alimento; así si se escoge un nuevo empaque con permeabilidades diferentes al oxígeno, agua, dióxido de carbono, los resultados anteriores no pueden ser aplicados.

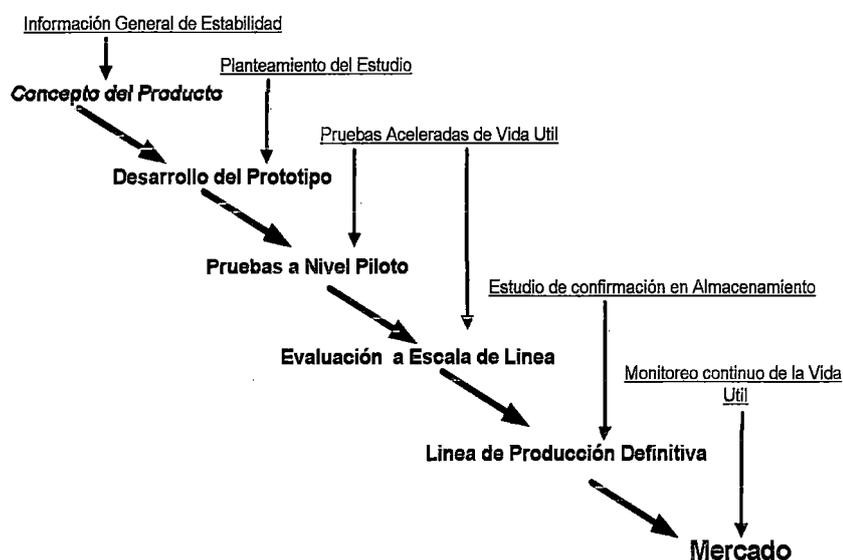
Si las condiciones de PAVU son sin embargo propiamente escogidas, y se usan los algoritmos apropiados para la extrapolación, entonces se puede predecir la vida útil para cualquiera distribución "conocida". Estas predicciones están basadas en los principios fundamentales de los modelos de pérdida de calidad del alimento.

El diseño de una Prueba Acelerada de Vida Útil requiere de un acercamiento sintético de todas las disciplinas que están relacionado con los alimento, a saber la química de alimentos, ingeniería de alimentos, microbiología de alimento, química analítica, físico - química , ciencias de los polímeros y regulaciones de alimentos.



Man y Jones (1997), indican que se usan varias técnicas aceleradas. Cuando estos se usan es por regla general que se induce a una degradación más rápida, y así su normal condición de almacenamiento hace probable que sea menos fiable la estimación de la vida útil. Se han descrito los problemas potenciales y los posibles errores que pueden obtenerse ante el uso de técnicas aceleradas en algunos casos. No hay una ventaja en desestabilizar un producto que es absolutamente estable durante su almacenamiento normal. Los resultados obtenidos de las técnicas aceleradas deben interpretarse con mucha cautela cuando no son aplicables a todos los productos.

Figura N°4.1:
Estrategia para las pruebas de vida útil durante las fases de desarrollo de diferentes productos alimenticios.



Fuente: Fu y Labuza (1993).

23

4.2.4 Vida en anaquel

Se utiliza para este procedimiento técnicas probabilísticas, suponiendo además que los tiempos de vida de las unidades, se distribuyen de acuerdo a una distribución seleccionada; se estiman los parámetros de dicha distribución, con los cuales se puede inferir estadísticamente sobre el tiempo de durabilidad. *A lo anterior, precede una búsqueda exhaustiva bibliográfica sobre el alimento, así como de aplicación de conocimientos de los análisis, con el fin de definir las alteraciones que el alimento puede sufrir durante el almacenamiento.*

4.3. Normas Legales

D.S 009-98-SA: Cumplimiento del art. N°117. Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.

Fecha de vencimiento, cuando el producto lo requiera con arreglo a lo que establece el Codex Alimentarius o la norma sanitaria peruana que le es aplicable.

R.M 449-2006-SA: Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la *fabricación de Alimentos y Bebidas, debiendo incluso contar con estudios que sustenten el tiempo de vida útil declarado en la descripción del producto.*

R.M 591-2008-SA: Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

CAPITULO V

MATERIALES Y METODOS

5.1 Materiales Equipos y Reactivos

5.1.1 Materiales

- 18 Placas Petri
- 02 matraces de Erlenmeyer de 250 mL.
- 6 Embudos grandes
- 1 Bureta de 50 mL.
- 02 Embudos
- Pipetas de 1 y 5 mL.
- Picetas
- Probeta de 100 mL
- 04 vasos de 250 mL.
- 10 Tubos de ensayo
- Papel filtro

5.1.2 Equipos

- Balanza analítica METTLER TOLEDO PB303-5 +/- 0,0001 g.
- Estufa modelo FANEM +/- 105 °C
- Estufa modelo FANEM controlada a 50 °C.
- Incubadora MRC a 37°C.
- Contador de colonias. BOECO

5.1.3 Reactivos

- Hidróxido de Sodio Q.P
- Biftalato acido de potasio Q.P
- Fenolftaleína al 1% en etanol
- Medios de Cultivo.



5.2 Población y Muestra

5.2.1 Población

Para realizar el análisis de vida útil se ha utilizado 16 Kg de las tres variedades de café. De las cuales se trabajó a temperatura ambiente 25 °C, 30 °C y 50 °C.

Figura 5.1
Muestras de café soluble



Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2 Muestra

Para el análisis sensorial se trabajó de la siguiente manera:

- Catación: en 5 tazas se pesa 11,5 g de café de cada variedad y se le adiciona 50 mL de agua hervida.
- Degustación: 50 g de café en 750,0 mL de agua. La degustación se hizo en frío.
- Para el análisis microbiológico se usó 10 g muestra en 90 mL de agua peptonada.
- Para el % de Humedad se pesó 5,0 gramos por cada variedad de café a diferentes temperaturas.
- Para el % de acidez se usó entre 0,9 – 1,0 de muestra en 100 mL de solución.

A handwritten signature or mark in the bottom left corner of the page, consisting of a stylized, cursive-like character.

5.3 Técnicas de análisis

5.3.1 Porcentaje de Acidez:

Se reporta como la cantidad de mili equivalentes de NaOH necesarios para neutralizar 100 mL de una solución de café. Para cuantificarla se utiliza la bureta la solución de hidróxido de sodio estandarizada, los pasos para realizarla son:

- Se pesa una cantidad de café , *M* determinada por la siguiente expresión:

$$M = (100 - \%H) / 100$$

- Esta cantidad se disuelve en agua neutralizada hasta llevar a 100 mL.
- Se le adiciona 3-4 gotas de fenolftaleína a la dilución de café
- Se prepara solución sódica al 0,5N y se estandariza.

La acidez, A, se calcula a través de la siguiente expresión:

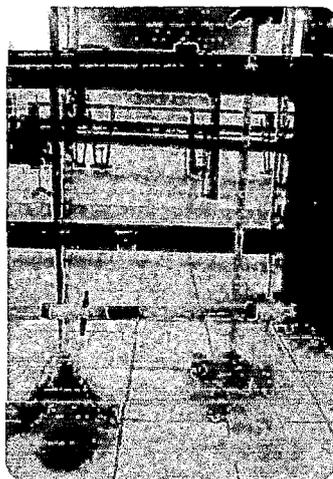
$$A = N * V_1 * 100$$

Donde: V₁, es el volumen de la solución de NaOH.

M, masa de la muestra.

N, normalidad de la solución de NaOH.

Figura 5.2:
Determinación de acidez en muestra de café.



Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Análisis sensorial

Catación: en 5 tazas se pesa 11,5 g de café de cada variedad y se le adiciona 50 mL de agua hervida. Este análisis lo realizan catadores calificados donde evalúan 10 ítems clave en el café. Dándoles una puntuación por cada ítem de 0 a 10 puntos, este análisis se realizó cada 15 días. (Véase ficha de Análisis Sensorial-Catación en Encuesta 01)

Degustación: 50 g de café en 750,0 mL de agua hervida. La degustación se hizo en frío. Las pruebas sensoriales se realizaron en las instalaciones del laboratorio de Microbiología de la facultad de Ingeniería Química, los panelistas fueron estudiantes de 20-25 años de edad, calificaban el sabor de cada variedad de café con un formato de escala hedónica (véase formato en Encuesta 02)

PS

Figura 5.4:
Degustación de café en el laboratorio de Microbiología. FIQ.
UNAC



Fuente: Elaboración propia

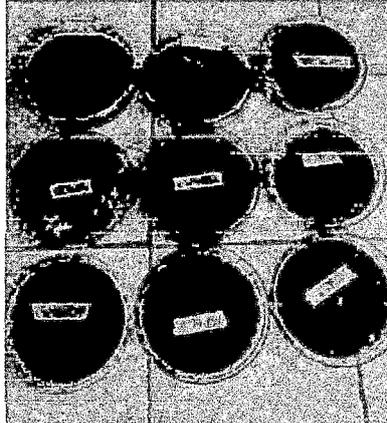
5.3.3 % Humedad

Pesar cerca de 5 g de muestra con una aproximación de 0,01 g dentro de un vaso tarado. Deje el vaso y contenidos por 1 hora en la estufa a 150 +/- 2°C. Deje enfriar en el desecador y pesar. Repetir el calentamiento y el peso de la porción del experimento por periodos sucesivos de 30 minutos hasta que la pérdida en masa entre dos pesos sucesivos no excedan en 0,05 g por 100 g de muestra.

Handwritten signature or mark.

Figura 5.5:

Determinación de % Humedad de café.



Fuente: Elaboración propia, SEHS

Cálculos y Resultados

P = Peso de la muestra tomada (g)

A = Peso de la muestra después de calentar (g)

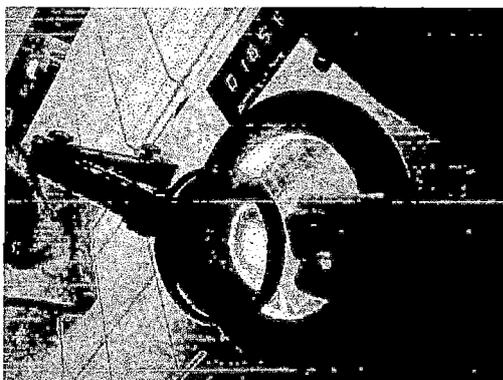
$$\text{Humedad (\%)} = \frac{P - A}{P} \times 100$$

5.3.4 Análisis microbiológico

Para determinar la numeración de mohos y levaduras (UFC/g). Recuento de levaduras y mohos por siembra en placa en todo el medio. ICMSF Vol.I. 2da. Ed. Copyright 2000. Pag. 166-167.

A handwritten signature or mark in the bottom left corner of the page, consisting of a stylized, cursive letter 'B'.

Figura 5.6:
Contador de colonia análisis microbiológica



Fuente: Elaboración propia, SEHS

5.4 Resumen de los análisis físico-químico, microbiológico y sensorial

Tabla 5.1: Resumen de los análisis de variedades de café. a diferentes temperaturas

VARIABLES	INDICADORES	Instrumento(s)
Vida útil de variedades de café.	Análisis Físico Humedad (%)	A.O.A.C 930.15 (2005) Loss on Dryng (Moisture) for Feeds (At 135°C for 2 h). Balanza analítica Sartorius. Estufa FANEM
	Análisis Químico: Acidez (%)	NTP 205.039, 1975. Determinación de acidez titulable.
	Sensorial Catación Degustación	Prueba de preferencia Escala Hedónica
	Microbiológico: Numeración de mohos y levaduras, (UFC/g).	Recuento de levaduras y mohos por siembra en placa en todo el medio. ICMSF Vol.I. 2da. Ed. Copyright 2000. Pag. 166-167.

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature or mark.

CAPITULO VI

RESULTADOS

6.1 Resultados de los análisis Físico Químico, Microbiológico y Sensorial

6.1.1 Muestra K-Fecito

6.1.1.1 Temperatura 25°C

A. Análisis Físico a 25°C

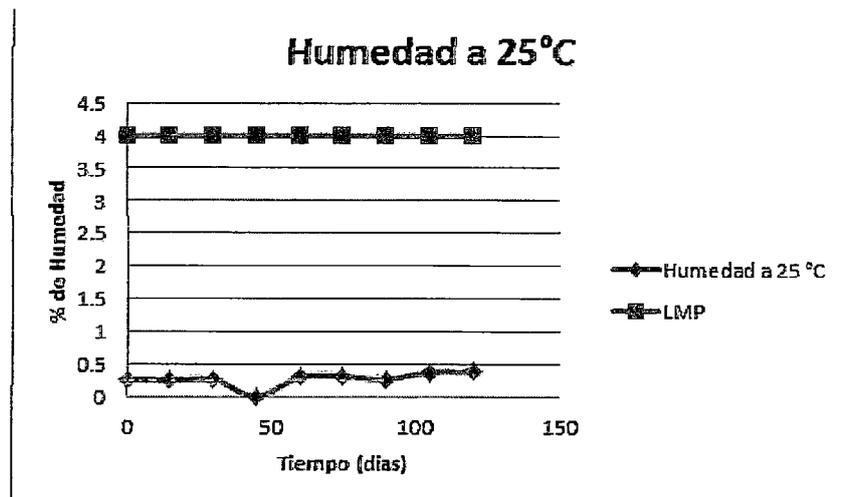
A.1 Determinación de % humedad.

Tabla 6.1: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,27
15	0,25
30	0,26
45	0,26
60	0,30
75	0,30
90	0,27
105	0,38
120	0,38

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.1: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 25°C

B.1 Determinación de % Acidez

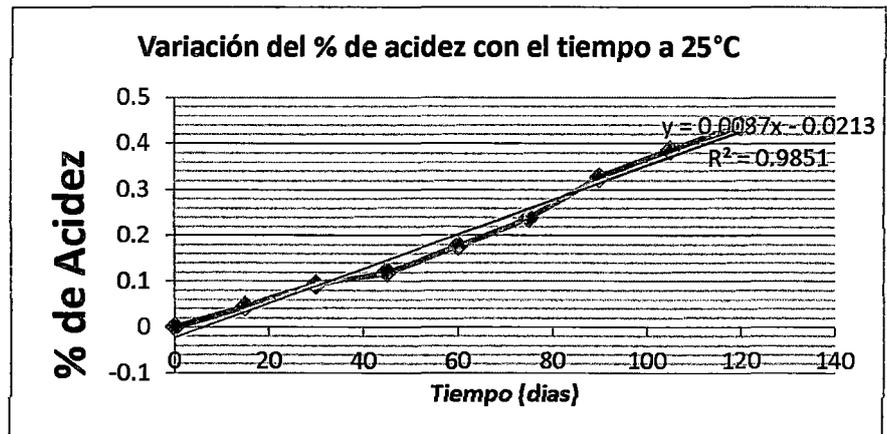
Tabla 6.2: Determinación de % Acidez

Reacción de orden 1

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	6,32
15	6,61
30	6,93
45	7,12
60	7,54
75	8,02
90	8,75
105	9,29
120	9,80

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.2 : % Acidez, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0048.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 6,315 y 11,598 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln (A_f/A_i) = 0,0035 t$$

Donde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 35 milieq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 462,81 \approx 463 días

C. Análisis Sensorial a 25°C

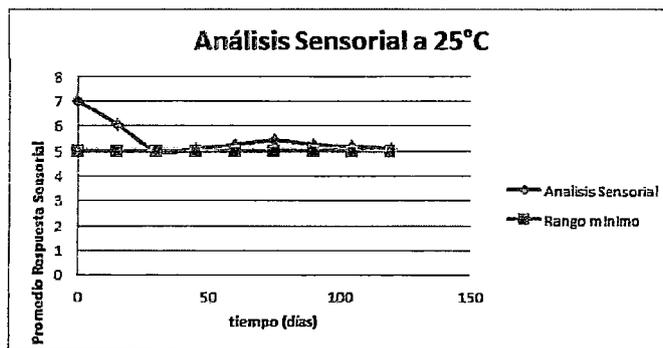
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.3: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C

DÍAS	Promedio A. Sensorial – Degustación
0	7,00
15	6,08
30	5,00
45	5,08
60	5,25
75	5,42
90	5,25
105	5,17
120	5,08

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.3: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

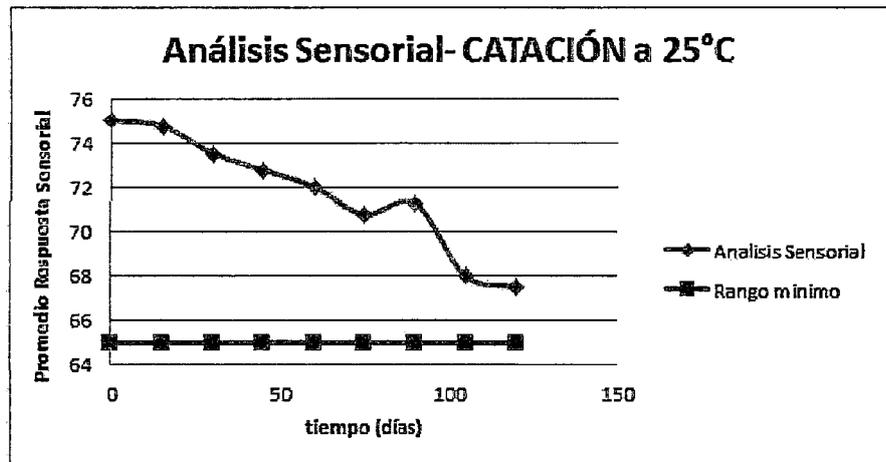
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.4: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	75,00
15	74,75
30	73,50
45	72,75
60	72,00
75	70,75
90	71,25
105	68,00
120	67,50

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.4: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

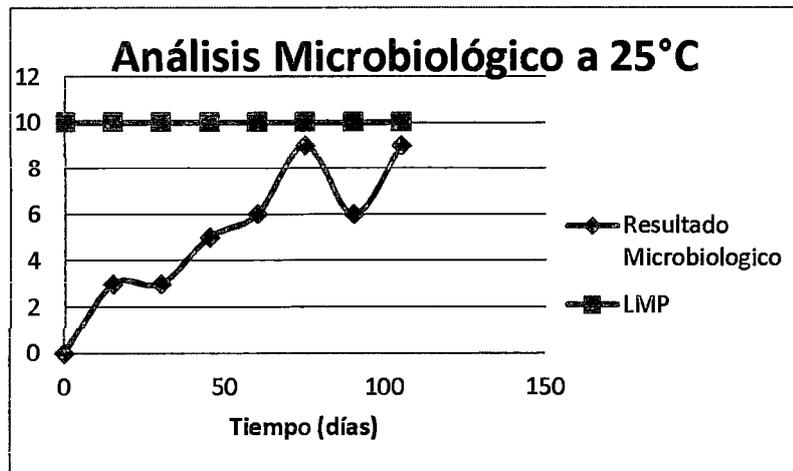
D. Análisis Microbiológico a 25°C

Tabla 6.5: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DIAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	3
30	3
45	5
60	6
75	9
90	6
105	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.5: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.1.1.2 Temperatura 30°C

A. Análisis Físico a 30°C

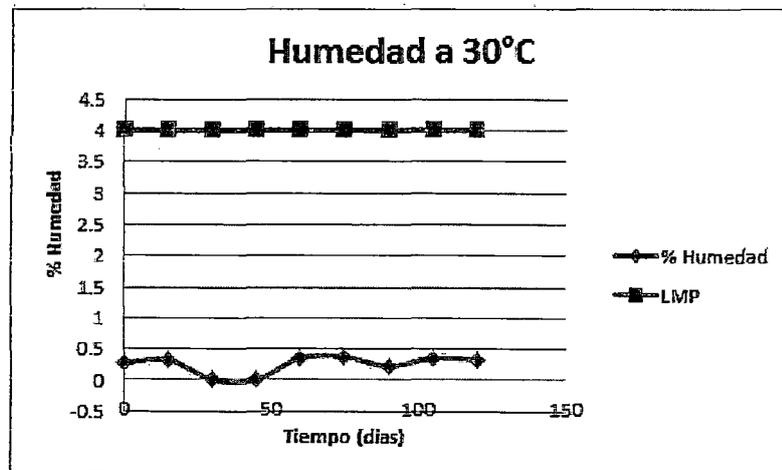
A.1 Determinación de humedad.

Tabla 6.6: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,26
15	0,25
30	0,26
45	0,26
60	0,30
75	0,31
90	0,27
105	0,38
120	0,40

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.6: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 30°C

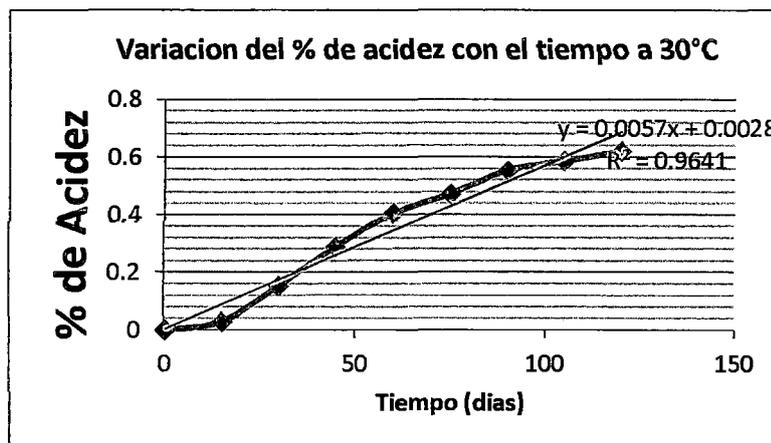
B.1 Determinación de Acidez y Reacción de orden 1

Tabla 6.7: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DIAS	% DE ACIDEZ 30°C
0	6,32
15	6,50
30	7,36
45	8,42
60	9,47
75	10,13
90	10,98
105	11,35
120	11,73

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.7: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0071.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 6,315 y 13,53 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln (A_f/A_i) = 0,0057 t$$

Donde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 35 milieq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a $300,35 \approx 300$ días

C. Análisis Sensorial a 30°C

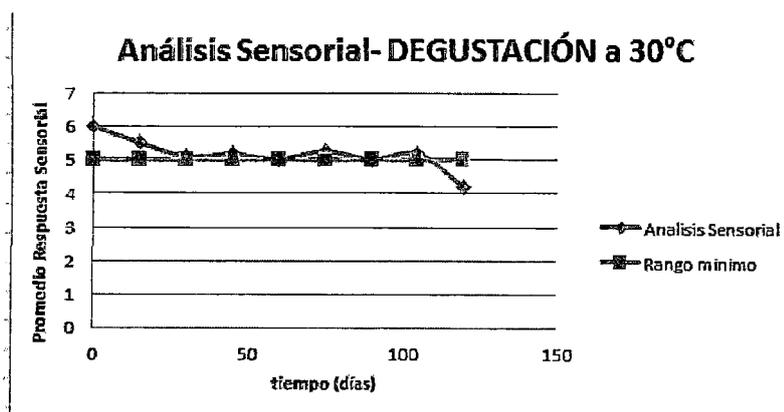
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.8: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	6,00
15	5,50
30	5,08
45	5,17
60	5,00
75	5,25
90	5,00
105	5,17
120	4,17

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.8: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

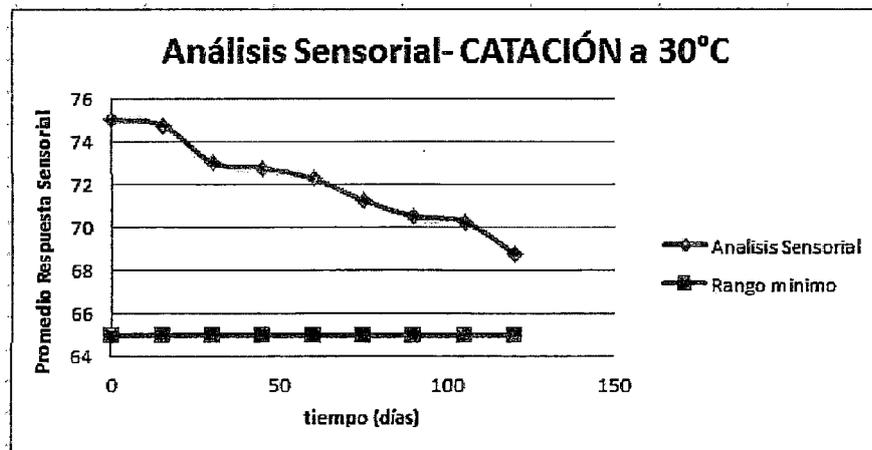
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.9: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - CATACIÓN
0	75,00
15	74,75
30	73,00
45	72,75
60	72,25
75	71,25
90	70,50
105	70,00
120	69,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.9: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

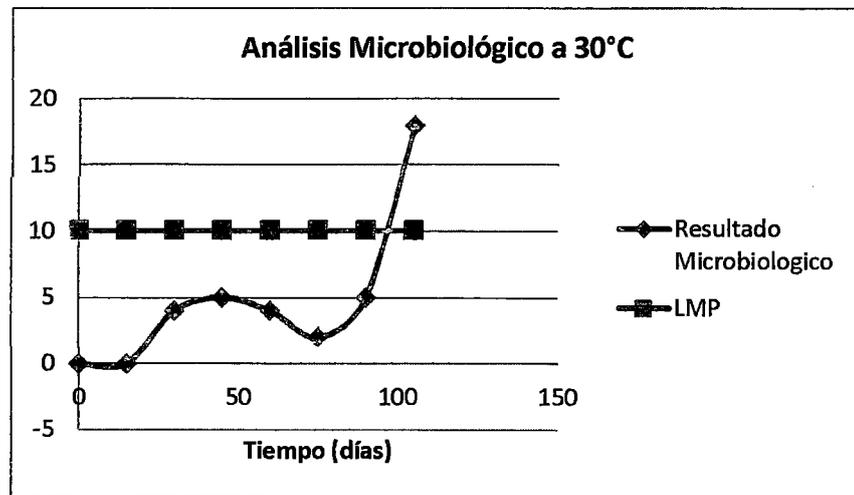
D. Análisis Microbiológico a 30°C

Tabla 6.10: Resultado de Análisis Microbiológico

DÍAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	4
45	5
60	4
75	2
90	5
105	12

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.10: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.1.1.3 Temperatura 50°C

A. Análisis Físico a 50°C

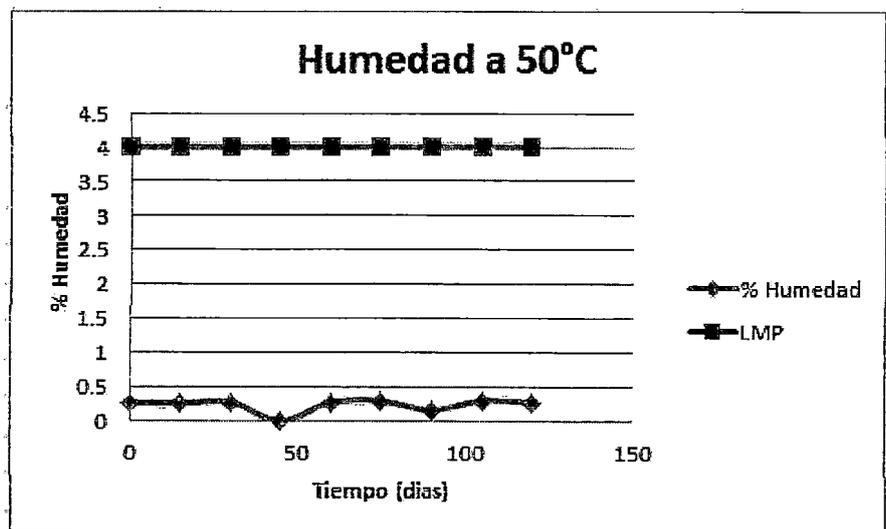
A.1. Determinación de humedad

Tabla 6.11: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,27
15	0,27
30	0,27
45	0,24
60	0,27
75	0,29
90	0,16
105	0,29
120	0,27

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.11: Resultado % humedad, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 50°C

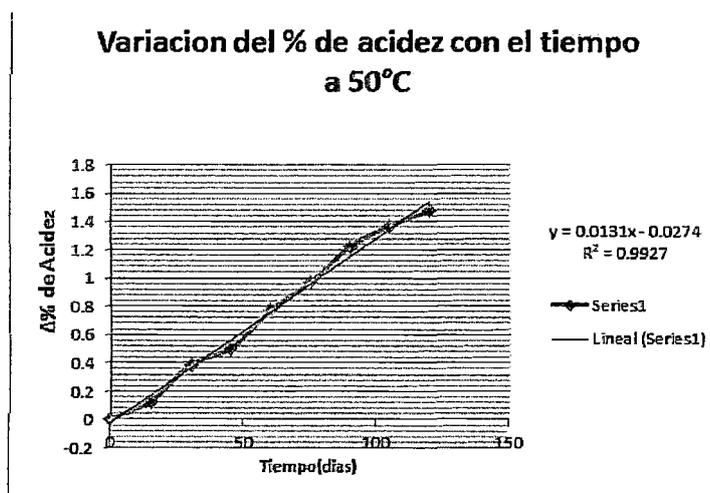
B.1. Determinación de Acidez y Reacción de orden 1

Tabla 6.12: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	6,32
15	7,16
30	9,31
45	10,42
60	13,63
75	16,53
90	21,46
105	24,80
120	27,68

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.12: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,00131.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 6,315 y 27,68 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln(A_f/A_i) = 0,00131 t$$

Donde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 35 milieq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 201,46 \approx 201 días

C. Análisis Sensorial a 50°C

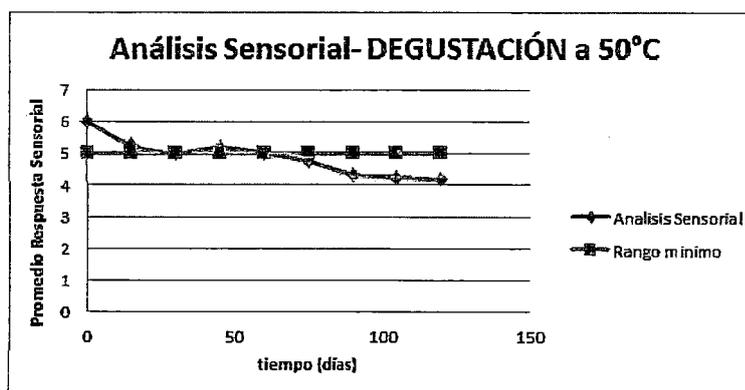
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.13: Resultados Análisis sensoria degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	6,00
15	5,25
30	5,00
45	5,17
60	5,00
75	4,75
90	4,33
105	4,25
120	4,17

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.13: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

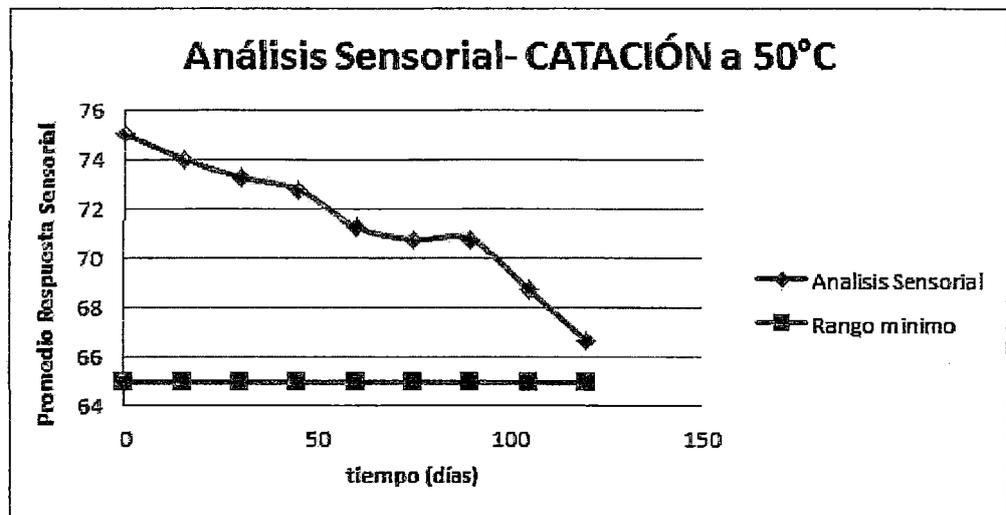
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.14: Resultados Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	75,00
15	74,00
30	73,25
45	72,75
60	71,25
75	70,75
90	70,75
105	68,75
120	66,70

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.14: Resultado Análisis sensorial Catación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

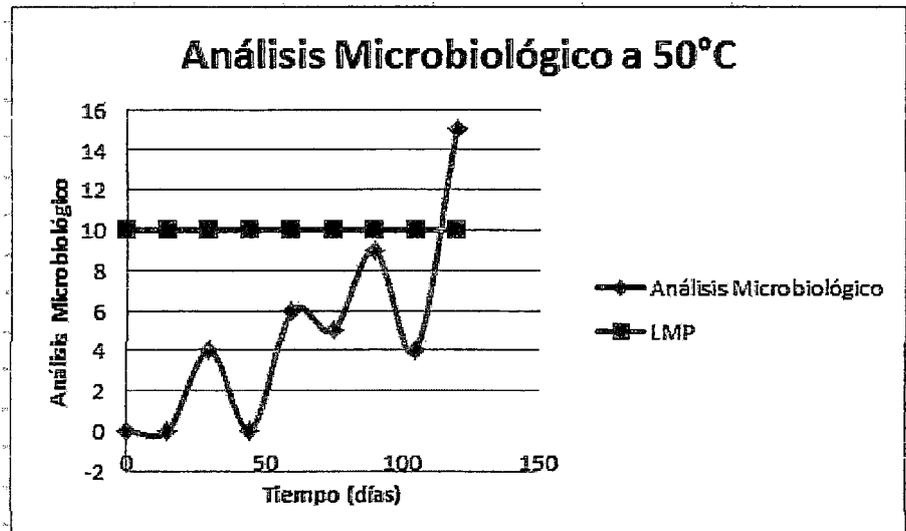
D. Análisis Microbiológico a 50°C

Tabla 6.15: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	4
45	0
60	6
75	5
90	9
105	4
120	15

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.15: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.1.2 MUESTRA CAFÉ PERU EXPORTACIÓN

6.1.2.1 Temperatura 25°C

A. Análisis Físico a 25°C

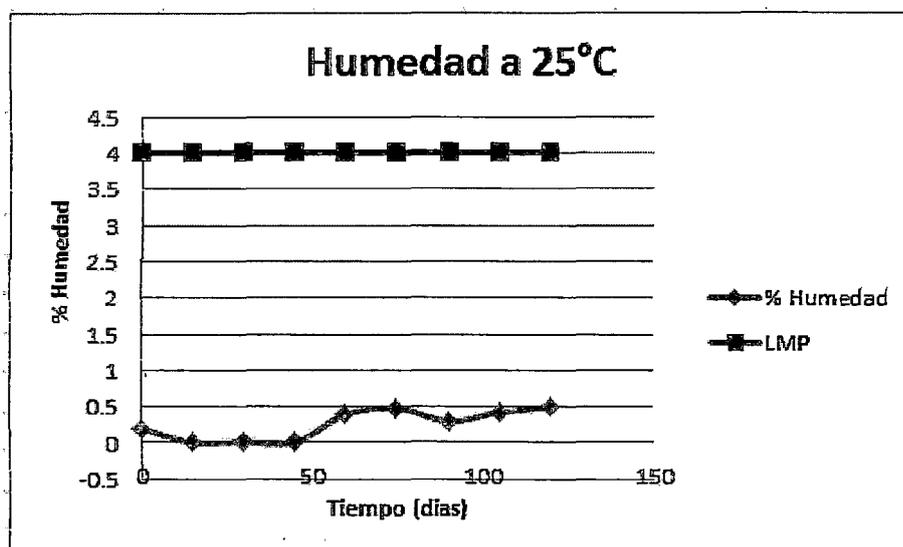
A.1 Determinación de % humedad.

Tabla 6.17: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,194
15	0,002
30	0,005
45	0,326
60	0,390
75	0,486
90	0,297
105	0,423

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.16: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

75

B. Análisis Químico a 25°C

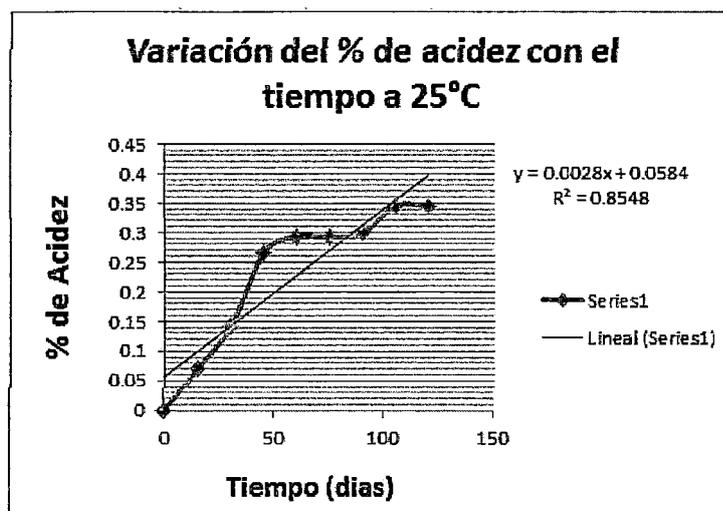
B.1 Determinación de % Acidez

Tabla 6.17: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	8,94
15	9,60
30	10,30
45	11,66
60	11,98
75	11,98
90	12,05
105	12,63
120	12,63

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.17: % Acidez, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0028.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 8,94 y 12,63 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln(A_f/A_i) = 0.0028 t$$

Dónde:

Af= acidez final

Af= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 45 milieq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 577,18 \approx 577 días

C. Análisis Sensorial a 25°C

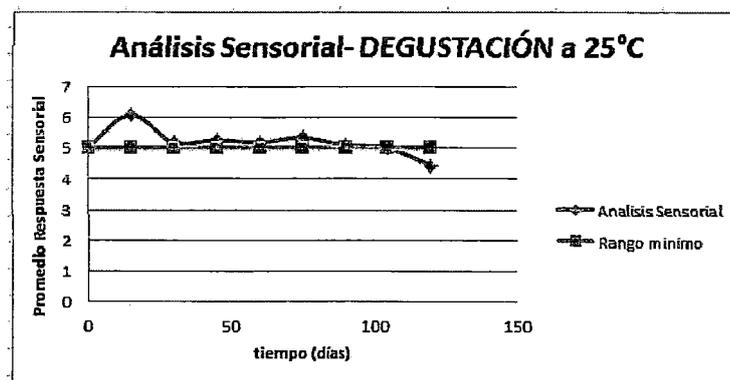
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.18: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	5,00
15	6,08
30	5,17
45	5,25
60	5,17
75	5,33
90	5,08
105	5,00
120	4,42

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.18: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

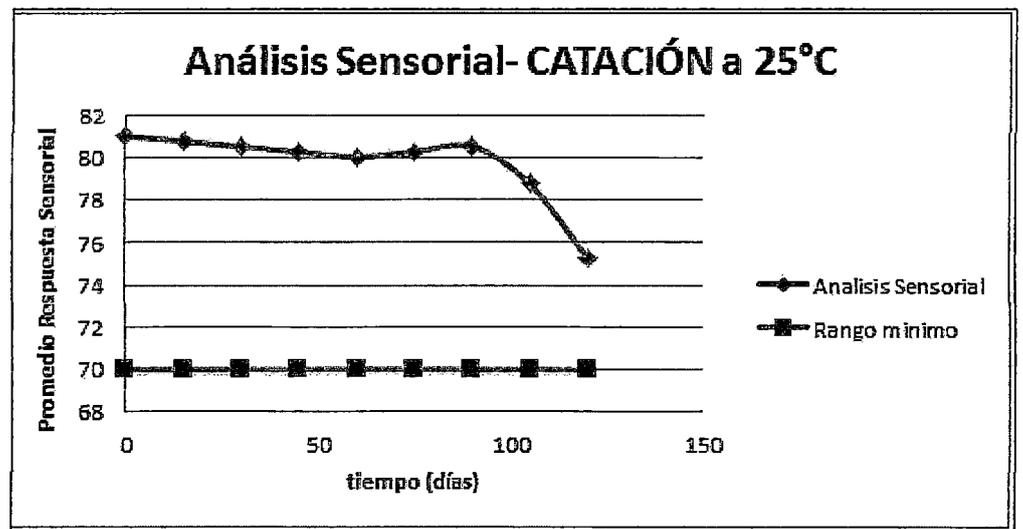
C.2. Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.19: Resultados promedio de Análisis sensorial por
Catación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	81,00
15	80,75
30	80,50
45	80,25
60	80,00
75	80,25
90	80,50
105	78,75
120	75,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.19: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

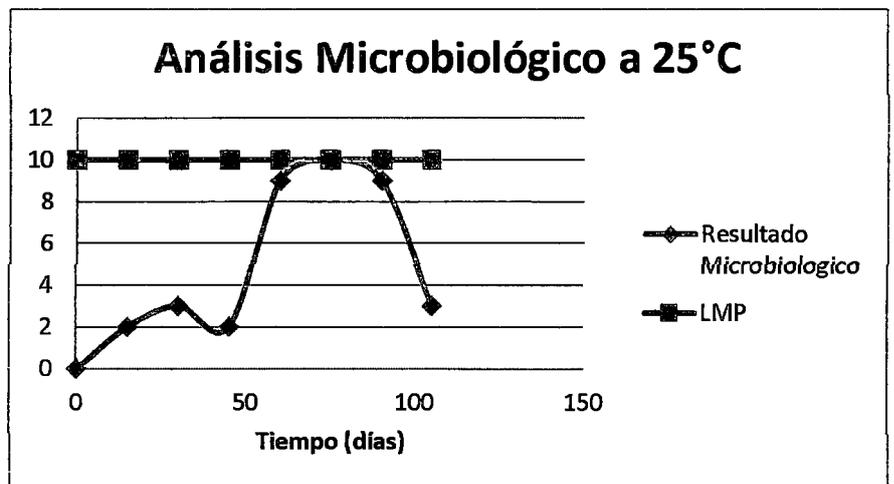
D. Análisis Microbiológico a 25°C

Tabla 6.20: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DIAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	2
30	3
45	2
60	9
75	10
90	9
105	3
120	8

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.20: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.1.2.2 Temperatura 30°C

A. Análisis Físico a 30°C

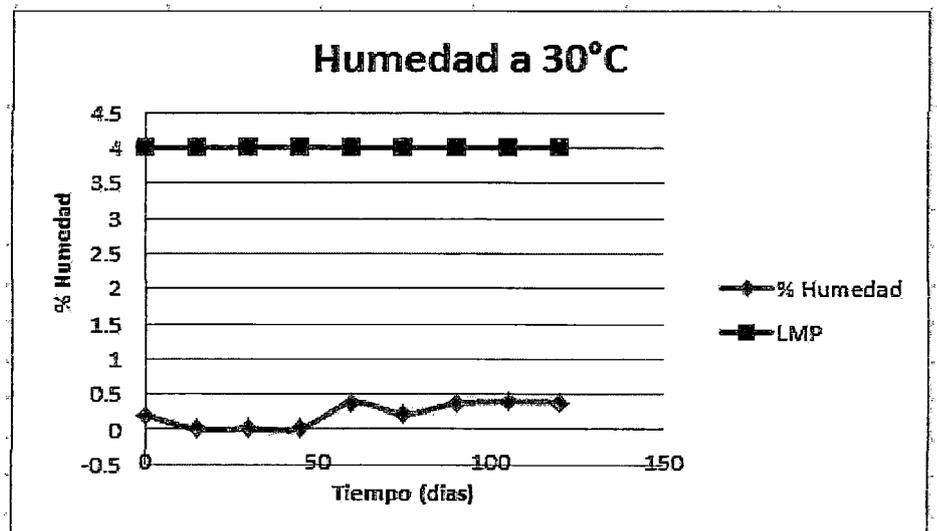
A.1 Determinación de humedad.

Tabla 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,190
15	0,003
30	0,005
45	0,200
60	0,380
75	0,210
90	0,370
105	0,390
120	0,380

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 30°C

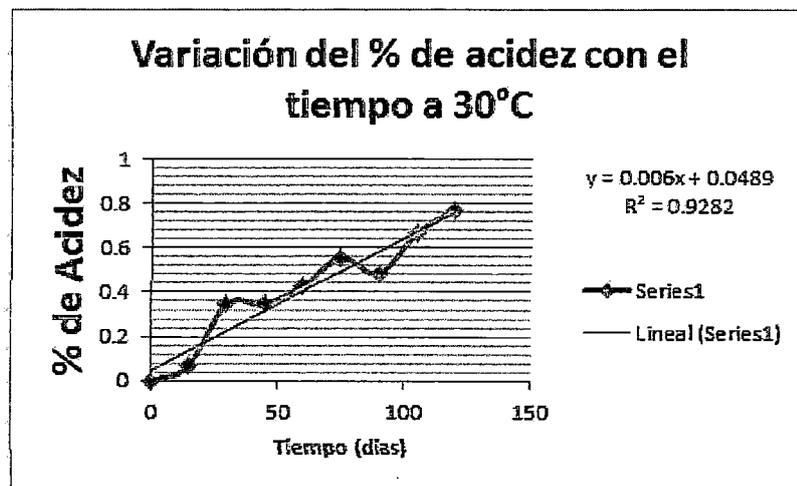
B.1 Determinación del % Acidez y Reacción de orden 1

Tabla 6.22: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	8,94
15	9,56
30	12,63
45	12,63
60	13,68
75	15,58
90	14,46
105	17,39
120	19,33

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.22: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,006.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 8,94 y 19,33 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln (A_f/A_i) = 0,006 t$$

Dónde:

A_f= acidez final

A_i= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 45 mili eq NaOH/ml de sln, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 269,35 ≈ 269 días

C. Análisis Sensorial a 30°C

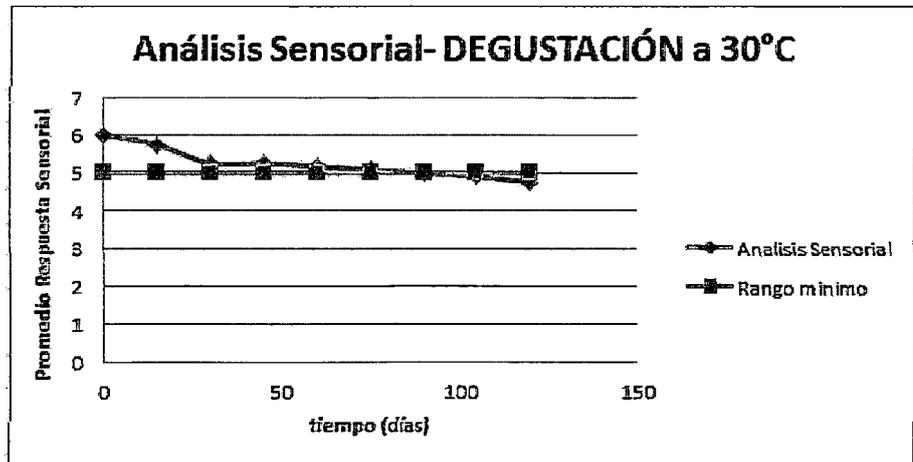
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.23: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	6,00
15	5,75
30	5,25
45	5,25
60	5,17
75	5,08
90	5,00
105	4,91
120	4,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.23: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

C.2 Análisis Sensorial Catación

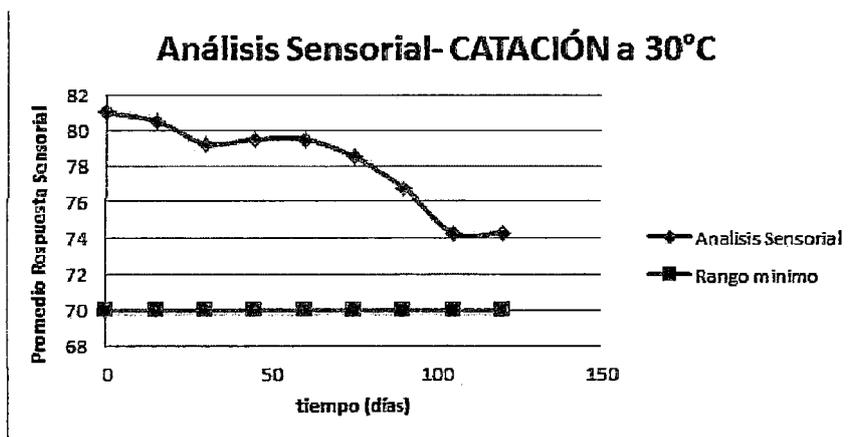
Tabla 6.24: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	81,00
15	80,50
30	79,25
45	79,50
60	79,50
75	78,50
90	76,75
105	74,25
120	74,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature

Gráfica 6.24: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

D. Análisis Microbiológico a 30°C

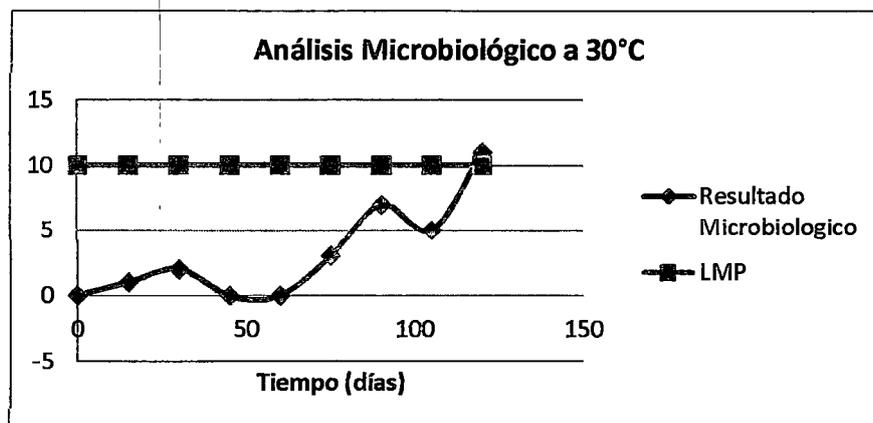
Tabla 6.25: Resultado de Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	2
45	0
60	0
75	3
90	7
105	5
120	11

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature or mark.

Gráfica 6.25: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.1.1.3 Temperatura 50°C

A. Análisis Físico a 50°C

A.1. Determinación de humedad

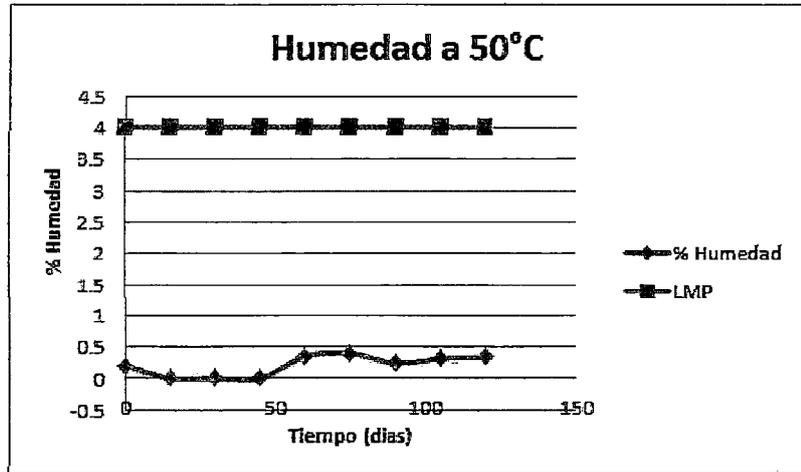
Tabla 6.26: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,194
15	0,003
30	0,005
45	0,386
60	0,350
75	0,398
90	0,238
105	0,310
120	0,340

Fuente: Elaboración propia, SEHS

[Handwritten signature]

Gráfica 6.26: Resultado % humedad, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 50°C

B.1. Determinación de Acidez y Reacción de orden 1

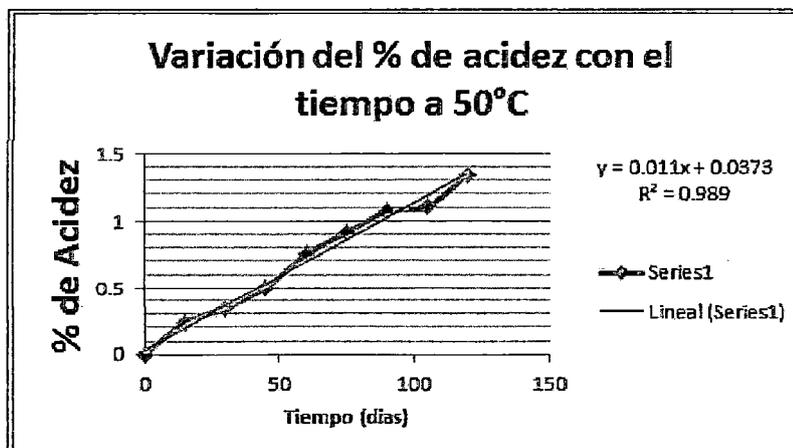
Tabla 6.27: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	8,94
15	11,30
30	12,57
45	14,74
60	18,93
75	22,23
90	25,98
105	27,06
120	34,34

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature

Gráfica 6.27: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0011.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 8,94 y 34,345 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln (A_f/A_i) = 0,0011 t$$

Dónde:

A_f= acidez final

A_i= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 45 mili eq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 146,92 ≈ 147 días

C. Análisis Sensorial a 50°C

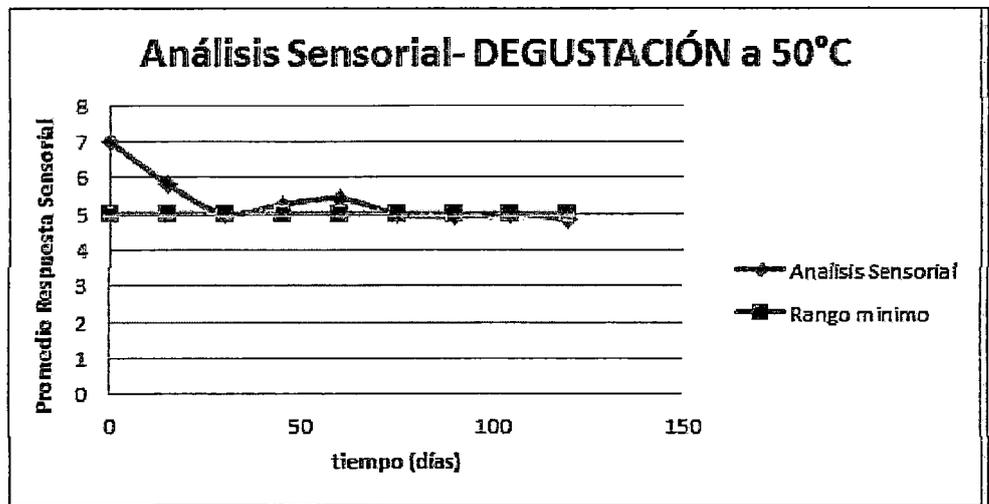
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.28: Resultados Análisis sensoria degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	7,00
15	5,83
30	5,00
45	5,25
60	5,42
75	5,00
90	4,92
105	5,00
120	4,83

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.28: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

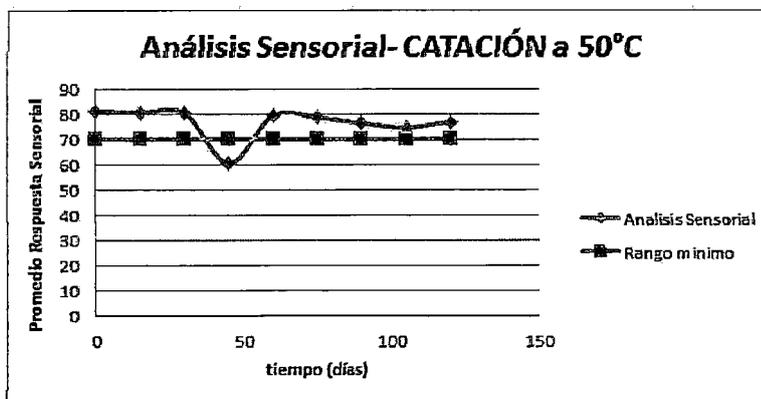
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.29: Resultados Análisis sensoria Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	81,00
15	80,50
30	80,25
45	60,25
60	79,25
75	78,50
90	76,25
105	74,50
120	76,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.29: Resultado Análisis sensorial Catación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

FS

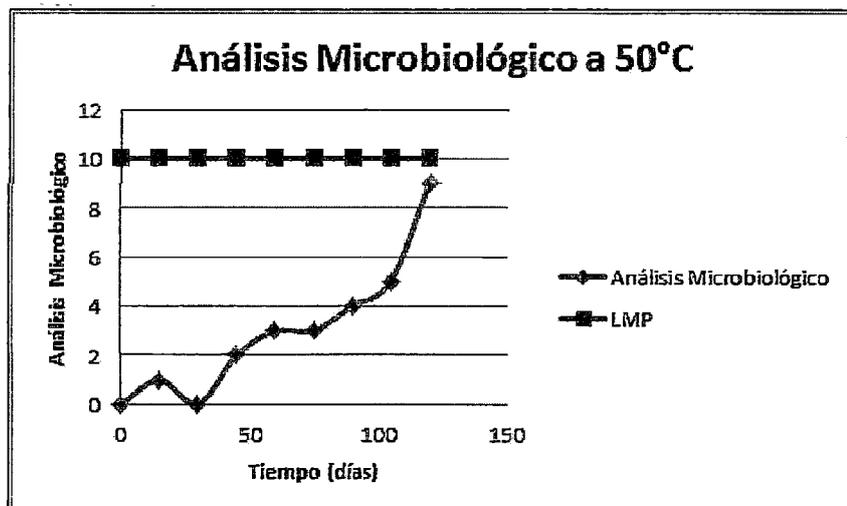
D. Análisis Microbiológico a 50°C

Tabla 6.30: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	0
45	2
60	3
75	3
90	4
105	5
120	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.30: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature or mark.

6.1.3 MUESTRA INCAFE GOURMET

6.1.3.1 Temperatura 25°C

A. Análisis Físico a 25°C

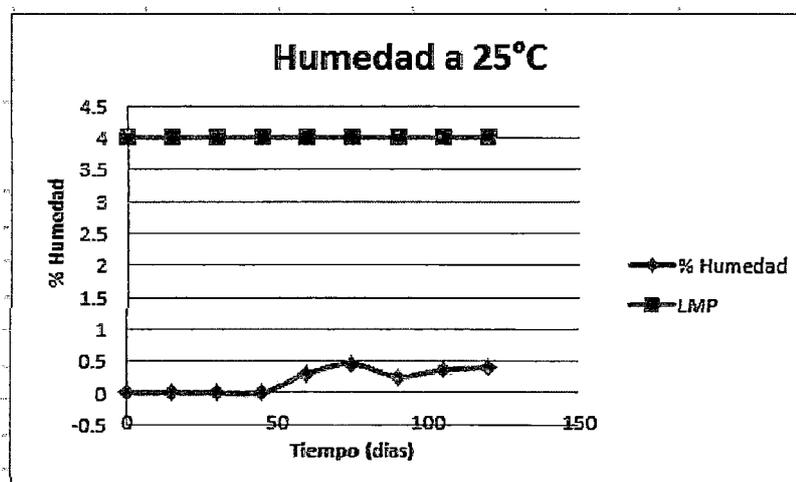
A.1 Determinación de % humedad.

Tabla 6.31: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,290
15	0,003
30	0,005
45	0,287
60	0,300
75	0,450
90	0,250
105	0,360
120	0,390

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.31: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

RS

B. Análisis Químico a 25°C

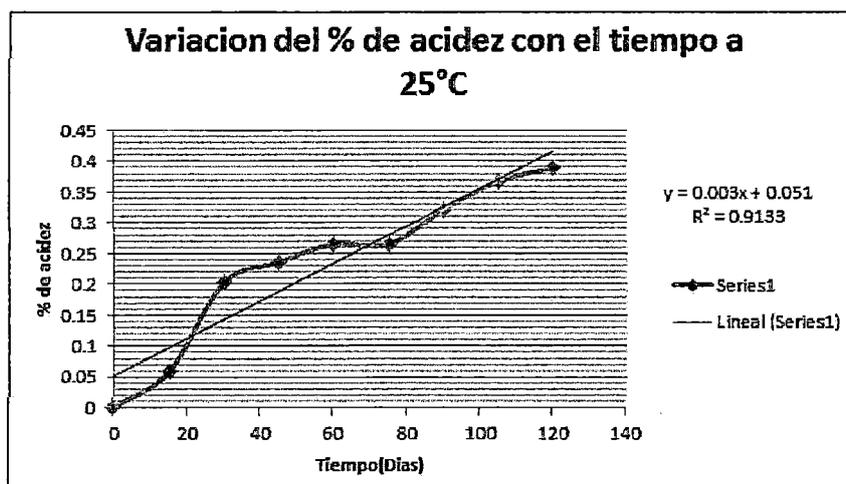
B.1 Determinación de % Acidez

Tabla 6.32: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	9,47
15	10,05
30	11,6
45	11,98
60	12,34
75	12,34
90	13,06
105	13,67
120	13,96

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.32: % Acidez, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,003.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 9,47 y 13,965 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln(A_f/A_i) = 0,003 t$$

[Handwritten signature]

Dónde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 55 mili eq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 586,4 \approx 586 días

C. Análisis Sensorial a 25°C

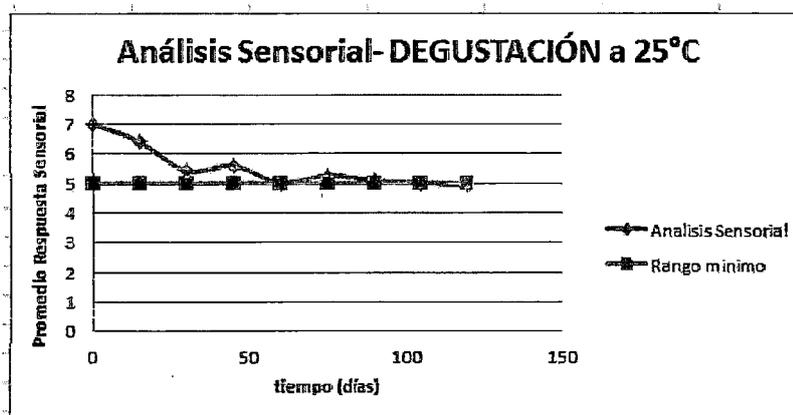
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.33: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	7,00
15	6,42
30	5,42
45	5,58
60	5,00
75	5,25
90	5,08
105	5,00
120	4,92

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.33: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

JS

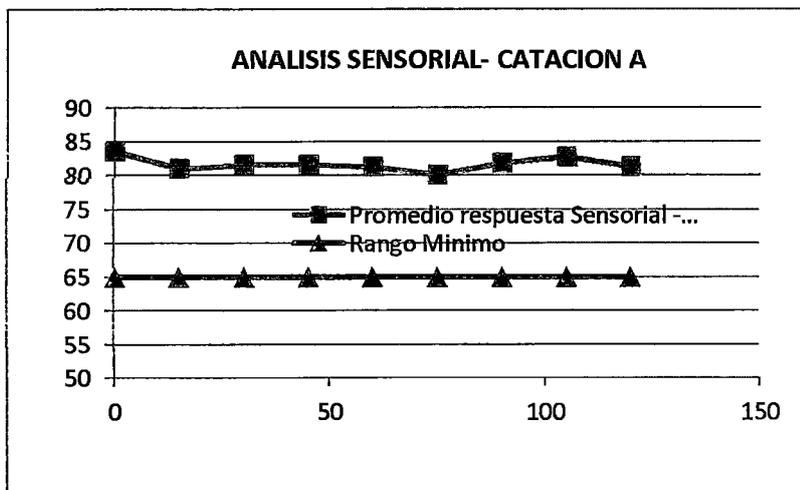
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.34: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	83,50
15	81,00
30	81,50
45	81,50
60	81,30
75	80,00
90	81,75
105	82,75
120	81,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.34: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

85

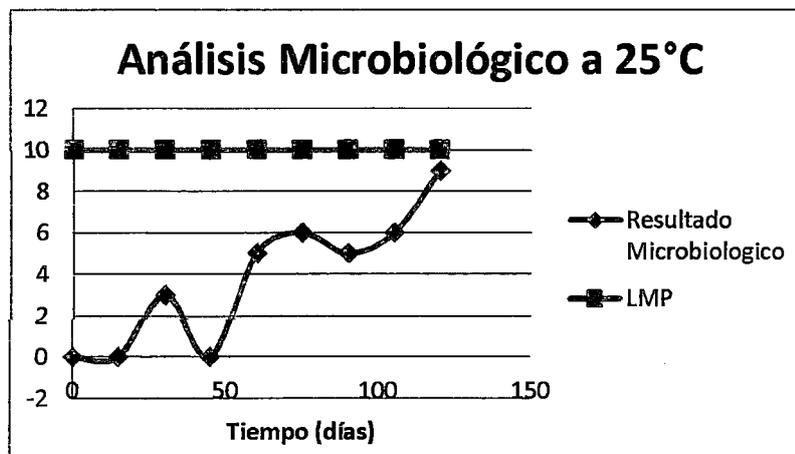
D. Análisis Microbiológico a 25°C

Tabla 6.35: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DIAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	3
45	0
60	5
75	6
90	5
105	6
120	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.35: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

AS

6.1.3.2 Temperatura 30°C

A. Análisis Físico a 30°C

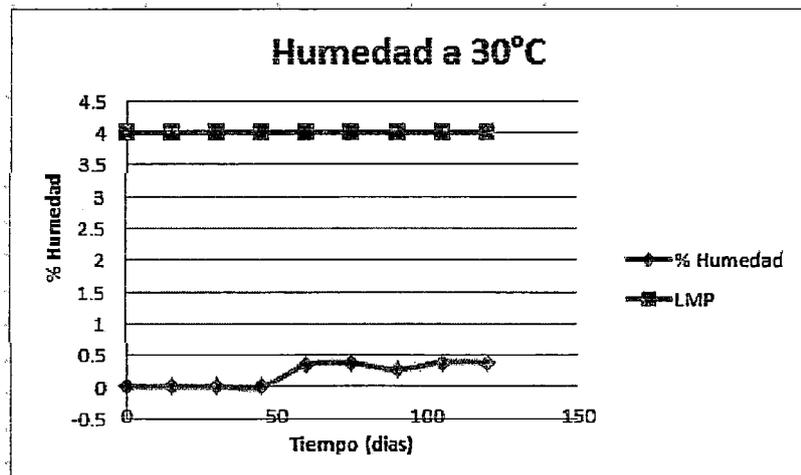
A.1 Determinación de humedad.

Tabla 6.36: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,293
15	0,003
30	0,004
45	0,310
60	0,350
75	0,370
90	0,270
105	0,380
120	0,380

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.36: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature or mark.

B. Análisis Químico a 30°C

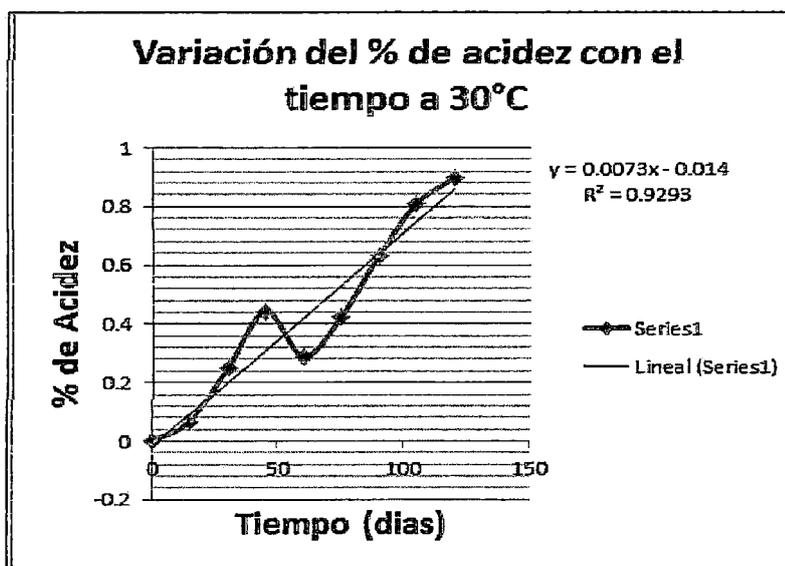
B.1 Determinación de Acidez y Reacción de orden 1

Tabla 6.37: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DIAS	% DE ACIDEZ 30°C
0	9,47
15	10,12
30	12,17
45	14,73
60	12,63
75	14,46
90	17,8
105	21,26
120	23,19

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.37: Determinación del % Acidez, muestras a 30°



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0073.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 9,47 y 23,19 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln(A_f/A_i) = 0,0073 t$$

Handwritten signature or mark.

Dónde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 55 mili eq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a 240,98 ≈ 241 días

C. Análisis Sensorial a 30°C

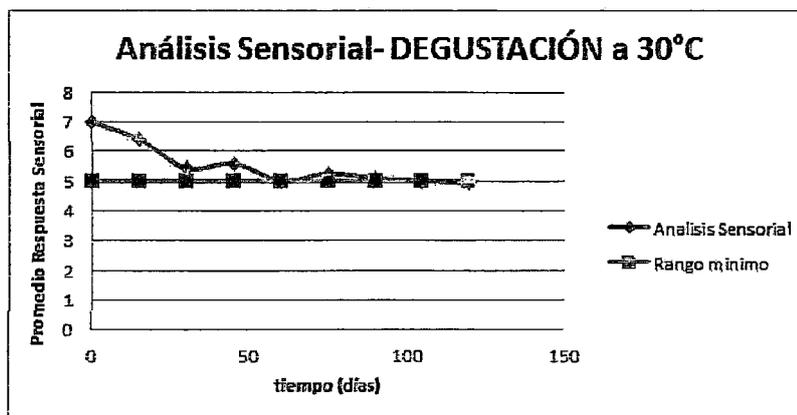
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.38: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	7,00
15	5,25
30	5,08
45	5,17
60	5,03
75	5,47
90	5,30
105	5,03
120	5,00

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.38: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

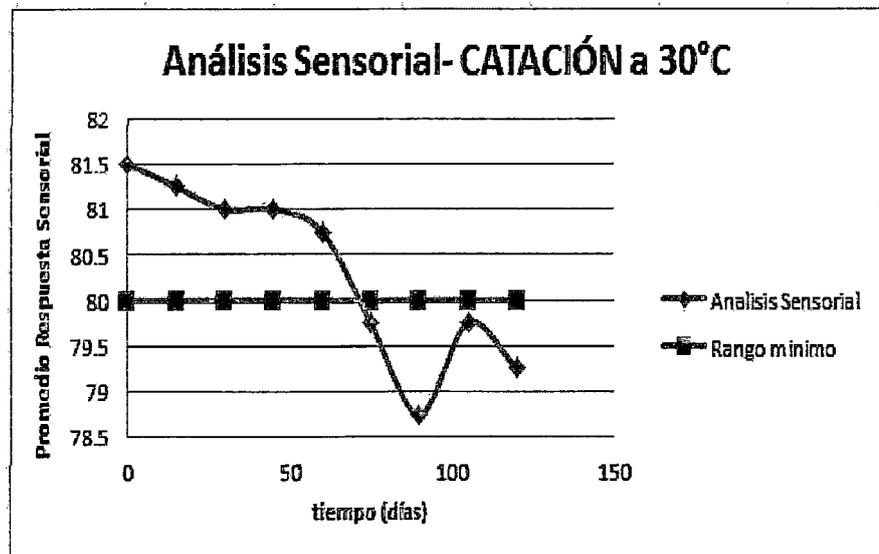
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.39: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	83,50
15	81,25
30	81,00
45	81,00
60	80,75
75	79,75
90	79,75
105	79,75
120	79,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.39: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

JS

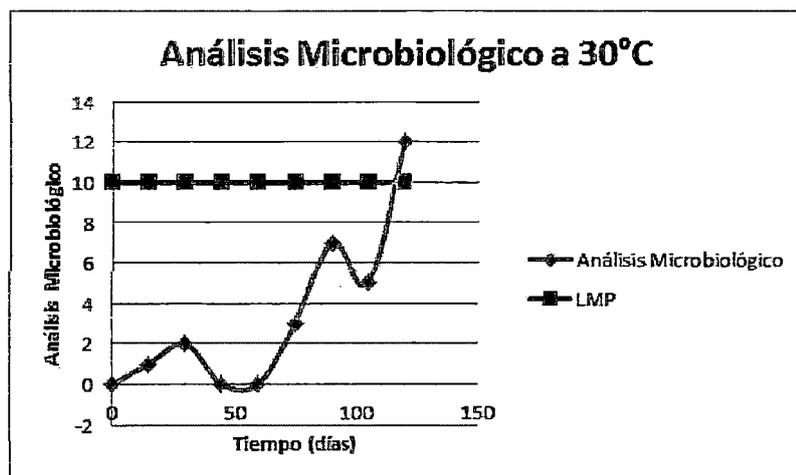
D. Análisis Microbiológico a 30°C

Tabla 6.40: Resultado de Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	2
45	0
60	0
75	3
90	7
105	5
120	12

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.40: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

[Firma manuscrita]

6.1.1.3 Temperatura 50°C

A. Análisis Físico a 50°C

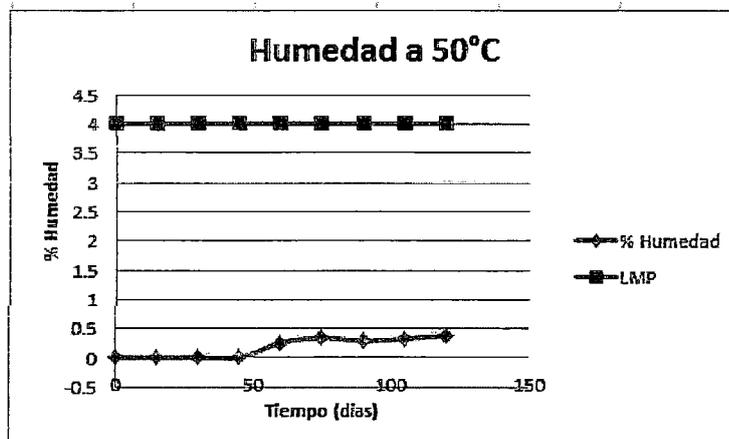
A.1. Determinación de humedad

Tabla 6.41: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,293
15	0,002
30	0,004
45	0,293
60	0,254
75	0,339
90	0,289
105	0,327
120	0,374

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.41: Resultado % humedad, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

B. Análisis Químico a 50°C

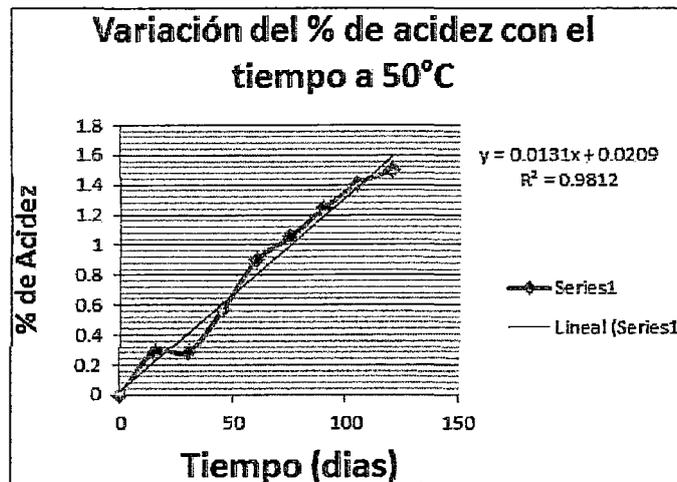
B.1. Determinación de Acidez y Reacción de orden 1

Tabla 6.42: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	9,47
15	12,63
30	12,63
45	16,68
60	23,19
75	27,13
90	32,86
105	38,67
120	42,46

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.42: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

La constante de velocidad para esta reacción de orden 1 es de 0,0131.

El valor inicial de % de acidez inicial y final que presentó la muestra de café es de 9,47 y 42,465 respectivamente; por lo tanto su ecuación cinética está dado por:

$$\ln(A_f/A_i) = 0,0131 t$$

Dónde:

Af= acidez final

Ai= acidez inicial

t=tiempo (días)

Tomando como acidez final el valor de 45 mili eq NaOH/mL de solución, se obtiene un valor de Tiempo (días) igual a $134,29 \approx 134$ días

C. Análisis Sensorial a 50°C

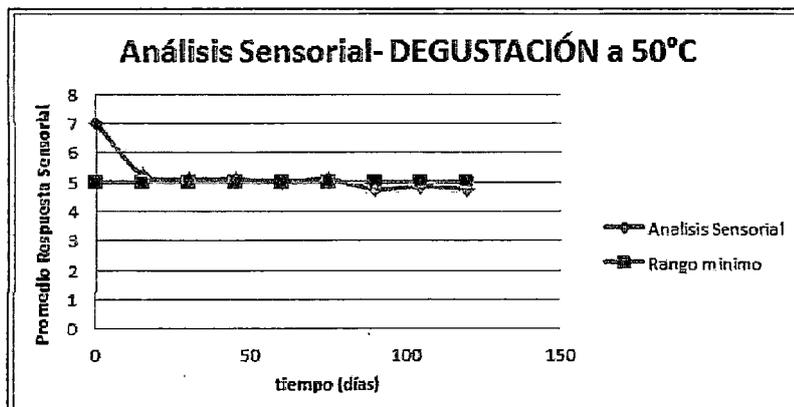
C.1 Análisis Sensorial Degustación

Tabla 6.43: Resultados Análisis sensoria degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	7,00
15	5,25
30	5,08
45	5,08
60	5,00
75	5,08
90	4,75
105	4,83
120	4,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.43: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

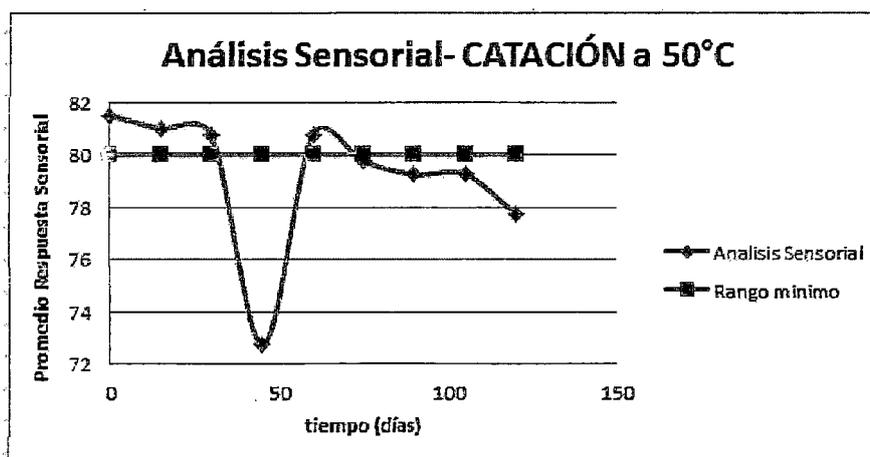
C.2 Análisis Sensorial Catación

Tabla 6.44: Resultados Análisis sensoria Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	83,50
15	82,00
30	80,75
45	72,75
60	80,75
75	79,75
90	79,25
105	79,25
120	77,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.44: Resultado Análisis sensorial Catación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

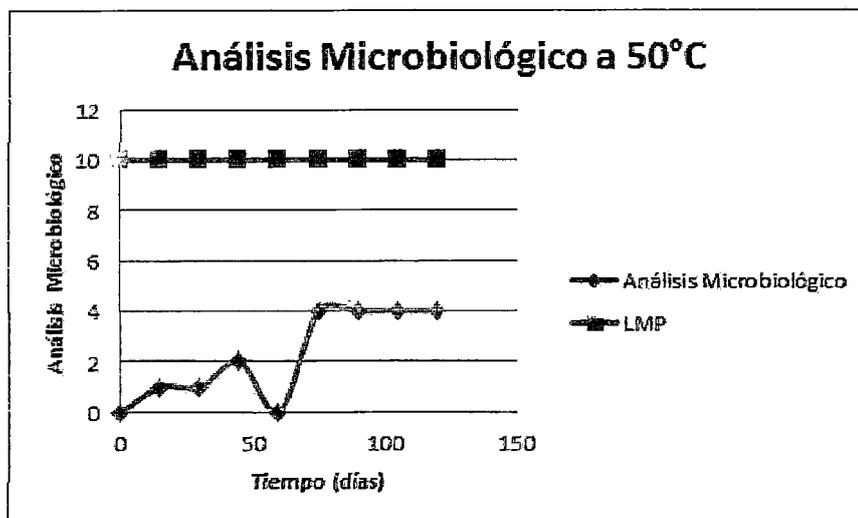
D. Análisis Microbiológico a 50°C

Tabla 6.45: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	1
45	2
60	0
75	4
90	4
105	4
120	4

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.45: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

6.2 Ecuaciones Cinéticas

Dado que se demostró que el orden de Reacción para los factores de calidad (% de Acidez) a las temperaturas de 25 ° C 30 ° C y 50 ° C, es de orden uno; y teniendo en cuenta que los Límites Máximo Permisible para este factor de calidad, se realizaron las siguientes ecuaciones

A. Muestra K-fecito

A.1. Relación con el % de acidez a 25°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{35}{6,32}\right)}{0,0035\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 463\ \text{días} = 1,26\ \text{años (aprox 15 meses)}$$

A.2. Relación con el % de acidez a 30°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{35}{6,32}\right)}{0,0057\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 300\ \text{días} = 8\ \text{meses}$$

A.3. Relación con el % de acidez a 50°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{35}{6,32}\right)}{0,00131\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 201\ \text{días} = 6,7\ \text{meses}$$

B. Muestra Café Perú Exportación

B.1. Relación con el % de acidez a 25°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{45}{8,94}\right)}{0,0028\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 577\ \text{días} = 1,58\ \text{años}$$

B.2. Relación con el % de acidez a 30°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{45}{8,94}\right)}{0,006\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 269\ \text{días} = 0,74\ \text{años}$$

B.3. Relación con el % de acidez a 50°C

$$t_{vida\ util} = \frac{l\left(\frac{45}{8,94}\right)}{0,0011\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 147\ \text{días} = 0,40\ \text{años}$$

C. Muestra Incafé Gourmet

C.1. Relación con el % de acidez a 25°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{55}{9,47}\right)}{0,003\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 586\ \text{días} = 1,61\ \text{años}$$

C.2. Relación con el % de acidez a 30°C

$$t_{vida\ util} = \frac{\ln\left(\frac{55}{9,47}\right)}{0,0073\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 241\ \text{días} = 0,66\ \text{años}$$

A.2. Relación con el % de acidez a 50°C

$$t_{vida\ util} = \frac{l\left(\frac{55}{9,47}\right)}{0,00131\ \text{días}^{-1}}$$

$$t_{vida\ util} = 134\ \text{días} = 0,36\ \text{años}$$

6.3 Determinación de Vida útil de las variedades de café

Teniendo en cuenta que los Límites Máximo Permisible para este factor de calidad, Se determina el tiempo de vida útil.

A. Muestra K-fecito

A temperatura de almacenamiento a 25°C el tiempo de vida útil es 463 días (aprox 15 meses) a 30°C el tiempo de vida útil es 300 días (aprox 8 meses) y a 50°C el tiempo de vida útil es 201 días (aprox 7 meses)

B. Muestra Café Perú Exportación

A temperatura de almacenamiento a 25°C el tiempo de vida útil es 577 días (aprox 1,6 años) a 30°C el tiempo de vida útil es 269 días (aprox 0,8 años) y a 50°C el tiempo de vida útil es 147 días (aprox 0,4 años).

C. Muestra Incafe Gourmet

A temperatura de almacenamiento a 25°C el tiempo de vida útil es 586 días (aprox 1,6 años) a 30°C el tiempo de vida útil es 241 días (aprox 0,7 años) y a 50°C el tiempo de vida útil es 134 días (aprox 0,4 años).



CAPITULO VII

DISCUSION

1. Los resultados del % de humedad de las variedades de café fueron de:

Muestra K-fecito: de 0,265 % a 0 días y 0,38% en 120 días a 25 °C de 0,265 % a 0 días y 0,4 % en 120 días a 30 °C y 0,265 % a 0 días y 0,27 % en 120 días a 50 °C. Estando dentro de los LMP que para este parámetro se considera como máximo 4%. (Corporación de Productores Café Perú, 2014).

Muestra Café Perú Exportación: de 0,194 % a 0 días y 0.423% en 120 días a 25 °C, de 0,194 % a 0 días y 0,38 % en 120 días a 30 °C y 0,194 % a 0 días y 0,27 % en 120 días a 50 °C. Estando dentro de los LMP que para este parámetro se considera como máximo 4%. (Corporación de Productores Café Perú, 2014).

Muestra Incafe Gourmet: de 0,29 % a 0 días y 0,39% en 120 días a 25 °C, de 0,293 % a 0 días y 0,38 % en 120 días a 30 °C y 0,293 % a 0 días y 0,347 % en 120 días a 50 °C. Estando dentro de los LMP que para este parámetro se considera como máximo 4%. (Corporación de Productores Café Perú, 2014).

2. El límite máximo permisible para él % de acidez en variedades de café son de 35% (K-fecito) , 45% (Café Perú Exportación) y 55% (Incafe Gourmet) por lo tanto hallamos el tiempo máximo de almacenamiento a temperatura de 25°C , 30°C y 50°C mediante las ecuaciones cinéticas de primer orden cuyos resultados fueron de:

Muestra K-fecito a 25°C fue de 463 días; a 30 °C fue de 300 días y a 50 °C fue de 201 días aproximadamente.

Muestra Café Perú Exportación a 25°C fue de 577 días; a 30 °C fue de 269 días y a 50 °C fue de 147 días aproximadamente.

Muestra Incafe Gourmet a 25°C fue de 586 días; a 30 °C fue de 241 días y a 50 °C fue de 134 días aproximadamente.

3. Del análisis sensorial – Degustación de las variedades de café para:

Muestra K-fecito: a 25 °C no se apreció cambios en sabor, a 30°C se sintió un tono de acidez y a 50°C una intensificación de la acidez a 120 días.

Muestra Café Perú Exportación: a 25 °C no se apreció cambios en sabor, a 30°C presencia de un sabor ácido leve y a 50°C una intensificación de la acidez a 120 días.

Muestra Incafe Gourmet: a 25 °C no se apreció cambios en sabor, a 30°C presencia de un sabor ácido y a 50°C una intensificación de la acidez a 120 días.

4. Del análisis sensorial – Catación de las variedades de café se determino mediante la catación del personal de control de Calidad de la empresa (Corporación de Productores Café Perú, 2014).

Muestra K-fecito: que a 25 °C se obtuvo una puntuación de 75 a 0 días y 67,5 en 120 días, a 30°C se obtuvo una puntuación de 75 a 0 días y 69,75 en 120 días y a 50°C se obtuvo una puntuación de 75 a 0 días y 66,7 en 120 días Teniendo como valor límite 65

Muestra Café Perú Exportación: que a la temperatura de 25 °C se obtuvo una puntuación de 81 a 0 días y 75,25 en 120 días, a 30°C se obtuvo una puntuación de 81 a 0 días y 74,25 en 120 días y a 50°C obtuvo una puntuación de 75 a 0 días y 76,75 en 120 días Teniendo como valor limite 70

Muestra Incafe Gourmet: que a la temperatura de 25 °C se obtuvo una puntuación de 83,5 a 0 días y 81,25 en 120 días, a 30°C se obtuvo una puntuación de 83,5 a 0 días y 79,25 en 120 días y a 50°C se obtuvo una puntuación de 83,5 a 0 días y 77,75 en 120 días Teniendo como valor limite 80

5. De los análisis microbiológicos los resultados para Numeración de mohos y levaduras se encuentran los siguientes datos considerando como limite máximo <10 UFC/mL :Muestra K-fecito: dentro de los LMP cuyos resultados fueron 9, 12, 15 tanto para 25, 30°C y 45 °C respectivamente en 120 días.

Muestra Café Perú Exportación: dentro de los LMP cuyos resultados fueron 8, 11 , 9 tanto para 25 , 30°C y 45 °C respectivamente en 120 días.

Muestra Incafe Gourmet: dentro de los LMP cuyos resultados fueron 9, 12, 4 tanto para 25, 30°C y 45 °C respectivamente en 120 días

Cuyos resultados a 25°C cumplen con la RM 591-2008-SA. Pero no cumplen a 30 y 50 °C en 120 días.

6. La vida útil de las variedades de café se puede establecer :

Muestra K-fecito: a 25 °C en 12 meses, a 30°C en 9 meses y a 50 °C en 7 meses.

Muestra Café Perú Exportación: a 25 °C en 1,6 meses, a 30°C en 8 meses y a 50 °C en 4 meses.

Muestra Incafe Gourmet: a 25 °C en 1,6 años, a 30°C en 0,7 años y a 50 °C en 4 meses.

7. Se determino que el orden de la reacción para los factores de calidad *de % de acidez fue de orden uno para las temperaturas de 25 °C, 30°C y 50 °C para las 3 variedades de café (K-fecito, Café Perú Exportación y Incafe Gourmet) debido a que predominan las reacciones de oxidación y tienen alto contenido de aceites Según Labuza, 1985.*

CAPITULO VIII

REFERENCIALES

1. Anzaldúa - Morales, A. (1994) La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia S.A.
2. Aguilera, J. (2004) Fat migration in chocolate: Diffusion or Capillary Flow in a particulate Solid – A Hypothesis Paper. *Journal of Food Science*, 69, 167.
3. A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. A.O.A.C 930.15 (2005) Loss on Dryng (Moisture) for Feeds (At 135°C for 2 h).
4. Brody, A.L. 2003. Predicting Packaged Food Shelf Life. *Food Technology*. 57 (4): 100-102.
5. Charm, S.E. (2007). Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. *Alimentos Ciencia e Ingeniería*. 16 (1):5-8.
6. Corporación de productores café Perú SAC, 2014.
7. Hough, *et al.*, (2003) Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. In: *Journal of Food Science*. Vol. 68; p. 359-362.
8. ICMSF, INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Recuento de levaduras y mohos por siembra en placa en todo el medio. Vol.I. 2da. Ed. Copyright 2000. Pag. 166-167.
9. Labuza, T. & Schmidl, M. (1985) Accelerated Shelf Life Testing of Foods. *Food Technology*, 39,9.
10. Labuza, (1982)... Theory and applications of Arrhenius kinetics to the prediction of nutrient losses in foods. *Food Technology*, 36, 66–74.
11. Labuza, T (1999) The search for shelf life. *Food testing analysis. Determination of shelf life of foods*. 32p.



12. Lawless, H. (2009) Comparison of the labeled affective magnitude scale and the 9 point hedonic scale and the examination of categorical behavior. *Journal of Sensory Studies* 25: 54-66.
13. Man, D. (2002) Shelf life. Food Industry Briefing series. London, UK. Offices. 112p.
14. Man y Jones (1997) Shelf life. Food Industry Briefing series. London, UK. 112p.
15. Ocampo, J (2003). *Determinación de la vida de anaquel del café elaborado por la Empresa Decae S.A y Evaluación del tipo de empaque de conservación en la conservación del producto.* Tesis para obtener el título de ingeniero químico. Universidad Nacional de Colombia.
16. Singh, R. (2000). *Scientific principles of shelf life evaluation.* En: *Shelf life evaluation of foods.*
17. Ureña, M., D'Arrigo, M. y Girón, O. (1999) *Evaluación sensorial de los alimentos.* Lima: Editorial Agraria.
18. Valencia, *et al.* (2008) Efectos de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema. *Revista Lasallista de investigación.* Vol 4. N° 01. p. 20-26

NORMAS LEGALES Y REFERENCIALES

1. D.S 009-98-SA: Aprueban el reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. Art. N°117.
2. Norma Técnica Peruana- NTP 205.039, 1975. Determinación de acidez titulable.
3. R.M 449-2006-MINSA. Aprueban la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y bebidas.
4. RM 591-2008-SA. Aprueban Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

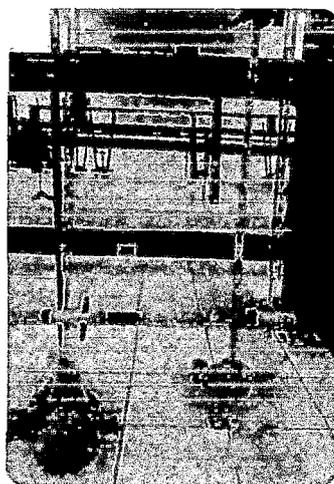


CAPITULO IX APENDICE

Figura 9.1
Muestras de café soluble



Figura 9.2:
Determinación de acidez en muestra de café.



Fuente: Elaboración propia

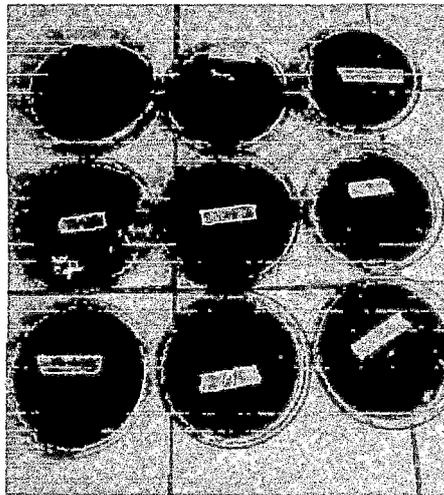
A handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.

Figura 5.4:
Degustación de café en el laboratorio de Microbiología. FIQ. UNAC



Fuente: Elaboración propia

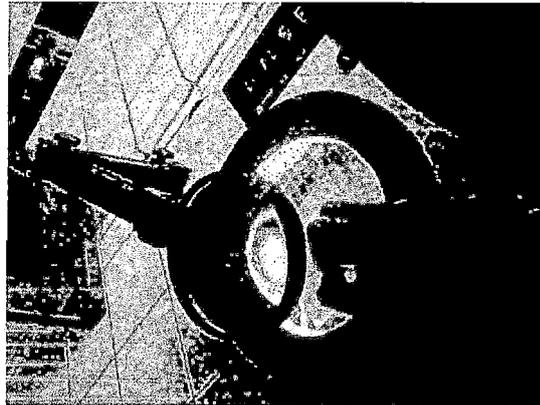
Figura 5.5:
Determinación de % Humedad de café.



Fuente: Elaboración propia, SEHS

2

Figura 5.6:
Contador de colonia análisis microbiológica



Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.1: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,27
15	0,25
30	0,26
45	0,26
60	0,30
75	0,31
90	0,27
105	0,38
120	0,38

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Handwritten signature or mark.

**Tabla 6.2: Determinación de % Acidez,
Reacción de orden 1**

DÍAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	6,32
15	6,61
30	6,93
45	7,12
60	7,54
75	8,02
90	8,75
105	9,29
120	9,80

Fuente: Elaboración propia, SEHS

**Tabla 6.3: Resultados promedio de Análisis sensorial
por degustación muestras a 25°C**

DÍAS	Promedio A. Sensorial – Degustación
0	7,00
15	6,08
30	5,00
45	5,08
60	5,25
75	5,42
90	5,25
105	5,17
120	5,08

Fuente: Elaboración propia, SEHS

**Tabla 6.4: Resultados promedio de Análisis sensorial por
Catación muestras a 25°C**

DÍAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	75,00
15	74,75
30	73,50
45	72,75
60	72,00
75	70,75
90	71,25
105	68,00
120	67,50

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.5: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DÍAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	3
30	3
45	5
60	6
75	9
90	6
105	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.6: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,27
15	0,25
30	0,26
45	0,26
60	0,30
75	0,31
90	0,27
105	0,38
120	0,40

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.7: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DÍAS	% DE ACIDEZ 30°C
0	6,32
15	6,50
30	7,36
45	8,42
60	9,47
75	10,13
90	10,98
105	11,35
120	11,73

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.8: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	6,00
15	5,50
30	5,08
45	5,17
60	5,00
75	5,25
90	5,00
105	5,17
120	4,17

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.9: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	75,00
15	74,75
30	73,00
45	72,75
60	72,25
75	71,25
90	70,50
105	70,00
120	69,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.10: Resultado de Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	4
45	5
60	4
75	2
90	5
105	12

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.11: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,27
15	0,26
30	0,27
45	0,24
60	0,271
75	0,29
90	0,16
105	0,29
120	0,27

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.12: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	6,32
15	7,16
30	9,31
45	10,42
60	13,63
75	16,53
90	21,46
105	24,80
120	27,68

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.13: Resultados Análisis sensorial degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	6,00
15	5,25
30	5,00
45	5,17
60	5,00
75	4,75
90	4,33
105	4,25
120	4,17

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.14: Resultados Análisis sensoria catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	75,00
15	74,00
30	73,25
45	72,75
60	71,25
75	70,75
90	70,75
105	68,75
120	66,70

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.15: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	4
45	0
60	6
75	5
90	9
105	4
120	15

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.17: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,194
15	0,002
30	0,005
45	0,326
60	0,390
75	0,486
90	0,297
105	0,423

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.17: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	8,94
15	9,60
30	10,30
45	11,66
60	11,98
75	11,98
90	12,05
105	12,63
120	12,63

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.18: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	5,00
15	6,08
30	5,17
45	5,25
60	5,17
75	5,33
90	5,08
105	5,00
120	4,42

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.19: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	81,00
15	80,75
30	80,50
45	80,25
60	80,00
75	80,25
90	80,50
105	78,75
120	75,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.20: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DÍAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	2
30	3
45	2
60	9
75	10
90	9
105	3
120	8

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,194
15	0,003
30	0,005
45	0,200
60	0,380
75	0,210
90	0,370
105	0,390
120	0,380

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.22: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DÍAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	8,94
15	9,56
30	12,63
45	12,63
60	13,68
75	15,58
90	14,46
105	17,39
120	19,33

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.23: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	6,007
15	5,75
30	5,25
45	5,25
60	5,10
75	5,08
90	5,00
105	4,91
120	4,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.24: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	81,00
15	80,50
30	79,25
45	79,50
60	79,50
75	78,50
90	76,75
105	74,25
120	74,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.25: Resultado de Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	2
45	0
60	0
75	3
90	7
105	5
120	11

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.26: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,194
15	0,003
30	0,005
45	0,386
60	0,350
75	0,398
90	0,238
105	0,310
120	0,340

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.27: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	8,94
15	11,30
30	12,57
45	14,74
60	18,93
75	22,23
90	25,98
105	27,06
120	34,34

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.28: Resultados Análisis sensoria degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	7,00
15	5,83
30	5,00
45	5,25
60	5,42
75	5,00
90	4,92
105	5,00
120	4,83

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.29: Resultados Análisis sensoria Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	81,00
15	80,50
30	80,25
45	60,25
60	79,25
75	78,50
90	76,25
105	74,50
120	76,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.30: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	0
45	2
60	3
75	3
90	4
105	5
120	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.31: Determinación de % humedad muestra a 25°C

Días	% Humedad
0	0,290
15	0,003
30	0,005
45	0,287
60	0300
75	0,450
90	0,250
105	0,360
120	0,390

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.32: Determinación de % Acidez, Reacción de orden 1

DIAS	% DE ACIDEZ 25°C
0	9,47
15	10,05
30	11,6
45	11,98
60	12,34
75	12,34
90	13,06
105	13,67
120	13,96

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.33: Resultados promedio de Análisis sensorial por degustación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	7,00
15	6,42
30	5,42
45	5,58
60	5,00
75	5,25
90	5,08
105	5,00
120	4,92

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.34: Resultados promedio de Análisis sensorial por Catación muestras a 25°C

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Catación
0	83,5
15	81
30	81,5
45	81,5
60	81,25
75	80
90	81,75
105	82,75
120	81,25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.35: Resultados de Análisis microbiológico muestras a 25°C

DIAS	Análisis Microbiológico – Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	0
30	3
45	0
60	5
75	6
90	5
105	6
120	9

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.36: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C

Días	% Humedad
0	0,293
15	0,003
30	0,004
45	0,31
60	0,35
75	0,37
90	0,27
105	0,38
120	0,38

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.37: Determinación % Acidez, muestras a 30°C

DIAS	% DE ACIDEZ 30°C
0	9,47
15	10,12
30	12,17
45	14,73
60	12,63
75	14,46
90	17,8
105	21,26
120	23,19

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.38: Resultado de Análisis sensorial Degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial – Degustación
0	7
15	5,25
30	5,083
45	5,167
60	5,033
75	5,47
90	5,3
105	5,03
120	5

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.39: Resultado de Análisis sensorial Catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	83.5
15	81.25
30	81
45	81
60	80.75
75	79.75
90	79.75
105	79.75
120	79.25

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.40: Resultado de Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	2
45	0
60	0
75	3
90	7
105	5
120	12

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.41: Resultado de % humedad

Días	% Humedad
0	0,293
15	0,0019
30	0,0039
45	0,293
60	0,254
75	0,339
90	0,289
105	0,327
120	0,374

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.42: Resultados de % Acidez

DIAS	% DE ACIDEZ 50°C
0	9,47
15	12,63
30	12,63
45	16,68
60	23,19
75	27,13
90	32,86
105	38,67
120	42,46

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.43: Resultados Análisis sensoria degustación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Degustación
0	7
15	5,25
30	5,083
45	5,083
60	5
75	5,083
90	4,75
105	4,833
120	4,75

Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.44: Resultados Análisis sensoria catación

DIAS	Promedio respuesta Sensorial - Catación
0	83,5
15	82
30	80,75
45	72,75
60	80,75
75	79,75
90	79,25
105	79,25
120	77,75

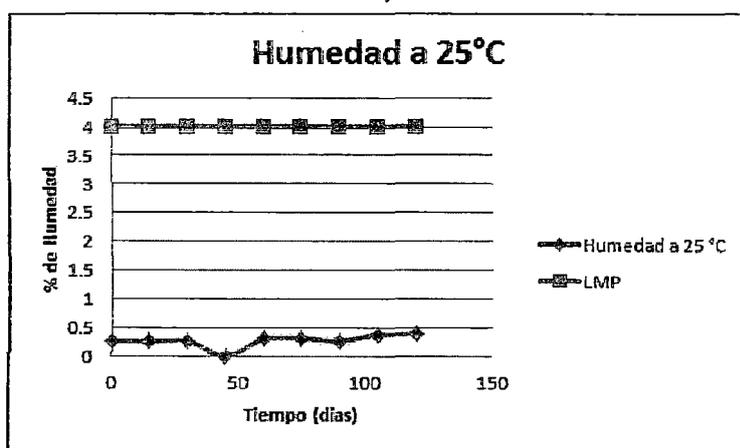
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Tabla 6.45: Resultados Análisis Microbiológico

DIAS	Análisis Microbiológico Mohos y Levaduras (UFC/mL)
0	0
15	1
30	1
45	2
60	0
75	4
90	4
105	4
120	4

Fuente: Elaboración propia, SEHS

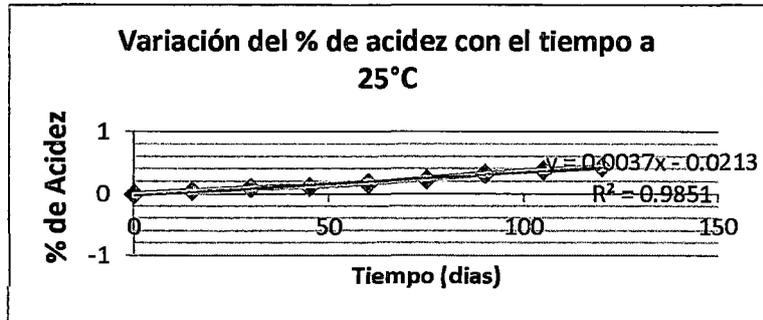
Grafica 6.1: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

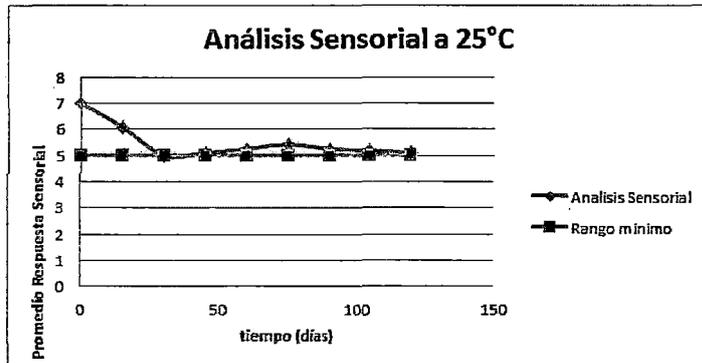
Handwritten signature

Grafica 6.2 : % Acidez, muestras a 25°C



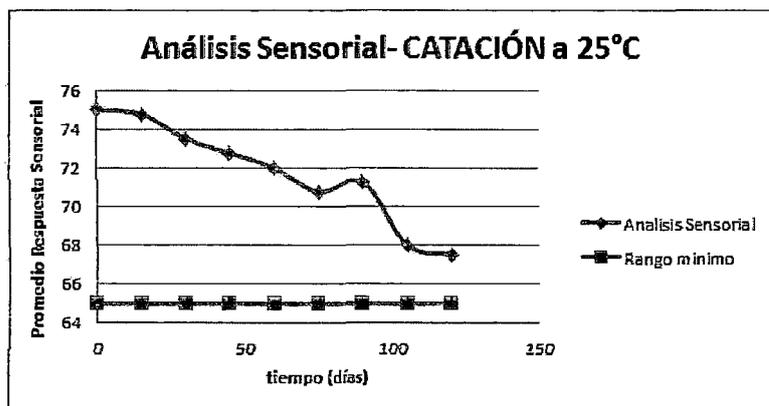
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.3: Análisis Sensorial Degustación, a 25°C



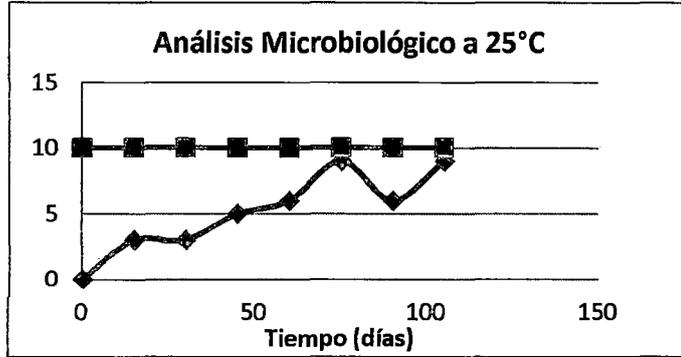
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.4: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



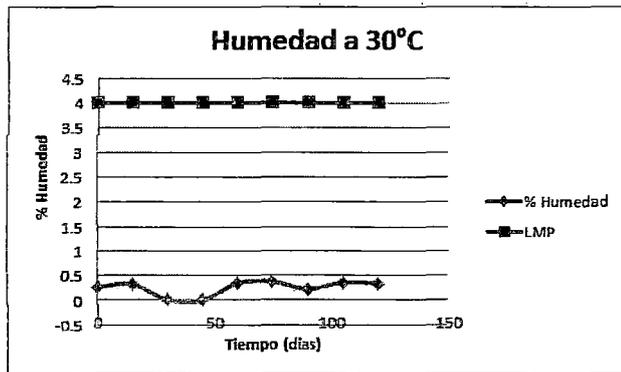
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.5: Análisis Microbiológico, a 25°C



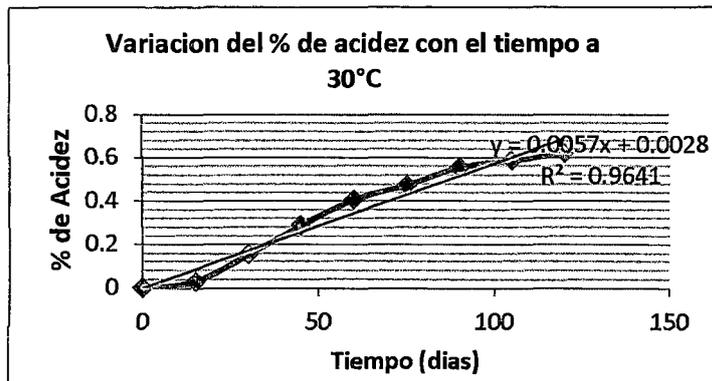
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Grafica 6.6: Determinación del % Humedad, a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

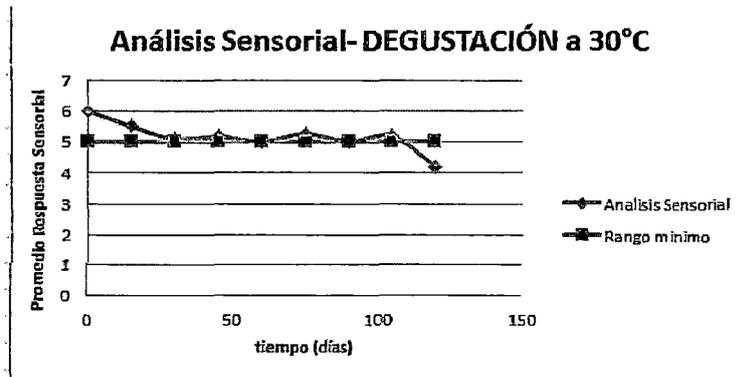
Grafica 6.7: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

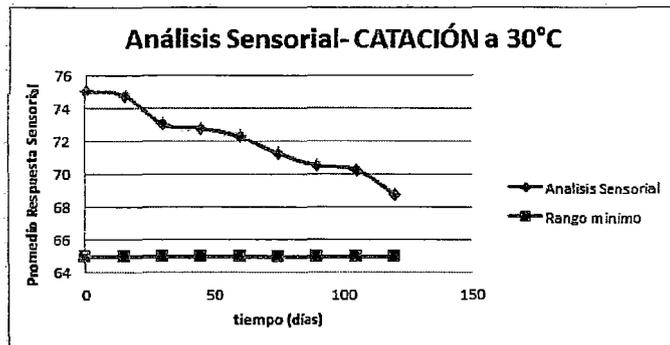
Handwritten signature

Gráfica 6.8: Resultado Análisis sensorial - Degustación, a 30°C



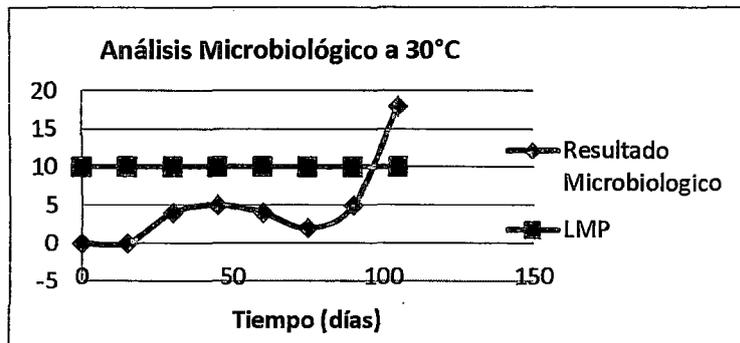
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.9: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



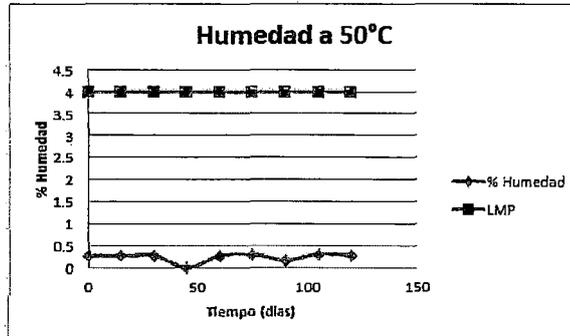
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.10: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



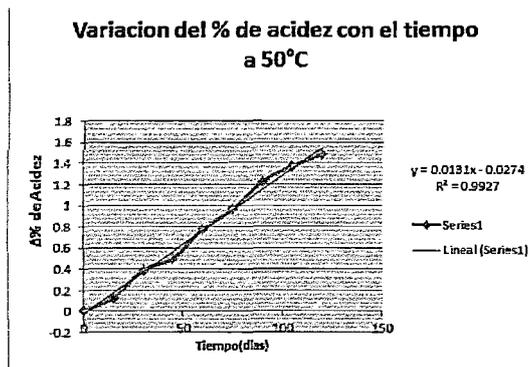
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.11: Resultado % humedad, muestras a 50°C



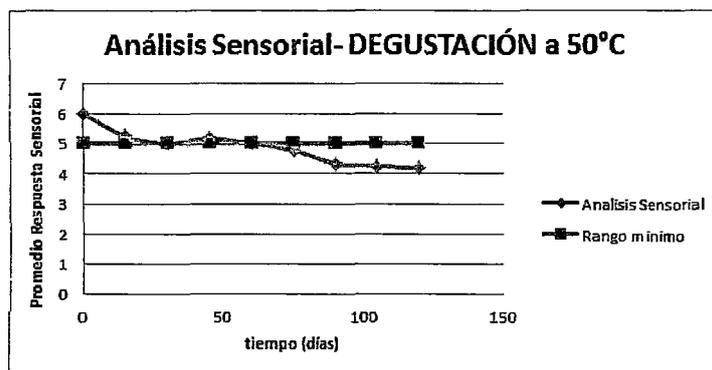
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.12: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

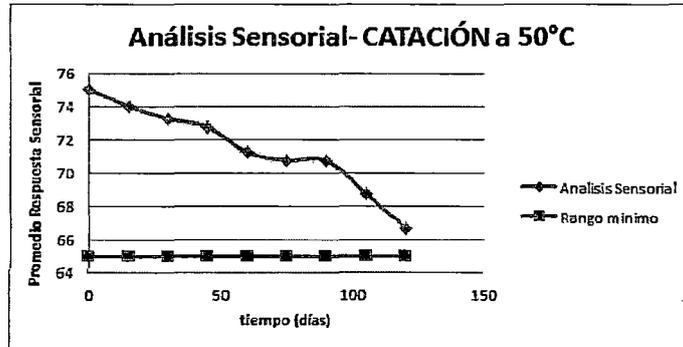
Gráfica 6.13: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

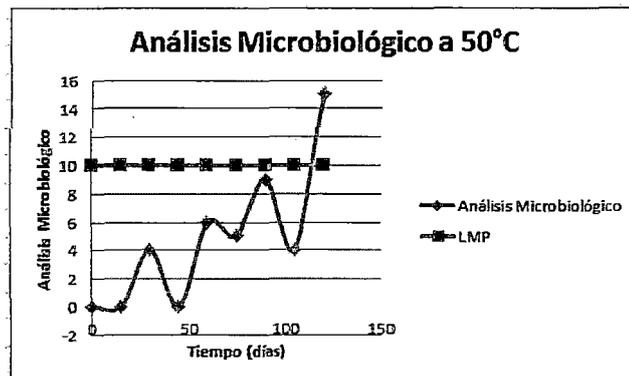
AS

Gráfica 6.14: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C



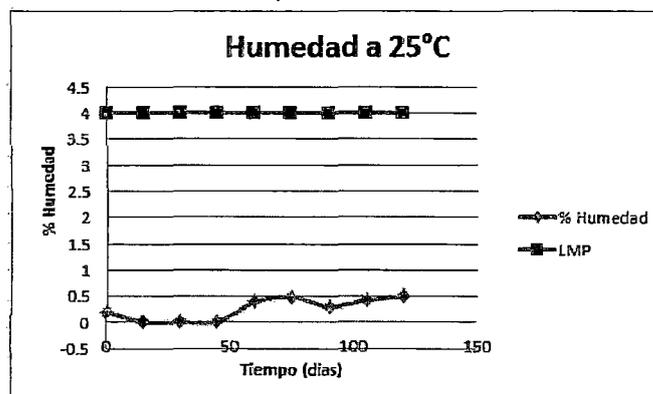
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.15: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

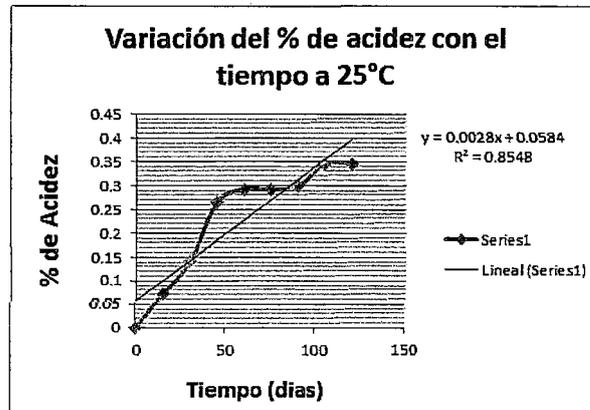
Gráfica 6.16: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

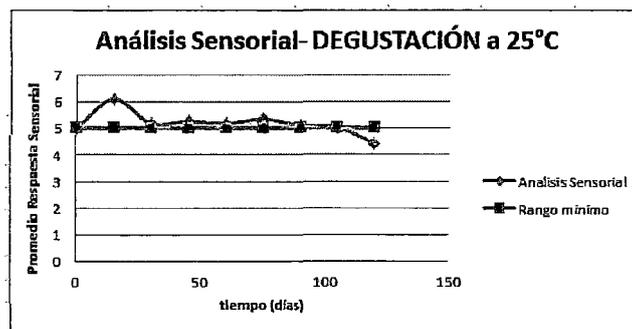
↗

Gráfica 6.17: % Acidez, muestras a 25°C



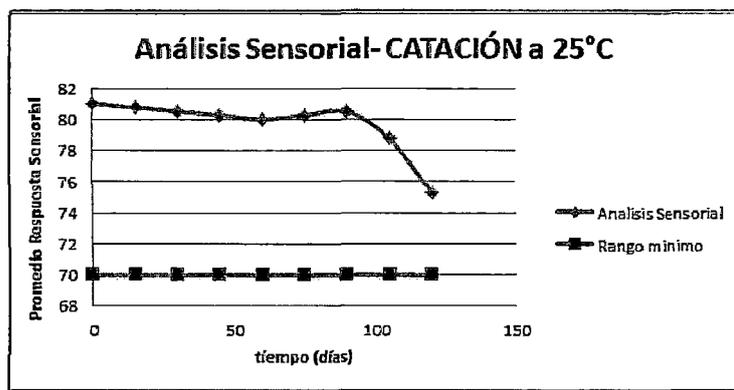
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.18: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

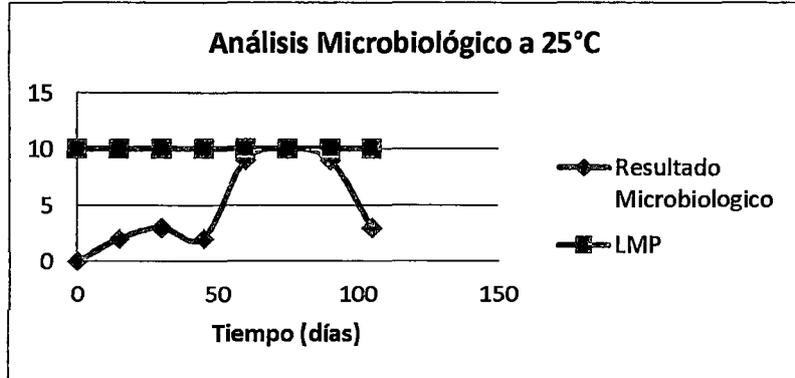
Gráfica 6.19: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

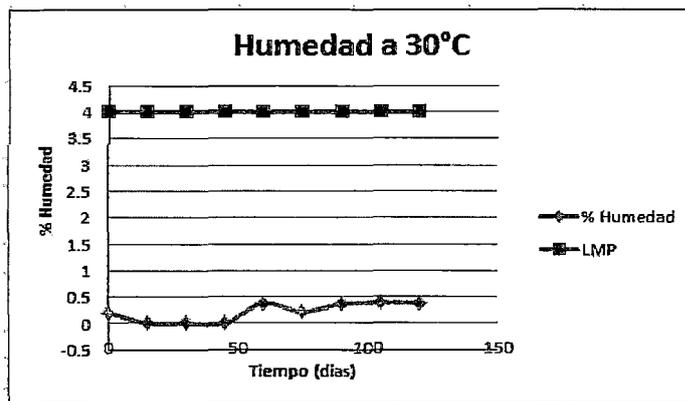
R

Gráfica 6.20: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C



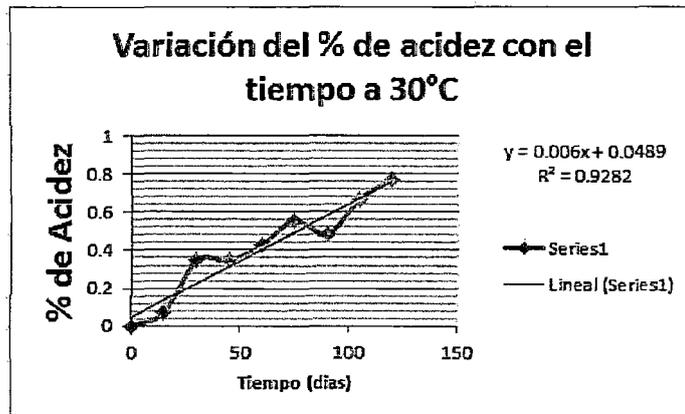
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.21: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

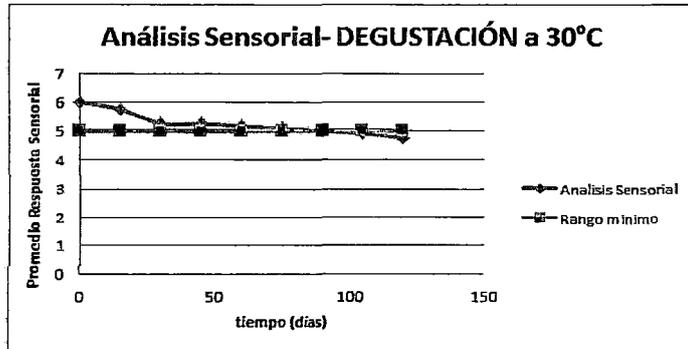
Gráfica 6.22: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

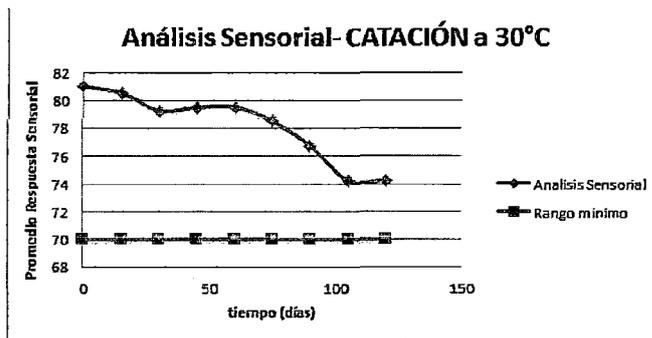
Handwritten signature

Gráfica 6.23: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C



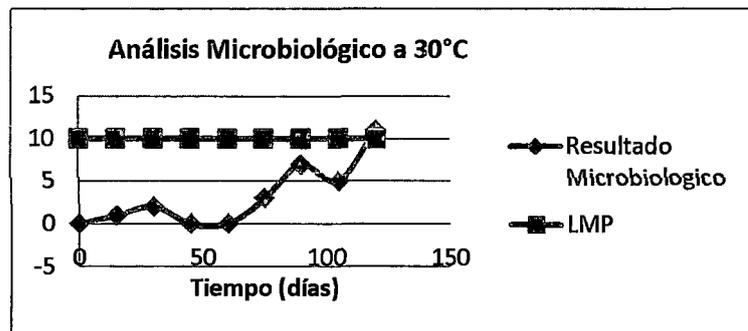
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.24: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

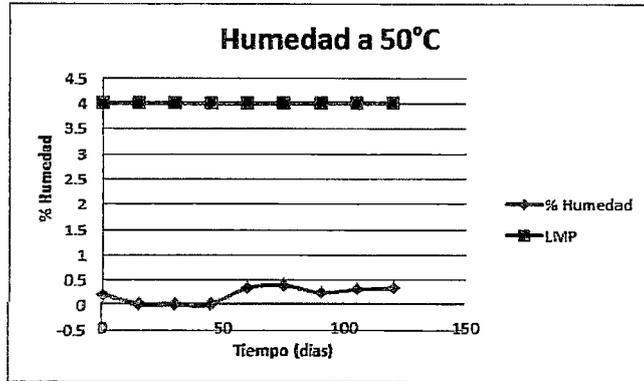
Gráfica 6.25: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

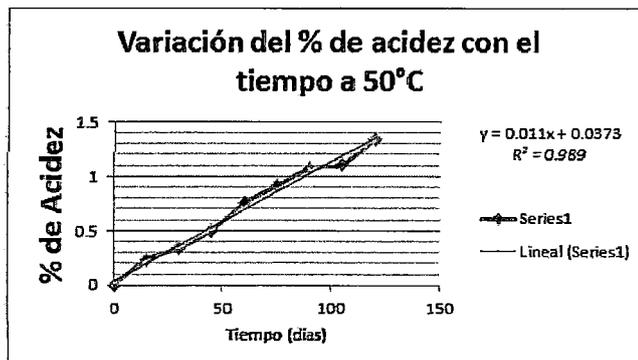
AS

Gráfica 6.26: Resultado % humedad, muestras a 50°C



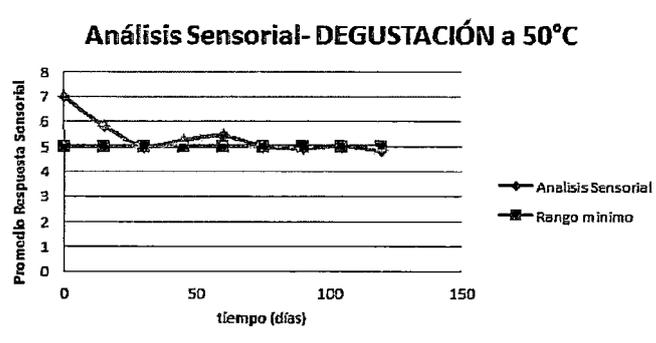
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.27: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



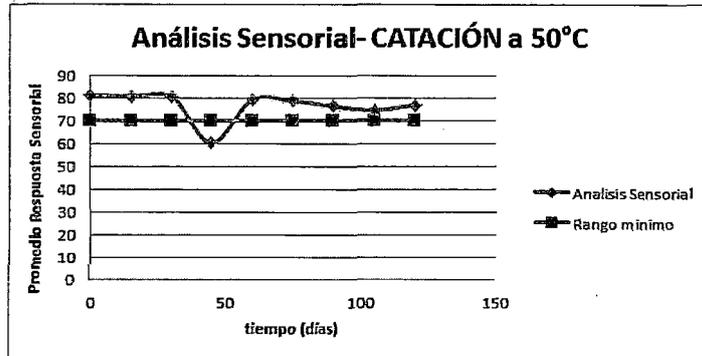
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.28: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



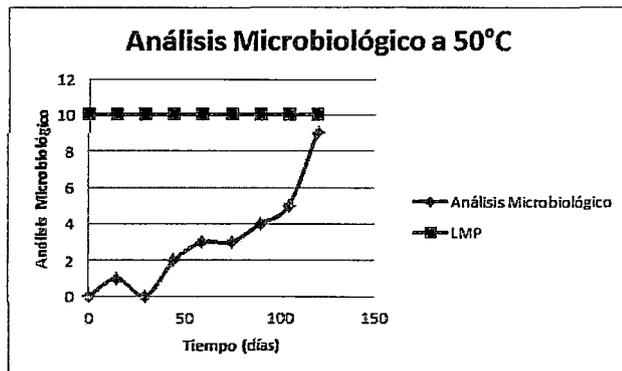
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.29: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C



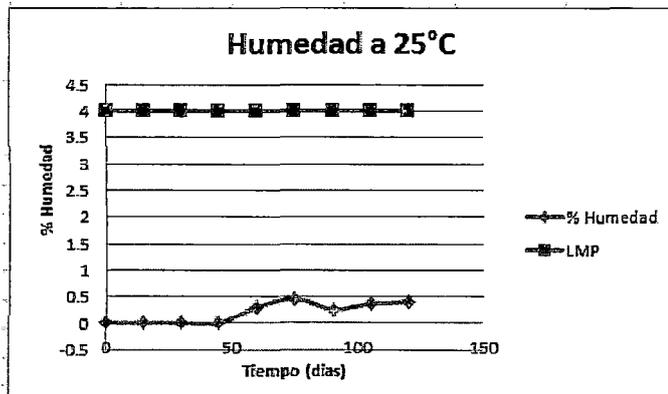
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.30: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

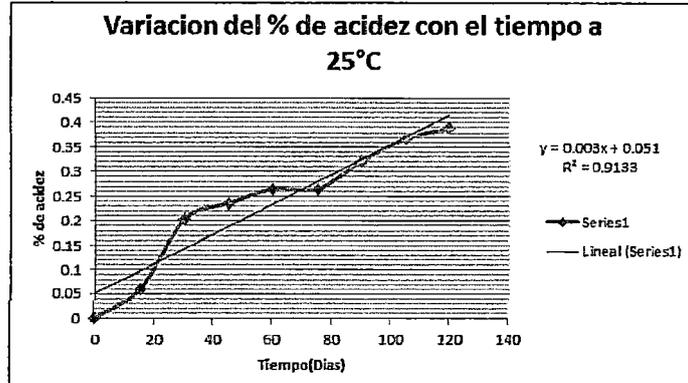
Gráfica 6.31: % Humedad, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

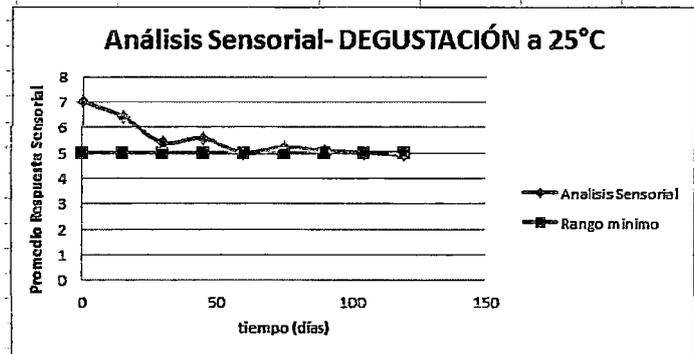
AS

Gráfica 6.32: % Acidez, muestras a 25°C



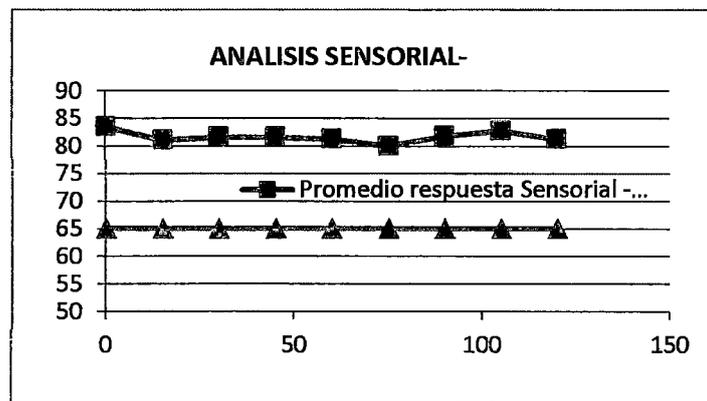
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.33: Análisis Sensorial Degustación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

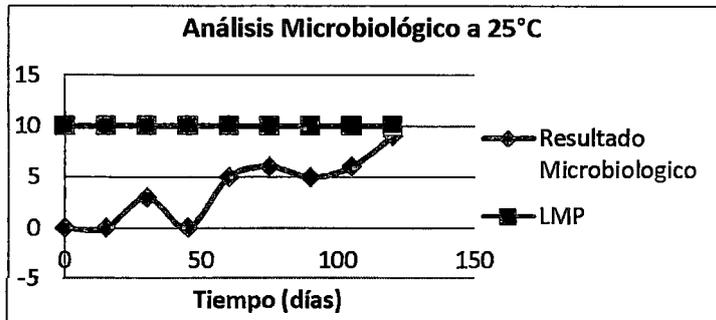
Gráfica 6.34: Análisis Sensorial Catación, muestras a 25°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

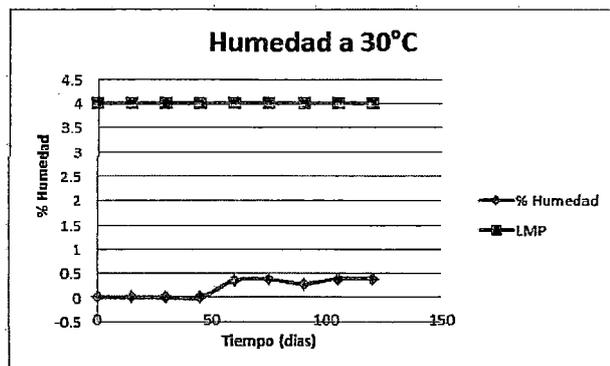
Handwritten signature

Gráfica 6.35: Análisis Microbiológico, muestras a 25°C



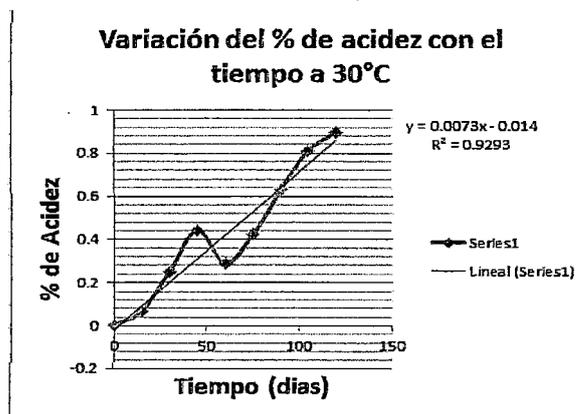
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.36: Determinación del % Humedad, muestras a 30°C



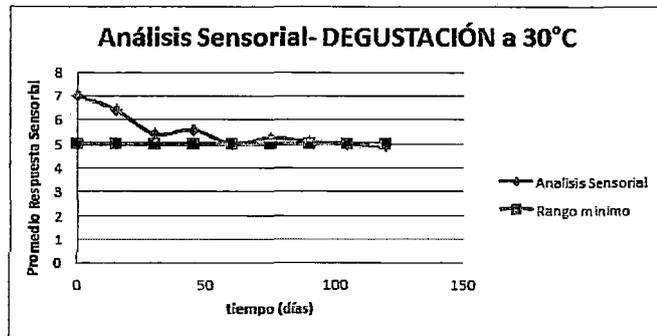
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.37: Determinación del % Acidez, muestras a 30°C



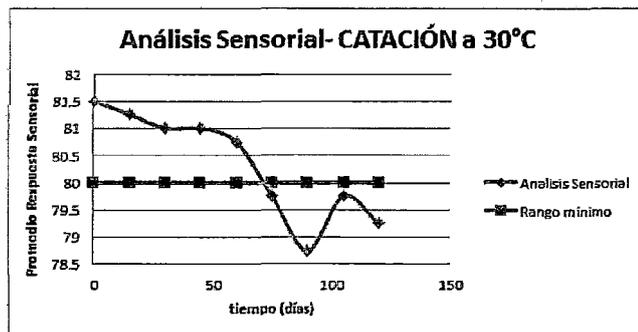
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.38: Resultado Análisis sensorial - Degustación, muestras a 30°C



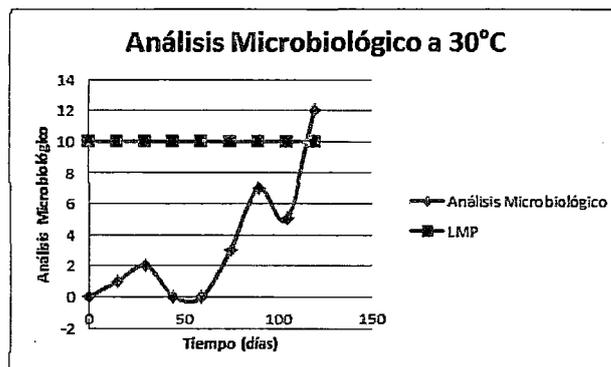
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.39: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

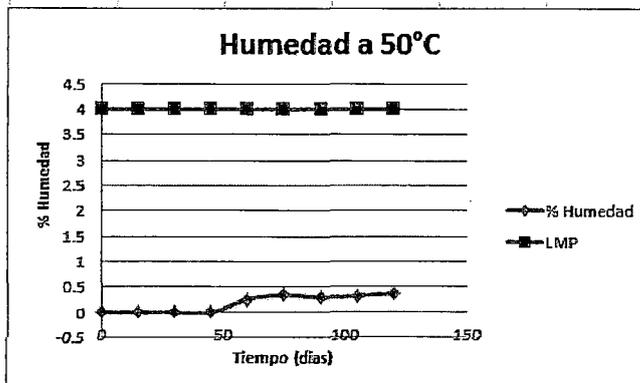
Gráfica 6.40: Resultado Análisis sensorial - Catación, muestras a 30°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

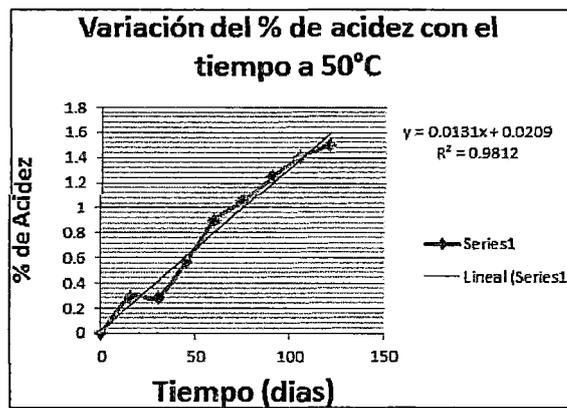
Gráfica 6.41: Resultado % humedad, muestras a 50°C

[Handwritten signature]



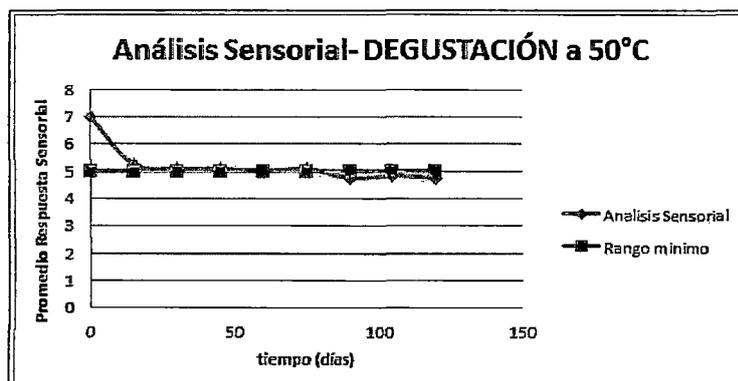
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.42: Resultado % Acidez, muestras a 50°C



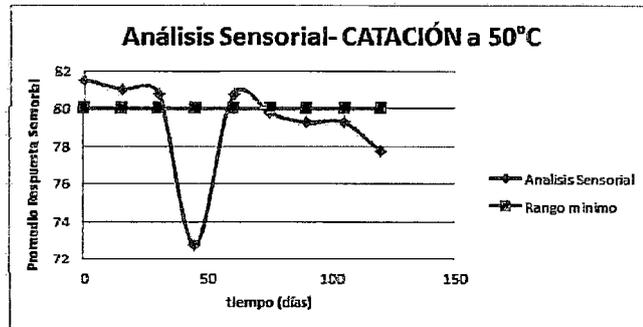
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.43: Resultado Análisis sensorial degustación, muestras a 50°C



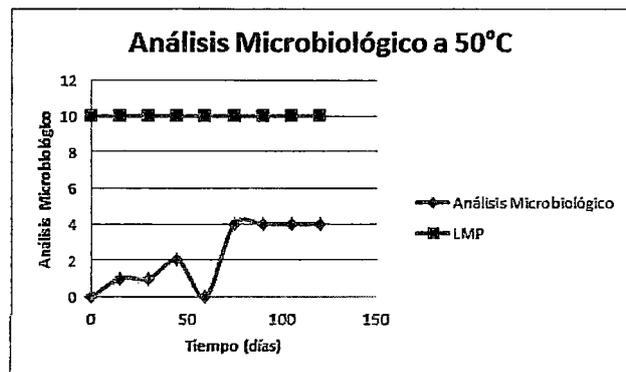
Fuente: Elaboración propia, SEHS

Gráfica 6.44: Resultado Análisis sensorial catación, muestras a 50°C



Fuente: Elaboración propia, SEHS

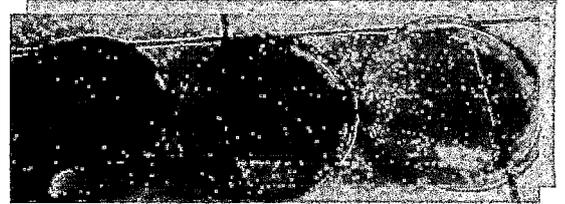
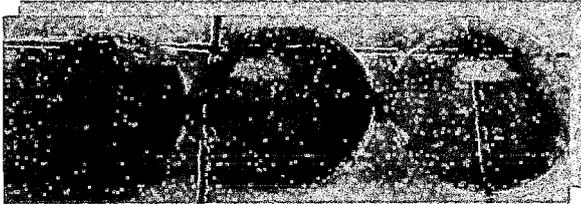
Gráfica 6.45: Resultado Análisis Microbiológico, muestras a 50°C



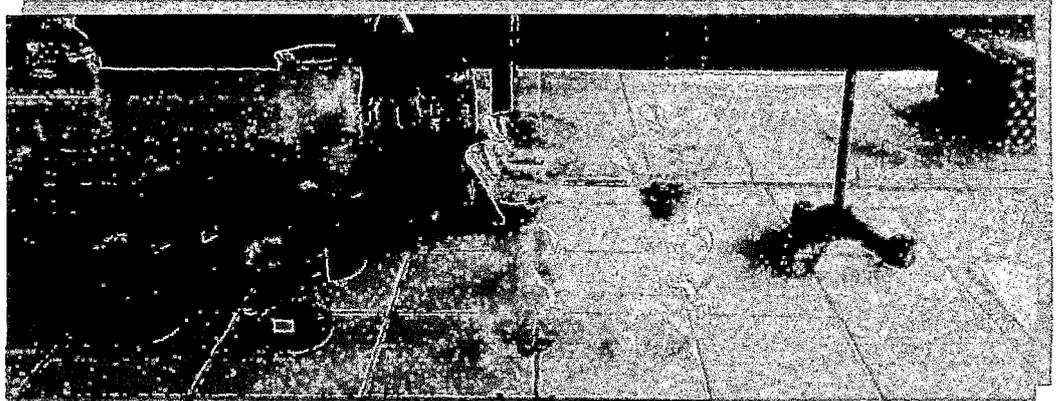
Fuente: Elaboración propia, SEHS

FOTOGRAFIAS DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

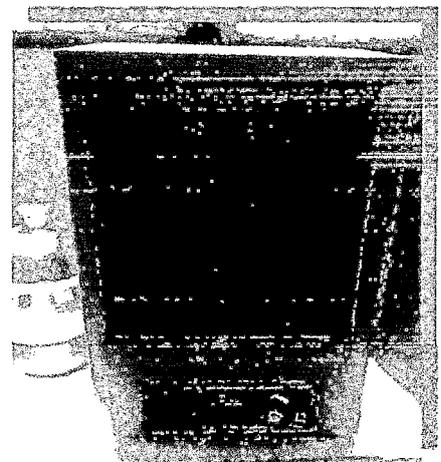
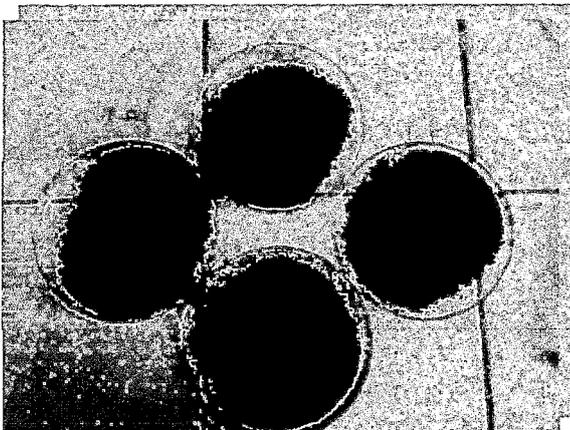
Análisis Microbiológicos



Análisis de Acidez



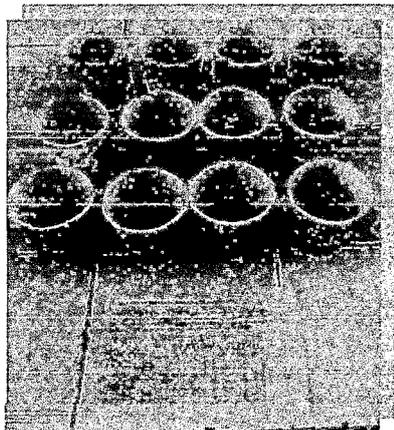
Análisis de Humedad



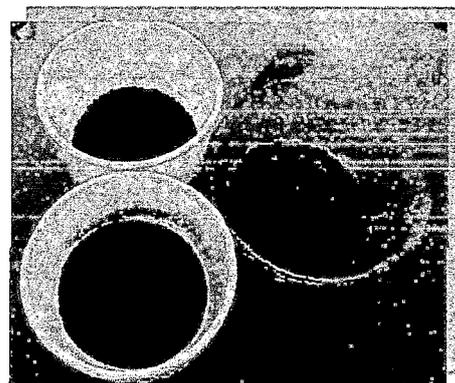
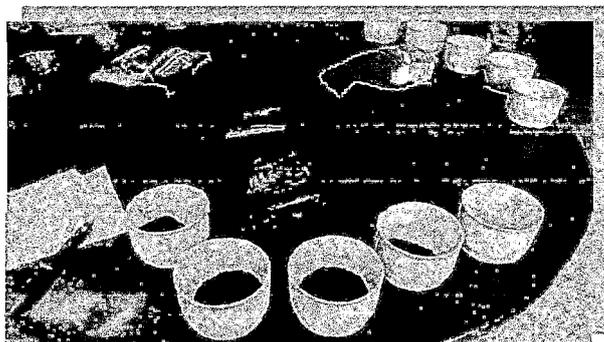
R

Análisis sensorial

Pruebas de degustación:



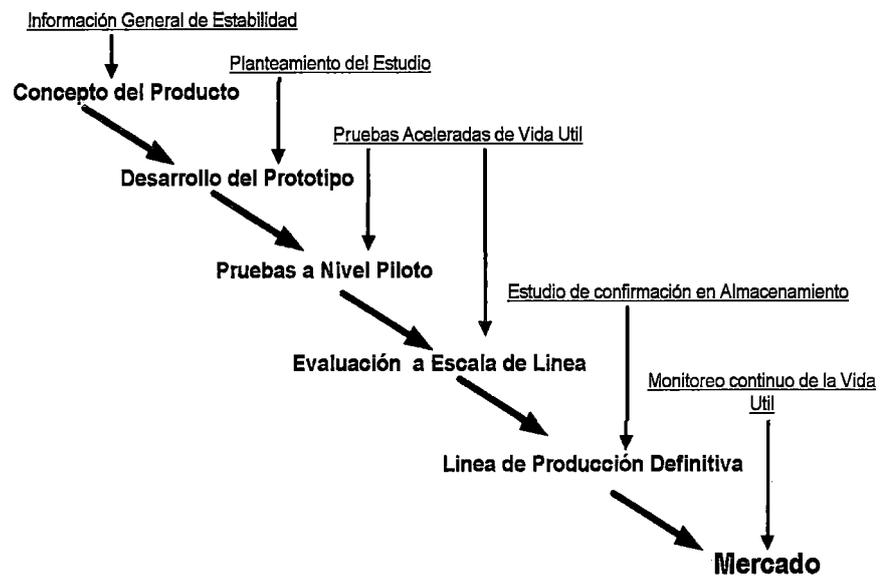
Pruebas de Catación:



Handwritten signature or mark.

CAPITULO X ANEXOS

**Figura N°4.1:
Estrategia para las pruebas de vida útil durante las fases de desarrollo
de diferentes productos alimenticios.**



Fuente: Fu y Labuza (1997).

JS

ENCUESTA 01 : FORMATO ANALISIS SENSORIAL – CATAACION

ANALISIS SENSORIAL	Fecha de análisis:
---------------------------	--------------------

PROCEDIMIENTO: El panelista probará el café de un vaso A, a continuación probará el café del vaso P (patrón) y realizará las comparaciones respectivas e indicará cuál lo sintió más agradable, así mismo llenará el cuadro, donde el puntaje irá de 5-10 donde 10 bueno excelencia y 5 rechazo (véase en tabla.1 en ¿Por qué catar una muestra de café?)

VASO A											
Aroma-Frag.	sabor	Acidez	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T	
		Ligero: Rechazo:							DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL		
VASO B											
Aroma-Frag.	Sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T	
		Ligero: Rechazo:							DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL		
VASO C											
Aroma-Frag.	Sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T	
		Ligero: Rechazo:							DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL		
VASO D											
Aroma-Frag.	Sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T	
		Ligero: Rechazo:							DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL		

ANALISIS SENSORIAL	Fecha de análisis:
---------------------------	--------------------

VASO E										
Aroma-Frag.	Sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T
		Ligero: Rechazo:						DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL	
VASO F										
Aroma-Frag.	sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T
		Ligero: Rechazo:						DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL	
VASO G										
Aroma-Frag.	sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T
		Ligero: Rechazo:						DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL	
VASO H										
Aroma-Frag.	sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T
		Ligero: Rechazo:						DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL	
VASO I										
Aroma-Frag.	sabor	Acides	cuerpo	P.gusto	Unifor-midad	Taza limpia	Balance	Dulzura	Catador	T
		Ligero: Rechazo:						DSCTO		
OBSERVACION:									TOTAL	

Fuente: Lawless, 2009

ENCUESTA 02: FORMATO ANALISIS SENSORIAL – DEGUSTACION

ANALISIS SENSORIAL DEGUSTACION	NOMBRE FECHA
---------------------------------------	-------------------------

Pruebe las muestras de café que se le presenta, marque con una X el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra, su opinión sobre ellas. También tendrá un vaso P (patrón) para cada 3 tazas de café, en el último reglón marque la muestra que se parece más a la muestra P (patrón)

ESCALA HEDONICA	MUESTRAS									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
7. Me gusta mucho										
6. Me gusta										
5. Me gusta ligeramente										
4. Ni me gusta ni me disgusta										
3. Me disgusta ligeramente										
2. Me disgusta										
1. Me disgusta mucho										
CUAL SE PARECE AL PATRON?										

Fuente: Anzaldúa - Morales, A. (1994)

Comentarios:
<hr/> <hr/> <hr/>
Muchas Gracias



MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	INDICADORES	METODOLOGIA A UTILIZAR
¿Cuál de las variedades de Café soluble presenta mayor tiempo de vida útil a temperaturas de 25°C, 30°C y 50°C?	Determinar la vida útil físico química, microbiológica y sensorial de las variedades de café soluble a temperaturas de 25°C, 30°C y 50°C.	Las variedades de café soluble presentan diferencias significativas en la determinación de la vida útil de acuerdo a las temperaturas de 25°C, 30°C y 50°C	V. INDEPENDIENTE Vida útil físico química, microbiológica y sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • % Humedad • % Acidez • Numeración de mohos y levaduras(UFC/ mL). • Catación Degustación 	Análisis de laboratorio
			V DEPENDIENTE Variedades de café soluble	<ul style="list-style-type: none"> • Café K-fecito • Incafe Gourmet • Café Perú Exportación 	Muestra proporcionada por empresas productoras de Café - Pichanaqui
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA A UTILIZAR
¿Que características físico químicas, microbiológica y sensorial presentan las variedades de café soluble?	Analizar las características físico químicas, microbiológica y sensorial de las variedades de café soluble.	Las características físico químicas, microbiológica y sensorial determinaran la vida útil de las variedades de café soluble	Las características físico químicas, microbiológica y sensorial de las variedades de café soluble	<ul style="list-style-type: none"> • % Humedad • % Acidez • Numeración de mohos y levaduras(UFC/ mL). • Catación • Degustación 	<p>A.O.A.C 930.15 (2005) Loss on Dryng (Moisture) for Feeds (At 135°C for 2 h). Balanza analítica Sartorius. Estufa FANEM</p> <p>ACIDEZ NTP 205.039, 1975. Determinación de acidez titulable.</p> <p>Recuento de levaduras y mohos por siembra en placa</p> <p>Prueba de Preferencia Escala Hedónica</p>