



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**ELABORACIÓN DE MELLOCO (Ullucus tuberosus) COCIDO Y EMPACADO  
AL VACÍO EN LA ASOCIACIÓN PASGUAZO ZAMBRANO PERTENECIENTE  
A LA PARROQUIA SAN JUAN**

**AUTOR: MARÍA BELÉN HARO BENÍTEZ**

**DIRECTOR: ING. PAÚL RICAURTE**

**RIOBAMBA MARZO 2011**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	i
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	iv
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO REFERENCIAL.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 General.....	3
1.2.2 Específicos.....	3
1.3 Justificación.....	3
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.2 Fundamentación teórica.....	7
1. El melloco ( <u>Ullucus tuberosus</u> ).....	7
1.1 Origen.....	7
1.2 Taxonomía del cultivo.....	8
1.3 Características Botánicas.....	8
1.4 Clasificación.....	10
1.5 Requerimientos de Clima y Suelo.....	13
1.6 Valor Nutritivo.....	13
1.7 Cosecha y Rendimiento.....	15
1.8 Usos.....	16
1.9 Productos elaborados.....	16
1.10 Producción.....	17
2. Empacado al vacío.....	19

2.1	Conceptos Fundamentales.....	19
2.2	La Técnica del Vacío.....	19
2.2.1	Diferentes Aplicaciones de la Técnica.....	19
2.3	Diferentes Tipos de Vacío.....	20
2.4	Precauciones en la aplicación del vacío.....	22
2.5	Máquinas de Vacío.....	23
2.6	Las Bolsas.....	24
2.7	Los Gases.....	26
3.	Pruebas Sensoriales de alimentos.....	27
3.1	Pruebas Afectivas.....	27
3.1.1	Pruebas de medición del grado de satisfacción.....	28
3.2	Pruebas Discriminativas.....	32
3.3	Pruebas Descriptivas.....	32
4.	Aditivos para alimentos.....	33
4.1	Ácido ascórbico.....	33
4.2	Benzoato de sodio.....	33
4.3	Sorbato de potasio.....	34
4.4	Dióxido de cloro.....	34
4.4.1	Definición.....	34
4.4.2	¿Es similar el dióxido de cloro y el hipoclorito de sodio?.....	35
4.4.3	¿Por qué emplear dióxido de cloro en lugar de hipoclorito de sodio? .....	35
4.4.4	Acción del dióxido de cloro.....	35
4.4.5	Características.....	36
4.4.6	Beneficios.....	36
4.4.7	Usos.....	37
<b>CAPÍTULO III</b>		
3.	Marco metodológico.....	38
3.1	Desarrollo del trabajo.....	38
3.1.1	Prueba preliminar # 1.....	38
3.1.2	Prueba preliminar # 2.....	40

3.1.3	Pruebas de laboratorio.....	42
3.1.4	Prueba de determinación del grado de satisfacción.....	43
3.1.5	Descripción del proceso.....	45
3.1.6	Diagrama de proceso.....	45
3.1.7	Diagrama de Flujo de Proceso.....	47
3.1.8	Diagrama Ingenieril.....	48
CAPÍTULO IV		
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	49
4.1	Resultados obtenidos.....	49
4.1.1	Prueba preliminar # 1.....	49
4.1.2	Prueba preliminar # 2.....	51
4.1.3	Pruebas de laboratorio.....	54
4.1.3.1	Hipótesis de normalidad.....	54
4.1.3.2	Análisis de varianza.....	58
4.1.3.3	Comparación de las variables.....	64
4.1.3.4	Comportamiento de las variables para BSB <sub>1</sub> .....	73
4.1.3.5	Comportamiento de las variables para BD <sub>2</sub> .....	79
4.1.4	Prueba de determinación del grado de satisfacción.....	84
4.2	Comprobación de resultados con normativa.....	86
CAPÍTULO V		
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
5.1	Conclusiones.....	89
5.2	Recomendaciones.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....		91
ANEXOS		
Anexo N° 1: Resultados del análisis químico.....		94
Anexo N° 2: Resultados del análisis microbiológico.....		99
Anexo N° 3: Tabla de números aleatorios.....		109
Anexo N° 4: Modelo de la prueba de determinación del grado de satisfacción....		110

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1	
Identificación taxonómica del melloco.....	8
CUADRO N° 2	
Clasificación del melloco en la Sierra Norte.....	11
CUADRO N° 3	
Clasificación del melloco en Chimborazo.....	12
CUADRO N° 4	
Composición química del melloco según Hammerly.....	14
CUADRO N° 5	
Composición química del melloco.....	15
CUADRO N° 6	
Clasificación de las Pruebas Afectivas.....	28
CUADRO N° 7	
Escala Hedónica de tres puntos.....	29
CUADRO N° 8	
Escala Hedónica de nueve puntos.....	30
CUADRO N° 9	
Clasificación de las Pruebas Discriminativas.....	32
CUADRO N° 10	
Clasificación de las Pruebas Descriptivas.....	33
CUADRO N° 11	
Codificación de los niveles de conservante.....	38
CUADRO N° 12	
Diseño del experimento, prueba preliminar # 1.....	38
CUADRO N° 13	
Diseño del experimento, prueba preliminar # 2.....	41
CUADRO N° 14	
Dosificación de conservante para BSB <sub>1</sub> y BD <sub>2</sub> .....	42

CUADRO N° 15	
Parámetros de análisis en laboratorio.....	43
CUADRO N° 16	
Calificación de la escala hedónica.....	44
CUADRO N° 17	
Resumen Estadístico.....	53
CUADRO N° 18	
Resultado del Test de Bondad.....	55
CUADRO N° 19	
Datos para ANOVA.....	56
CUADRO N° 20	
Resumen de la comparación para pH.....	57
CUADRO N° 21	
Comparación de las medias para pH.....	57
CUADRO N° 22	
Comparación de desviaciones típicas.....	58
CUADRO N° 23	
ANOVA para pH según conservante.....	60
CUADRO N° 24	
Tabla de medias para pH.....	60
CUADRO N° 25	
Comparación de medianas para Coliformes Totales.....	62
CUADRO N° 26	
Comparación de medianas para Mohos y Levaduras.....	64
CUADRO N° 27	
Comparación de medianas para Aerobios Mesófilos .....	66
CUADRO N° 28	
Comparación de medianas para Proteína.....	67
CUADRO N° 29	
Comparación de medianas para Fibra.....	69
CUADRO N° 30	
Resultados del Análisis de Laboratorio para BSB <sub>1</sub> .....	71

CUADRO N° 31	
Resultados del Análisis de Laboratorio para BD <sub>2</sub> .....	76
CUADRO N° 32	
Resultados de la Prueba del Grado de Satisfacción.....	81
CUADRO N° 33	
Comparación con normativa mexicana.....	84
CUADRO N° 34	
Comparación con normativa española.....	85

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1	
Mellocos.....	7
GRÁFICO N° 2	
Planta del Melloco.....	9
GRÁFICO N° 3	
Producto elaborado a partir de melloco.....	17
GRÁFICO N° 4	
Diferentes productos empacados al vacío.....	20
GRÁFICO N° 5	
Escala hedónica gráfica de nueve puntos.....	31
GRÁFICO N° 6	
Pesaje de los mellocos.....	39
GRÁFICO N° 7	
Control de la temperatura de cocción.....	40
GRÁFICO N° 8	
Empacado al vacío.....	42
GRÁFICO N° 9	
Presentación de las muestras para la prueba.....	44
GRÁFICO N° 10	
Diagrama de proceso de elaboración de melloco cocinado y empacado al vacío	45
GRÁFICO N° 11	
Diagrama de Flujo de Proceso.....	47
GRÁFICO N° 12	
Diagrama Ingenieril.....	48
GRÁFICO N° 13	
Mellocos empacados al vacío.....	48
GRÁFICO N° 14	
Melloco de la variedad rosada empacado al vacío.....	49



GRÁFICO N° 15	
Mel loco con empaque hinchado.....	51
GRÁFICO N° 16	
Mel loco con pérdida de vacío y generación de líquido.....	53
GRÁFICO N° 17	
Probabilidad Normal.....	55
GRÁFICO N° 18	
Densidad de pH.....	56
GRÁFICO N° 19	
Comparación de medias .....	63
GRÁFICO N° 20	
Comparación de Densidades para Coliformes Totales.....	65
GRÁFICO N° 21	
Comparación de Distribuciones para Coliformes Totales.....	66
GRÁFICO N° 22	
Comparación de curvas para Coliformes Totales.....	66
GRÁFICO N° 23	
Comparación de Distribuciones para Mohos y Levaduras.....	67
GRÁFICO N° 24	
Comparación de curvas para Mohos y Levaduras.....	68
GRÁFICO N° 25	
Comparación de curvas para Aerobios Mesófilos.....	69
GRÁFICO N° 26	
Comparación de Distribuciones para Proteína.....	70
GRÁFICO N° 27	
Comparación de curvas para Proteína.....	71
GRÁFICO N° 28	
Comparación de Distribuciones para Fibra.....	72
GRÁFICO N° 29	
Comparación de curvas para Fibra.....	72
GRÁFICO N° 30	
Coliformes Totales para BSB <sub>1</sub> .....	74

GRÁFICO N° 31	
Mohos y Levaduras para BSB <sub>1</sub> .....	75
GRÁFICO N° 32	
Aerobios Mesófilos para BSB <sub>1</sub> .....	76
GRÁFICO N° 33	
Proteína para BSB <sub>1</sub> .....	77
GRÁFICO N° 34	
Humedad para BSB <sub>1</sub> .....	78
GRÁFICO N° 35	
Coliformes Totales para BD <sub>2</sub> .....	80
GRÁFICO N° 36	
Mohos y Levaduras para BD <sub>2</sub> .....	81
GRÁFICO N° 37	
Aerobios Mesófilos para BD <sub>2</sub> .....	82
GRÁFICO N° 38	
Proteína para BD <sub>2</sub> .....	82
GRÁFICO N° 39	
Humedad para BD <sub>2</sub> .....	83
GRÁFICO N° 40	
Resultados de la Prueba del Grado de Satisfacción por respuesta.....	85
GRÁFICO N° 41	
Calificación Total de la Prueba del Grado de Satisfacción.....	86

## RESUMEN

El melloco forma parte de las raíces y tubérculos andinos, cuenta con gran aceptación en casi todos los centros de consumo del país, sin embargo, hacen falta varios estudios a cerca de esta especie y sobre todo hace falta promocionar sus bondades.

La producción de este tubérculo proviene principalmente de pequeños productores, como son los agricultores pertenecientes a la comunidad de Pasguazo Zambrano, quienes se enfrentan a distintos problemas, entre ellos, la inestabilidad de los precios en el mercado, y que su producción la comercializan como materia prima, es decir, no la someten a ningún tipo de procesamiento que les brinde un valor agregado (lo cual implicaría incrementar en algún porcentaje la ganancia por sus ventas), por lo que la inversión hecha en un producto, en la mayoría de ocasiones, no resulta compensada.

De esta manera se propone la elaboración de melloco cocinado y empacado al vacío con miras a convertirse en una propuesta de desarrollo, y que lleve a rescatar esta especie nativa de la zona andina.

Para la elaboración del producto se escogió a dos variedades de melloco: la rosada redonda y la blanca alargada. Después se investigó los conservantes para aplicar al producto y con los cuales se realizó las primeras pruebas preliminares con las que se pudo concluir que la variedad de melloco rosada redonda no era apta para este tipo de tratamiento; y determinar las combinaciones de conservante que mostraron mejores resultados para ser tomados en cuenta en el experimento con el que se realizarían los análisis de laboratorio y de medición del grado de satisfacción cuyos resultados nos aportan la información necesaria para analizar si este proceso es aplicable al melloco y cuanto tiempo de vida útil posee.

## SUMMARY

The melloco is part of the Andean roots and tubers, is widely accepted in almost every country's consumption centers, however, several studies are needed about this species and especially need to promote their benefits.

Production of potatoes is mainly from small producers such as farmers belonging to the community of Pasguazo Zambrano, who face various problems, including instability of prices in the market, and also their production be marketed as a raw material. In other words not subjected to any processing that gives them an added value (which would increase in some percentage the gain in sales), so the investment in a product, in most cases, not compensated.

Thus we propose the development of melloco cooked and vacuum packed in order to become a development proposal, and to bring to rescue the species Andean native.

To prepare the product were two melloco varieties: were picked up and white round and elongated. Then tested for preservatives to apply to the product were in tested which were made the first preliminary evidence that it could be concluded that the variety of round pink melloco was not suitable for this type of treatment, and identifying the combinations showed better preservative results, to be taken into account in the experiment that would take place laboratory analysis and measurement of satisfaction results provide us the information needed to analyze if this process is applicable to melloco and much life has.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realizó partiendo de dos realidades, por un lado el ofrecer una alternativa de desarrollo para la comunidad Pasguazo Zambrano, y por otro, promover el consumo de productos propios de nuestro país a través de la elaboración del melloco cocinado y empacado al vacío. El objeto del trabajo es comprobar si este procedimiento es aplicable para el melloco y, de ser así, cuanto tiempo de vida útil posee; asimismo, verificar si tiene aceptación por parte de los consumidores.

Con la realización de las pruebas preliminares se comprobó que los resultados del procesamiento en las dos distintas variedades de melloco elegidas, son diferentes; inclusive, aquello llevó a descartar una de las variedades. En estas pruebas preliminares también se jugó con los niveles de conservante y sus combinaciones, para identificar las reacciones que cada uno de estos tenía en la conservación del producto y en los efectos que producía en el mismo, como cambios en el olor, sabor, etc. Con lo cual, se pudo determinar que tratamiento presentaba mejores resultados, y se escogió a dos, con los que se trabajó para continuar con las siguientes pruebas de laboratorio y de grado de satisfacción. Los resultados obtenidos con estas pruebas nos dieron los datos de las variables que incidían en el comportamiento del producto, con los que se realizó los respectivos análisis estadísticos generando gráficos y curvas en base de las cuales se podía obtener las conclusiones que nos ayudarían a determinar el tiempo óptimo de conservación. Sin embargo, para los resultados de los análisis, principalmente los microbiológicos, no existe una norma en la cual basarse para determinar si sus niveles están dentro de lo permitido para ser apto de consumo, lo cual constituye un gran impedimento para que este producto sea propuesto como una opción de desarrollo a corto plazo, en este caso para la comunidad Pasguazo Zambrano, sin que primero se profundice en la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la Asociación Pasguazo Zambrano la principal fuente de sustento e ingresos económicos para las familias, provienen de los beneficios generados de las actividades agropecuarias, es así que, adyacentes a cada casa se encuentran pequeñas extensiones de cultivos cuyos principales productos son papas, mellocos, habas, mashua, ocas y hortalizas.

En su mayoría, la producción se destina para el consumo de la familia y muy poco para la venta. Esto debido a que la comercialización presenta algunos problemas como son la falta de transporte para sacar los productos de la comunidad y la inestabilidad de los precios en el mercado, lo cual se ve agravado porque dichos precios se fijan con el regateo provocando que los productores sean explotados por los comerciantes en el mercado ya que ellos no se organizan para la venta sino que la realizan individualmente.

Además de ser los comerciantes quienes ponen el precio final a sus productos, estos son comercializados como materia prima, es decir, no son sometidos a ningún tipo de procesamiento que les brinde un valor agregado (lo cual implicaría incrementar en algún porcentaje la ganancia por sus ventas), por lo que la inversión hecha en un producto en la mayoría de ocasiones no resulta compensada.

Por otro lado, a pesar de que el melloco cuenta con gran aceptación en casi todos los centros de consumo del país, por lo que esta especie puede convertirse en una alternativa económica para la zona alto andina, hacen falta varios estudios complementarios de esta especie y sobre todo hace falta promocionar sus bondades a nivel de los productores de la Sierra.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 GENERAL**

Elaborar melloco (Ullucus tuberosus) cocido y empacado al vacío en la Asociación Pasguazo Zambrano perteneciente a la parroquia San Juan.

### **1.2.2 ESPECÍFICOS**

- Realizar los análisis microbiológicos respectivos para valorar la inocuidad del producto.
- Efectuar los análisis bromatológicos del melloco (Ullucus tuberosus) cocido y empacado al vacío.
- Determinar el tiempo de vida útil del melloco (Ullucus tuberosus) cocido y empacado al vacío.
- Brindar a la comunidad de la Asociación Pasguazo Zambrano una opción para su desarrollo a través de la elaboración de melloco (Ullucus tuberosus) cocido y empacado al vacío.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El Melloco (Ullucus tuberosus), en el Ecuador es el segundo tubérculo en importancia luego de la papa. Es parte de la alimentación de la población ecuatoriana de todos los estratos sociales y constituye un componente de los sistemas agrícolas de los pequeños agricultores de la Zona Andina. A pesar de esto no es considerado como un cultivo principal, es manejado como especie de importancia secundaria, mantenida por los pequeños o medianos productores, los mismos que ofrecen los excedentes de producción a los intermediarios, quienes venden en los mercados de las distintas ciudades del país.

Esta es una realidad que se ve reflejada en las familias de la comunidad Pasguazo Zambrano, quienes cultivan el melloco para su consumo y lo restante

se destina para la venta, debido a que se presentan algunos problemas en la comercialización como es la inestabilidad de los precios en el mercado. Además, los productores no se organizan para vender su producto, esto lo hacen individualmente, y se fijan los precios con el regateo entre el vendedor y el comprador, pero por lo general este último impone el precio, perjudicando a los productores, que en sinnúmero de ocasiones, no alcanzan a por lo menos recuperar la inversión.

Es importante también anotar, que el melloco es propio de la zona puesto que el cultivo de esta especie se realiza entre los 2.600 y 3.800 msnm, y la comunidad se encuentra entre estos límites (dato que será indicado posteriormente); esto indica que el melloco tiene grandes posibilidades de producción, sobre todo en zonas como ésta, donde muy difícilmente prosperan otros cultivos, especialmente los susceptibles a heladas.

Por otro lado, el melloco es una de las pocas especies que queda como alternativa de rotación de cultivos en las zonas altas, se puede rotar con cereales, leguminosas y otros tubérculos. Además, cuenta con una gran aceptación en casi todos los centros de consumo del país, por lo que definitivamente esta especie puede convertirse en una alternativa económica para la zona alto andina de Ecuador; entonces, darle un valor agregado al melloco, como es el cocido y empacado al vacío, busca incrementar las posibilidades de ser una alternativa de desarrollo viable.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

“El territorio de la micro cuenca de la quebrada Pasguazo antes era parte de una hacienda, después de la Reforma Agraria los comuneros se organizaron en grupos para hacer la compra y lograron adquirir estas tierras. La micro cuenca Pasguazo, tiene una extensión de 535, 59 ha, una altitud que va desde los 3550 a los 4195 m.s.n.m.”<sup>1</sup>

Toda la población se asienta en la parte baja, donde están dispersas las viviendas; adyacente a cada casa se encuentran los corrales de los animales y pequeñas extensiones de cultivos, especialmente papa, melloco, oca, haba, cebada y hortalizas. Cuentan con un canal de agua que permite el riego de los cultivos.

No existe un buen sistema de comercialización que permita mejorar la rentabilidad de los productos, ni tampoco alternativas productivas. Sin embargo, a partir del manejo integral de los predios familiares a través de la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de actividades productivas sustentables se puede mantener una buena producción de las tierras, preservando los recursos naturales y obteniendo resultados beneficiosos.

En cuanto al melloco, es importante anotar que desde hace varios años atrás se han estado desarrollando diferentes programas, proyectos, investigaciones, etc. con el objetivo de rescatar las raíces y tubérculos andinos (RTA), dentro de las cuales se encuentra el melloco. En base a esta información obtenida se puede destacar que el

---

<sup>1</sup> Plan de Manejo Integral de la microcuenca Pasguazo (4)

principal limitante para expandir el consumo de melloco es la reducida y decreciente demanda por parte de los consumidores urbanos.

En un estudio sobre consumo, aceptabilidad, y procesamiento de las raíces y tubérculos andinos; se tomaron en cuenta el melloco, zanahoria blanca, oca y mashua; se realizaron entrevistas a 770 consumidores urbanos, seleccionados al azar, de las tres principales ciudades del Ecuador (Quito, Guayaquil y Cuenca). De ellos, “un porcentaje superior al 90% reconoció que previamente había consumido melloco y zanahoria blanca. En contraste, el conocimiento y experiencia previa de consumo de mashua, fue mínimo. Un buen número de los entrevistados de las ciudades andinas de Quito y Cuenca había alguna vez comido oca pero muy pocos de la ciudad costera de Guayaquil lo habían hecho.”<sup>2</sup>

Del grupo de raíces y tubérculos nombrados anteriormente y sumados la papa, la yuca y el camote, de acuerdo con la cantidad comprada por persona y por año el melloco ocupa el tercer lugar, sin embargo, los valores son mucho más bajos que los de la papa que ocupa una posición predominante en Quito y Cuenca; mientras que en Guayaquil la papa y la yuca comparte la primera importancia económica pero sorprendentemente en esta ciudad la cantidad comprada por persona y por año para melloco es más alta que en Quito y Cuenca.

Los consumidores tienen también la percepción respecto a que la preferencia por el consumo de estos productos está declinando. Al comparar con la papa, más entrevistados establecieron que en el pasado ellos consumieron más melloco del que lo hacen ahora.

---

<sup>2</sup> Raíces y Tubérculos Andinos consumo, aceptabilidad, y procesamiento (5)

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1. El melloco (Ullucus tuberosus)

#### 1.1 Origen

El lugar de origen del melloco, aún no está definido. Se han observado plantas consideradas como silvestres en el Departamento del Cusco, Perú, donde se conocen con los nombres de: Kitalisas, atoclisas y Kipa ullucus; son tubérculos amargos no comestibles. Por otro lado, también se cree que los tipos colombianos son los más primitivos.

Flannery en 1973 indicó que el melloco, está entre las plantas domesticadas en los Andes, alrededor del 5500 A.C. y cita además a Yacorleff y Herrera quienes en 1934 encontraron ilustraciones de Ullucus en vasijas ceremoniales de la arqueología andina. De acuerdo a estas consideraciones se puede afirmar que sería la Zona Andina el lugar de origen del melloco.

Crónicas del siglo XIX indican que estos tubérculos se cultivaban abundantemente en Riobamba y Quito - Ecuador, también se encuentran referencias entre los cronistas acerca de este cultivo en las áreas de Vilcashuaman y Huamanga, Perú.

**Gráfico N° 1: Mellocos**



Ullucus tuberosus toma diferentes nombres, de acuerdo al país y lugar de cultivo. En Venezuela: michirui, michuri, miguri, michunchi, micuchi, rubas, tiguño, timbo; en

Colombia: ruba, tiguño, timbo, chigua, chuguas, hubas, melloco, olluco; en Ecuador: melloco, olluco, melloco, millucu; en Perú: olluco, ulluco, papa lisa; en Boliva: papa lisa, olluco, ulluco, lisas y en Argentina: ulluma.

## 1.2 Taxonomía del Cultivo

La identificación taxonómica de la especie es la siguiente:

**Cuadro N° 1: Identificación taxonómica del melloco**

División	Espermatofita
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Orden	Centrospermas
Suborden	Portulacineas
Familia	Basellaceae
Género	<u>Ullucus</u>
Especie	<u>tuberosus</u>

**Fuente:** Tubérculos, Raíces y Rizomas Cultivados en el Ecuador

## 1.3 Características Botánicas

Acosta, dice “esta planta sería descrita por Caldas en 1809, pero en realidad quien la describió fue Lozano en Caldas. Esta especie se asemeja a la papa y oca en su habito erecto y ramificado”<sup>3</sup>.

El melloco es una planta compacta formada de 3 a 6 tallos verticales, que alcanzan comúnmente de 20 a 50 cm de alto, los tallos son herbáceos, erectos en las plantas

---

<sup>3</sup> Tubérculos, Raíces y Rizomas Cultivados en el Ecuador, Congreso Internacional de Cultivos Andinos (1)

nuevas, posteriormente rastreras; además son aristados, retorcidos, carnosos, de color verde y, en algunos clones, con manchas moradas, tienen un diámetro de 1 cm.

Existen tallos de hábito erecto y rastrero durante todo el periodo de desarrollo, de 30 a 60 cm de alto.

**Gráfico N° 2: Planta del Melloco**



Las hojas del melloco son alternas, de forma ovato - cordadas (láminas acorazonadas), de base cuneadas y ápice obtuso y redondeado, con el pecíolo de 2,5 a 7 cm de longitud y la lámina de 2,5 a 7,5 cm de largo por 5 cm de ancho, la coloración puede ser verde opaco y a veces pigmentadas en el envés.

Las flores son de color amarillento y muchas pigmentadas de púrpura, hermafroditas, pequeñas con cáliz simple, con cinco sépalos, cinco estambres opuestos a los tépalos, cinco tépalos ovato – cordados, el estilo es corto y el estigma obtuso y bífido, el ovario es supero y globoso.

El melloco rara vez forma frutos y si lo hace, estos son utrículos, de perfil triangular, agudo en la base, el pericarpio es papiráceo, morado o verde y envuelve una sola semilla que tiene forma de pirámide invertida, de ángulos muy prominentes y superficie corrugada y amarilla.

Los tubérculos del melloco se forman sobre estolones cortos hacia el final del periodo de desarrollo, cuando la aglomeración de las hojas forma sombra sobre la parte inferior del tallo, los tubérculos tienen ojos muy superficiales y sin brácteas, sus formas pueden ser: esféricas, ovoides, cilíndricos, ya rectos o encorvados y de una infinidad de formas intermedias, su color puede ser: blanco, amarillo claro, amarillo lila, pardo claro, verde claro, magenta claro y oscuro, pardo verdoso, amarillo, verde o blanco con puntos o estrías magenta.

#### **1.4 Clasificación**

La forma de clasificación de este cultivo es parte de un conocimiento local o nativo, no necesariamente va a coincidir con las clasificaciones científicas, y lo que diferencian los agricultores puede o no constituir ecotipos diferentes, ya que para estas tipificaciones se toman en cuenta factores como diferencias de color y contenido de mucílago, o que en ciertas zonas se hallan materiales muy característicos y especiales, por lo que les dan nombres que en otros lugares son desconocidos y de esta manera las clases de melloco son distintas en cada zona del país, así que se incluirán algunas de ellas.

**Cuadro N° 2: Clasificación del melloco en la Sierra Norte**

Mellocos rosados	Largos	Rosado
		Chincheño (colombiano)
		Gallito
	Redondos	Blanco
		Rosado
		Riñón o wasca
		Rojo duro
Mellocos amarillo-verdosos/redondos	Verde azulejo	
	Amarillo	
	Verde azulejo mixtureado	
	Amarillo mixtureado	

**Fuente:** Raíces y tubérculos andinos cultivos marginados en el Ecuador

#### Sierra Centro<sup>4</sup>

A pesar de estar en la misma zona las clasificaciones en la Sierra Centro presentan algunas diferencias, por lo que se ha tomado en cuenta una clasificación de la provincia de Tungurahua y otra de la provincia de Chimborazo.

Clasificación en la provincia de Tungurahua:

- Melloco blanco largo: poco mucílago, muy buen sabor, se lo prefiere para utilizarlo en la preparación de sopas ya que no da color.
- San Lucas o papa melloco: rojo redondo, muy poco mucílago y un excelente sabor.
- Rojo baboso: cáscara roja, brillante y gruesa, alto contenido de mucílago y un sabor fuerte.
- Amarillo redondo no baboso
- Amarillo baboso: estos dos últimos no se cultivan con mucha frecuencia.

<sup>4</sup> Raíces y Tubérculos Andinos cultivos marginados en el Ecuador - Situación Actual y Limitaciones para la Producción (6)

**Cuadro N° 3: Clasificación del melloco en Chimborazo**

Murun melloco: jaspeados de color rosado			Mellocos redondos color rosado		
Amarillo redondo	Blanco redondo	Gallo lulun (huevo de gallo): con forma alargada, las pintas rosadas sobre el fondo amarillo	Rosados o pukita: variando entre rosado pálido y púrpura	Amarillo – quillu	Blancos – yurac: de estos dos últimos se dice que contienen más mucílago

**Fuente:** Raíces y tubérculos andinos cultivos marginados en el Ecuador

#### Sierra Sur

Se distinguen los siguientes<sup>5</sup>:

- Gallo lliro: de color blanco con pintas rosadas.
- Bola: de color rosado con alto contenido de mucílago en la parte central
- Rosado largo
- Amarillo redondo
- Amarillo largo
- Amarillo largo con pintas rosadas
- Blanco redondo
- Chazo: blanco rayado
- Melloco verde
- Rojo conejo (largo)
- Rojo grande redondo: mayor rendimiento, contiene más mucílago
- Melloco picado de pulga: presenta pequeñas manchas blancas sobre la carne roja

---

<sup>5</sup> Ídem



## 1.5 Requerimientos de Clima y Suelo

El melloco en Ecuador, se encuentra en una faja de cultivo entre los 2.600 y 3.800 msnm., aunque su área de cultivo óptimo está entre los 3.000 y 3.600 m de altitud con temperaturas que oscilan entre los 8 y 14 grados centígrados y precipitación anual de 600 a 1.000 mm; otros autores reportan requerimientos de agua de entre los 800 y 1.400 mm pero, fuera de estos límites se ve afectado el crecimiento y la tuberización.

Posiblemente, debido a su particular hábito de crecimiento, plantas pequeñas y compactas, es una especie tolerante a las heladas. En trabajos realizados por el Programa de Cultivos Andinos<sup>6</sup>, se encontró que algunos clones fueron afectados por heladas hasta en tres ocasiones sucesivas de las que se recuperaron, presentando una buena capacidad de rebrote en cada ocasión y finalmente dieron cosechas aceptables. Esto puede ser una ventaja frente a las otras plantas andinas productoras de tubérculos, especialmente la papa Solanum tuberosum que es susceptible a la helada. En cuanto a suelos, el cultivo prospera mejor en aquellos de textura liviana, con pH ligeramente ácido, con alto contenido de materia orgánica. Se ha observado que en suelos pesados (arcillosos) la tuberización se ve inhibida y no hay un buen engrosamiento de tubérculos.

## 1.6 Valor Nutritivo

Los nutrientes contenidos en 100 gramos de melloco fresco son principalmente carbohidratos y uno por ciento de proteínas; además hay variedades que proporcionan una cantidad apreciable de carotenos (vitamina A). A continuación se presenta la composición química del melloco según algunos autores.

---

<sup>6</sup> Guía de Campo de los Cultivos Andinos (14)

**Cuadro N° 4: Composición química del melloco**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Calorías	51,0
Agua %	85,9
Proteína (g)	1,0
Carbohidratos totales (g)	12,5
Fibra (g)	0,6
Calcio (mg)	3,0
Fósforo (mg)	35,0
Hierro (mg)	0,8
Vitamina B <sub>1</sub> (mg)	0,04
Vitamina B <sub>2</sub> (mg)	0,02
Vitamina C (mg)	23,0
Niacina (mg)	0,3

**Fuente:** Viva Más y Mejor Alimentándose Correctamente

**Cuadro N° 5: Composición química del melloco**

<b>CONTENIDO POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE</b>	
<b>Componente</b>	<b>Contenido</b>
Energía (Kcal.)	63
Agua (g)	83,7
Proteína (g)	1,1
Grasa (g)	0,1
Fibra (g)	0,8
Calcio (mg)	3,0
Hierro (mg)	1,1
Vitamina A (mcg) equivalente	5,0

**Fuente:** Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de producción de melloco en Chimborazo

Dentro de los minerales, varios autores resaltan los contenidos de fósforo, lo que sería una ventaja muy particular del melloco en la alimentación humana.

Una de las características típicas del tubérculo del melloco es el contenido de mucilago, el mismo que puede ser una limitante para el consumo según se ha podido observar en algunos centros de consumo a nivel nacional.

### **1.7 Cosecha y Rendimiento**

La cosecha del melloco se hace manualmente, una vez que las plantas presentan envejecimiento general de follaje (amarillamiento generalizado). Esta labor debe ser oportuna para evitar que los tubérculos expuestos tomen una coloración verde o negra, por efecto de los rayos solares, lo que les hace perder la calidad comercial; aunque a diferencia de lo que ocurre con la papa, estos tubérculos no presentan mal sabor al ser consumidos.

El período de crecimiento desde la siembra hasta la cosecha fluctúa entre 160 y 260 días, con rendimiento de 5000 a 9000 kg/ha. Aunque los rendimientos a nivel de agricultor de subsistencia están muy por debajo de estos límites.

En cuanto a la conservación se sabe que el melloco es un producto altamente perecible pues su conservación en condiciones ambientales normales es muy corta, no más de 30 días para consumo, y hasta tres meses cuando se trata de tubérculos para semilla. Se puede prolongar ligeramente estos periodos almacenando los tubérculos en ambientes fríos y con baja humedad relativa. (10 grados centígrados y 70% de humedad relativa).

### **1.8 Usos**

En Ecuador el melloco se utiliza en hogares, hoteles y restaurantes en forma de ensalada fría y aderezada con vinagre. Los mellocos cocidos se sirven al igual que las papas y en los páramos mezclados con habas tiernas y papas pequeñas con o sin sal.

En Perú también se lo consume deshidratado para lo cual se expone los tubérculos a las heladas de julio, se les maja para suavizarlos, finalmente se escurre el agua, se seca y se almacena. Este chuño de melloco que en este caso se llama “lingli” o “chilgli” y se lo usa tanto en sopas como en harinas.

En Bolivia, el melloco se consume en “chupes” o sopas muy condimentadas y, sobre todo, bajo la forma de un guiso o charque o carne secado al sol y ají picante. Este guiso recibe el nombre quechua de “sakkta”, que significa “machacado” y es uno de los platos obligados del Viernes Santo.

### **1.9 Productos elaborados**

Se han hecho ensayos para obtener diferentes productos procesados a partir del melloco, tales como melloco deshidratado y harina. Por el alto contenido de humedad del tubérculo, estas técnicas rinden poco, no son económicas y requieren un prolongado tiempo de secado. Para obtener un kilo de harina de melloco se necesitan por ejemplo más de siete kilos de melloco fresco. Otra posibilidad es el enlatado del “olluquito con charqui”, que actualmente se encuentra en el mercado; el cual es un plato típico peruano que consiste en el uso del melloco y la carne seca de alpaca o llama (charqui), también se lo prepara con carne fresca de res o cerdo puesto que el charqui tiene un sabor demasiado fuerte.

**Gráfico N° 3: Producto elaborado a partir de melloco**



## 1.10 Producción

Un aspecto importante a tomar en cuenta al hablar sobre la producción de melloco, es que el Ecuador al haberse transformado en un país urbano, depende mucho del consumo en las ciudades, para obtener una demanda adecuada de este producto.

Esto es evidente al observar que existe una mayor demanda de papa que de las Raíces y Tubérculos Andinos (en adelante RTA), lo que desemboca en el incremento de la producción de papa, un tubérculo andino que a diferencia de otros como la oca, la mashua y el mismo melloco, ha conseguido una difusión a nivel mundial; por lo que, el incremento de la demanda constituirá el mayor incentivo para que los agricultores sigan cultivando estos productos y protejan así la biodiversidad de los RTA.

Sin embargo, esta no es una realidad similar en todas las zonas del país ya que influyen diferentes particularidades de cada una de ellas, como: si es una zona altamente comercial, que tan cerca se encuentra de los mercados urbanos o de las parroquias, que tan tradicional es su agricultura y, algo que se presenta repetidamente, es la pérdida de semillas nativas por la clara inclinación de los productores hacia cultivos más comerciales.

Es también destacable que dentro de los RTA el melloco tiene mayor aceptación y por lo tanto, mayor demanda en comparación con los demás RTA (entendiendo que no se toma en cuenta a la papa). Inclusive, el melloco es un cultivo que en algunas zonas más aptas para su producción, ocupa áreas más extensas que las de la papa y se ha convertido en el principal producto comercializable; caben, no obstante, dos aclaraciones: esto sucede en zonas más indígenas con una producción más tradicional de tubérculos, o bien, en lugares que están integrados por campesinos acomodados que últimamente han visto las ventajas económicas del cultivo de melloco frente al de la papa.

En los lugares donde la producción de melloco prima sobre la de papa, los agricultores exponen los siguientes motivos de preferencia

- Es menos susceptible que la papa al ataque de plagas y enfermedades
- El costo de producción del melloco es mucho más bajo que el de la papa
- La inversión en fertilizantes es mínima si se siembra en un terreno en el que antes se ha cosechado papa
- Se realizan pocas curaciones o ninguna
- Puede sembrarse en diferentes épocas, casi todo el año
- El periodo de cosecha se extiende por dos o tres meses y, por lo tanto, puede sacarse poco a poco al mercado y obtener mejores precios
- Es un cultivo que no corre riesgos de perderse totalmente como a veces ocurre con la papa, por lo tanto, permite un mejor enfrentamiento al factor riesgo
- El mello presenta una demanda sostenida en el mercado y alcanza precios relativamente buenos
- Con frecuencia los rendimientos del melloco son superiores a los de la papa

## **2. Empacado al vacío**

### **2.1 Conceptos Fundamentales**

- Vacío: se define el término "vacío" como el ambiente correspondiente a un estado en el cual la presión es inferior a la de la atmósfera. Aplicando esta definición, es un sistema de conservación de alimentos crudos, semipreparados o cocinados, que basado en la ausencia de oxígeno en el aire, impide el desarrollo de microorganismos aerobios que producen la putrefacción de los alimentos.<sup>7</sup>
- Envasado por Extracción: Consiste en eliminar el aire contenido en la bolsa o barqueta donde se encuentra el alimento, con lo cual el envase toma la forma del producto. Este método se utiliza para envasar alimentos suficientemente rígidos como carne o deformables como una salsa.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> [www.monografias.com](http://www.monografias.com) (18)

<sup>8</sup> Ídem

- Envasado por Desplazamiento: Consiste en sustituir el aire contenido en la bolsa o barqueta por una mezcla de gases inertes, creando una atmósfera controlada que impide la proliferación de microorganismos. Se utiliza para productos frágiles, los que serían aplastados si se extrajera simplemente el aire del envase.<sup>9</sup>

## **2.2 La Técnica del Vacío**

### **2.2.1 Diferentes Aplicaciones de la Técnica**

a) Conservación en crudo: Una vez limpio el género procedemos a su envasado en crudo para su almacenamiento en la cámara frigorífica. Etiquetamos con la fecha de envasado y de caducidad. Luego es depositado en la cámara frigorífica hasta su utilización.

b) Cocción tradicional y envasado al vacío: Cuando ya tenemos porcionado el género, procedemos a cocinarlo de la manera tradicional. Una vez cocido tenemos dos opciones:

1. Enfriamiento rápido y envasado del producto. El género debe ser enfriado rápidamente a 10°C en el centro y 2°C en el exterior. Una vez enfriado se envasa y se etiqueta.
2. Envasar en caliente y luego enfriar. Se procede al envasado en caliente una vez cocido el género. Luego envasamos y enfriamos a 10°C en el centro del producto lo más rápido posible.

---

<sup>9</sup> Ídem

**Gráfico N° 4: Diferentes productos empacados al vacío**



c) Cocción al vacío propiamente dicha: Consiste en cocinar el género luego de haber sido envasado al vacío. Para los casos de carnes, es preferible marcarlos antes en la plancha para que tengan color de dorados. Al igual que en el caso anterior, hay que aplicar un enfriamiento rápido al producto una vez cocido.

### **2.3 Diferentes Tipos de Vacío**

La diferente naturaleza de los productos a envasar al vacío determina la técnica de vacío que se empleará:

a) Realizado sobre productos crudos, marinados o curados. Se trata simplemente de extraer el aire contenido en el producto y cerrar la bolsa por soldadura térmica. Puede ser total o parcial, es decir, cercano al 100% de vacío o con aire residual en el interior de la bolsa.

b) Vacío normal: Prolongando el tiempo en que se efectúa la acción del vacío para conseguir un mayor porcentaje de vacío (se conoce también como "mejora del vacío"). Se usa para grandes piezas que después deberán ser cocidas dentro de la bolsa, tales como el jamón de York.



c) Vacío continuado: Al envasar un producto caliente se le practicará un vacío parcial, proporcional a la temperatura que tenga, puesto que en los productos calientes la cantidad de oxígeno es mayor y más difícil de extraer.

En líneas generales, cuanto menos agua contenga y más frío esté el producto, tanto mayor será el vacío obtenido en el envase. Por ejemplo, con unas espinacas envasadas a 70°C se obtendrá sólo un 69,2% de vacío.

d) Vacío de un producto caliente: En principio, se desaconseja envasar productos calientes porque no se consigue un vacío real, aparte del riesgo de estropear la bomba de vacío.

e) Vacío compensado: Se utiliza para el envasado de productos frágiles. Una vez realizado el vacío, se inyecta en la bolsa un gas inerte o mezcla de gases, para obtener así un colchón de gas que amortigüe la presión exterior. Se utiliza también para carnes rojas crudas, cuando buscamos que mantengan su color rojo gracias al oxígeno o en vegetales frescos, para que puedan seguir "respirando".

## **2.4 Precauciones en la aplicación del vacío**

a) El Calor, enemigo del vacío

Hay una relación estrecha entre la presión atmosférica y la temperatura a la cual hierve el agua. En condiciones normales, correspondientes a una presión de 1 atmósfera, el agua pura hierve a 100°C. A una presión inferior a una atmósfera, el agua hervirá también a una temperatura menor. Así, a una presión de 0,1 atmósfera, el agua hierve a 60°C, y a 0,01 atmósfera, hierve a sólo 10°C.

Por lo anterior, en una máquina de vacío, cuando la bomba comienza a producir el vacío dentro de la campana, la presión atmosférica disminuye en su interior y el agua contenida en los alimentos comienza a hervir, aun estando a la temperatura ambiente dentro de una cocina.

Cuando aplicamos el vacío a un producto caliente, la bomba se carga de aire con vapor de agua, con lo que pierde eficiencia. Para empacar al vacío productos calientes

debemos hacer un vacío parcial, eso para evitar que la presión atmosférica descienda demasiado y disminuir el riesgo de ebullición. El vapor liberado por el alimento caliente se condensará al enfriarse el alimento dentro de la bolsa quedando nuevamente en estado líquido. Es por estas razones que es siempre lo más adecuado enfriar los alimentos en una célula de enfriamiento antes de envasarlos.

b) Los alimentos, antes de acondicionarse al vacío, deben estar fisiológicamente muertos.

Este es el caso principalmente de los mariscos. Es un grave error por ejemplo envasar al vacío unos mejillones crudos en sus valvas y no cocerlos enseguida. El animal vivo, privado de oxígeno, se asfixia, muere y entra rápidamente en descomposición.

Por otro lado, las frutas y verduras crudas están siempre "vivas", ya sea que estén peladas, lavadas o picadas, por lo que pueden fermentar y podrirse. Por esto, deben estar siempre blanqueadas antes de envasarse, para cortar su actividad enzimática, o también, pueden envasarse crudas pero cocerse enseguida al vacío.

c) Los alimentos no deben tener partes cortantes o punzantes

Las bolsas de vacío no soportan la perforación, por lo que hay que tener precaución cuando se envasan alimentos que presentan puntas o bordes cortantes, tales como patas y pinzas de crustáceos, aletas de pescados, etc.

## **2.5 Máquinas de Vacío**

La máquina de vacío es un aparato complejo, compuesto de una serie de secciones especializadas en extraer el aire de la bolsa y el producto, inyectar un gas inerte si es necesario y sellar la bolsa. Una bomba se encarga de efectuar el vacío hasta un 99%. Consta además de un sistema de parada en el caso de que la fuerza de succión sea excesiva para un producto determinado.

La inyección del gas inerte es controlada por un programa que vigila la intensidad y duración del paso del gas. El sistema de sellado de la bolsa consta de dos resistencias que funden parte del plástico de la bolsa mientras un sistema de enfriamiento rápido

permite completar el sellado antes de la apertura de la campana. Una vez terminado el proceso de sellado, una válvula permite la entrada de aire a la campana de forma gradual.

Las máquinas de vacío cuentan con los siguientes componentes básicos:

- a) Sensor: A través del mismo se controla el grado de vacío dentro de la cámara. Algunas máquinas están dotadas del denominado Control Sensor. Este sistema hace trabajar a la bomba de vacío hasta el grado de vacío prefijado por el usuario, sin que éste tenga que estar calculando el tiempo de vaciado según el tipo de pieza que introduce en la cámara.
- b) Vacuómetro: Este sistema introduce el gas en el envase una vez realizado el vacío y justo antes de efectuar el sellado.
- c) Sistema de inyección de gas: No se trata de algo imprescindible para todas las máquinas, ya que su necesidad depende del tipo y características del producto que se pretende envasar.
- d) Sistema de sellado: La máquina tiene que estar dotada de un sistema que permita soldar las bolsas en las que se introducen los alimentos, de tal forma que, una vez fuera de la cámara, el oxígeno del aire no entre en contacto con el material envasado. La soldadura puede ser simple o doble.
- e) Válvula de Atmósfera progresiva: Controla la velocidad de entrada del aire en la cámara una vez realizado el vacío. Tampoco es un elemento imprescindible en el proceso de vaciado, aunque es muy recomendable para productos frágiles o punzantes, ya que al permitir retardar la entrada de aire en la cámara, facilita que la bolsa se vaya adaptando sin brusquedad a las formas del material envasado.

## 2.6 Las Bolsas

Las bolsas también tienen una importancia central en el proceso de vacío. Para cada caso, hay que elegir el tipo de bolsa adecuado a los requerimientos. Las bolsas deberán tener la resistencia necesaria para que no se rompan durante la manipulación ni se dañen al calentarse o enfriarse. Como también deben poder sellarse con calor, las bolsas se confeccionan con varias capas de plásticos que reúnan las características deseadas, muchas de ellas contradictorias entre sí.

Así, la capa externa deberá ser resistente al calor y a la manipulación. La capa intermedia será de baja permeabilidad a los gases. La capa interna, por el contrario, tendrá una baja temperatura de fusión para facilitar el sellado.

Existe un tipo de bolsa retráctil y resistente a las altas temperaturas para cocer y conservar alimentos que necesitan estar bien sujetos y evitar también la exudación. Sumergiendo la bolsa en agua a 90°C se consigue retraerla y moldearla al producto.

Existen varios tipos de bolsas:

- a) Bolsas para conservación: Estas bolsas tienen un espesor de 100 a 150 micras, según el producto contenga o no huesos o puntas afiladas.
- b) Bolsas de cocción: Son resistentes a la temperatura dentro del rango de +120°C a 40°C bajo cero. Sin embargo, estas bolsas no resisten el calor de un horno convencional, ni de convección ni los rayos infrarrojos. Si resisten las microondas siempre que se les haga alguna perforación, con lo cual, los hornos de microondas sólo se los puede utilizar para regenerar.

Existen también distintos tipos de plásticos incorporados a la técnica del vacío:

- a) Polipropileno (-20°C a 120°C): Apto para el sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización y congelación.
- b) Polietileno alta densidad (-40°C a 110°C): Apto para sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización y congelamiento.
- c) Poliestireno: Muy permeable, utilizado para lácteos.

- d) PVC: En desuso por política económica y ecológica europea
- e) Complejos: Unión de dos plásticos. Normalmente uno hace barrera a los gases y el otro al vapor de agua.
- f) Apet (-40°C a 65°C): Apto para sellado, vacío, vacío con gas, congelación y productos que deben mantenerse refrigerados.
- g) Cpet (-40°C a 220°C): Apto para sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización, congelación y cocción directa en el mismo envase.
- h) PS Expendido + PE: Apto para conservación en atmósfera protegida, sustituyendo los actuales de PS. Apto para venta en las grandes superficies.

## 2.7 Los Gases

### a) Nitrógeno

En condiciones normales el nitrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido. El nitrógeno licuado es el fluido criogénico por excelencia para los procesos de refrigeración y ultracongelación. Sus cualidades son la inercia química, es decir, que no ataca ni reacciona con otros cuerpos; su potencia frigorífica, es además atóxico y de bajo precio.

Este gas licuado es insoluble en agua y gases. Al ser inyectado en la bolsa produce el desplazamiento de oxígeno, evitando así las oxidaciones e inhibiendo el crecimiento de microorganismos aerobios, mas no así el de los anaerobios. Impide también la deformación del envase.

### b) Dióxido de Carbono

También llamado anhídrido carbónico, es un gas incoloro, inodoro y de sabor ácido. No es tóxico ni inflamable. Desplaza el oxígeno del aire con idéntico efecto que el nitrógeno. Por ser un gas inerte y antioxidante se puede utilizar en la conservación de productos alimenticios cuyo contacto con el oxígeno sea perjudicial (carnes y determinados tipos de vino).

Es soluble en agua y gases, tiene acción bacteriostática y fungicida en valores superiores al 10% y a baja temperatura con lo que permite frenar el crecimiento de

todos los microorganismos, sean aerobios o anaerobios. Además se disuelve en el agua dando lugar a una ligera reducción del pH del medio.

### c) Oxígeno

Es un gas incoloro, inodoro e insípido. Es un gas químicamente reactivo y se combina con otros elementos. Se usa casi exclusivamente para mantener el color rojo de la carne y ayudar a mantener el metabolismo de los vegetales, pero su efecto es negativo sobre la gran mayoría de los alimentos, ya que produce su oxidación y también el enranciamiento de las grasas y aceites. Se lo utiliza en concentraciones muy bajas.

## 3. Pruebas Sensoriales de alimentos

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas: afectivas, discriminativas, y descriptivas.

### 3.1 Pruebas Afectivas

Son aquellas en las que el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y éstos son más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales. Es necesario, en primer lugar, determinar si uno desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción, o si también uno quiere saber cuál es la aceptación del producto entre los consumidores. Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces.

**Cuadro N° 6: Clasificación de las Pruebas Afectivas**

Pruebas Afectivas	Pruebas de preferencia
	Pruebas de medición del grado de satisfacción
	Pruebas de aceptación

**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

Al ser las pruebas de medición del grado de satisfacción las empleadas en esta investigación, su concepto y aplicación se desarrolla más extensamente a continuación.

### **3.1.1 Pruebas de medición del grado de satisfacción**

Utilizadas cuando se deben evaluar más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información de un producto. Estas pruebas son intentos para manejar más objetivamente datos tan subjetivos como son las respuestas de los jueces acerca de cuanto les gusta o les disgusta un alimento. Para lo cual se utilizan escalas hedónicas, que son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban.

Las escalas hedónicas pueden ser verbales o gráficas, y la elección del tipo de escala depende de la edad de los jueces y del número de muestras a evaluar.

a) Escalas hedónicas verbales: son las que presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número impar de puntos, y se debe incluir siempre el punto central “ni me gusta ni me disgusta”. A este punto se le asigna generalmente la calificación de cero. A los puntos de la escala por encima de este valor se les otorgan valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo del valor de indiferencia se les asignan valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto. Esta forma de asignar el valor numérico tiene la ventaja de que facilita mucho los cálculos, y es posible reconocer al primer vistazo si una muestra es agradable o desagradable.

La escala hedónica de tres puntos (cuadro N° 7) es la más sencilla posible. Dado el número tan pequeño de puntos, puede usarse solamente cuando la prueba se aplique a la evaluación de una o dos muestras a lo sumo. En el cuestionario no se indican los valores numéricos, sino solo las descripciones, y el director de la prueba

asignará los valores en la forma que ya se mencionó al hacer la interpretación de los resultados.

**Cuadro N° 7: Escala Hedónica de tres puntos**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Me gusta	+ 1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta	- 1

**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

Quando se tienen más de dos muestras o cuando es muy probable que dos o más muestras sean agradables, o las dos sean desagradables para los jueces, es necesario utilizar escalas de más de tres puntos. Así, la escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve puntos, simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto, como puede ser: “me gusta (o me disgusta) ligeramente”, “me gusta (o me disgusta) mucho”; en el cuadro N° 8 se muestra el ejemplo de una escala hedónica verbal de nueve puntos.

No es conveniente usar escalas hedónicas verbales de más de nueve puntos ya que es muy difícil y subjetivo diferenciar por ejemplo, entre “me gusta bastante” y “me gusta mucho”, y entonces no se logra la finalidad de las escalas hedónicas, la cual es precisamente disminuir la subjetividad en las apreciaciones de los jueces.



**Cuadro N° 8: Escala Hedónica de nueve puntos**

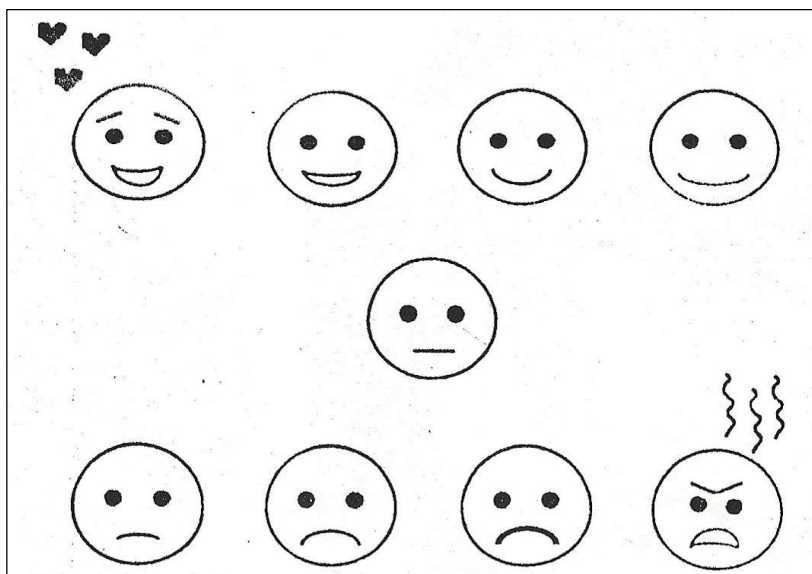
<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Me gusta muchísimo	+ 4
Me gusta mucho	+ 3
Me gusta bastante	+ 2
Me gusta ligeramente	+ 1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	- 1
Me disgusta bastante	- 2
Me disgusta mucho	- 3
Me disgusta muchísimo	- 4

**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

En los casos en los que se requiera evaluar más muestras, puede recurrirse a escalas hedónicas gráficas, o puede modificarse el diseño experimental de manera que no haya que evaluar tantas muestras al mismo tiempo, ya que no es conveniente probar muchas muestras porque el hastío puede hacer que a los jueces deje de gustarles el producto y, entonces, empiecen a asignar calificaciones menores de lo que la muestra debería recibir.

b) Escalas hedónicas gráficas: cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de ésta, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala, como en los casos en que se emplean niños como jueces, pueden emplearse escalas gráficas. Un ejemplo de este tipo de escalas es la “escala de caritas” que puede apreciarse en el gráfico N° 5.

**Gráfico N° 5: Escala hedónica gráfica de nueve puntos**



**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

La desventaja de estas escalas es que, en ocasiones, no son tomadas en serio por los jueces, ya que les parecen un tanto infantiles. Por ello, es preferible trabajar con ellas cuando se hacen pruebas sensoriales con jueces niños. En el caso de jueces adultos es posible usarlas siempre y cuando los jueces las hayan aceptado sin tomarlas como juego. Se vio en una investigación que los estudiantes de postgrado (en las instituciones educativas) y el personal de los laboratorios de control de calidad (en las fábricas) aceptan de buena gana llevar a cabo pruebas con este tipo de escalas, mientras que no es conveniente presentarlas a otros adultos.

Al utilizar las escalas hedónicas, ya sea gráfica o verbal, se logra objetivizar las respuestas de los jueces acerca de las sensaciones provocadas por un producto alimenticio. Los valores numéricos obtenidos pueden ser tratados como cualquier otra dimensión física, y por lo tanto pueden ser graficados, promediados, sometidos a análisis estadísticos, etc.

### 3.2 Pruebas Discriminativas

Aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia. Son muy usadas en control de calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme, si son comparables a estándares, etc.

**Cuadro N° 9: Clasificación de las Pruebas Discriminativas**

Pruebas Discriminativas	Prueba de comparación apareada simple
	Prueba triangular
	Prueba dúo-trío
	Prueba de comparaciones apareadas de Scheffé
	Prueba de comparaciones múltiples
	Prueba de ordenamiento

**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

### 3.3 Pruebas Descriptivas

Se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cual es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento.

**Cuadro N° 10: Clasificación de las Pruebas Descriptivas**

Pruebas Descriptivas	Calificación con escalas no estructuradas
	Calificación por medio de escalas de intervalo
	Calificación por medio de escalas estándar
	Calificación proporcional
	Medición de atributos sensoriales con relación al tiempo
	Determinación de perfiles sensoriales
	Relaciones psicofísicas

**Fuente:** La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica

#### **4. Aditivos para alimentos**

##### **4.1 Ácido ascórbico**

Con un aspecto de polvo o cristales de color blanco-amarillento, el ácido ascórbico, Conocido también como vitamina C, se oxida fácilmente por lo que es un potente agente reductor, capaz de reaccionar con el oxígeno, y utilizable por lo tanto como antioxidante, al igual que sus sales de sodio, potasio y calcio. Estos compuestos son solubles en agua, por lo que no protegen a las grasas de la oxidación.

Otro de sus usos es añadirlo al agua que ha sido tratada con yodo, para hacerla potable, neutralizando el sabor desagradable del yodo y aumentando las ventajas para la salud del agua potable, aunque aumenta la posibilidad de caída de los dientes.

##### **4.2 Benzoato de sodio**

El benzoato de sodio, también conocido como benzoato de sosa o (E211), es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol

Como aditivo alimentario es usado como conservante, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. El benzoato sódico sólo es efectivo en

condiciones ácidas ( $\text{pH} < 3,6$ ) lo que hace que su uso más frecuente sea en conservas, en aliño de ensaladas (vinagre), en bebidas carbonatadas (ácido carbónico), en mermeladas (ácido cítrico) y en zumo de frutas (ácido cítrico). También se encuentra en enjuagues de base alcohólica. Más recientemente, el benzoato sódico viene estando presente en muchos refrescos.

### **4.3 Sorbato de potasio**

El sorbato de potasio también conocido como la sal de potasio del ácido sórbico (E 202), es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal.

Puede inhibir eficazmente la actividad del moho, sacromicetos y bacterias aerobias, también puede prevenir el crecimiento y reproducción de microbios nocivos tales como botulínica, estafilococo y salmonella, etc. No obstante, el sorbato de potasio apenas tiene efecto sobre los microbios beneficiosos tales como lactobacillus acidophilus, etc., su efecto de inhibir el desarrollo es más fuerte que el efecto de esterilización, por lo que puede alargar el tiempo de conservación y mantener el sabor original de los alimentos.

### **4.4 Dióxido de cloro**

#### **4.4.1 Definición**

El dióxido de cloro utilizado en la investigación es el nombre comercial Dioxipac que es una solución de dióxido de cloro y estabilizantes al 10% que lo hace fácil de usar y tiene una acción germicida 2.6 veces más efectiva que el cloro y diez veces más estable.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Ficha técnica dióxido de cloro

#### **4.4.2 ¿Es similar el dióxido de cloro y el hipoclorito de sodio?**

Aunque el dióxido de cloro lleva en su nombre la palabra cloro, su comportamiento químico es diferente al del hipoclorito de sodio. Un solo átomo puede marcar una diferencia infinita. Lo mismo sucede con el hidrógeno, aislado resulta explosivo pero cuando se combina con el oxígeno se convierte en óxido dihidrogenado llamado agua.

#### **4.4.3 ¿Por qué emplear dióxido de cloro en lugar de hipoclorito de sodio?**

Ambos son poderosos agentes desinfectantes. El hipoclorito de sodio ha sido tradicionalmente el medio más común para mantener el agua segura para el consumo humano en todo el mundo. Entre otras ventajas que ofrece el dióxido de cloro se encuentran: la eliminación de compuestos organoclorados que se catalogan como cancerígenos; la facilidad en su manipulación y la seguridad que representa al operador, el hecho de no proporcionar olor ni sabor al componente que lo recibe.

#### **4.4.4 Acción del dióxido de cloro**

Ataca a los microorganismos por oxidación de los componentes de la membrana celular. Interacciona con los componentes de las estructuras externas de los mismos para destruirlos e impedir su renovación; perfora la pared celular del microorganismo patógeno causándole pérdida del protoplasma y la destrucción del microorganismo, penetra en la barrera osmótica de la membrana de las células y al lograrlo desnaturaliza las proteínas e interrumpe reacciones metabólicas específicas que son vitales para esas células.

No destruye la materia orgánica (vitaminas, proteínas, etc.) presente en el agua porque solo ataca a los microorganismos potencialmente patógenos. El dióxido de cloro, conserva la capacidad oxidativa del cloro. No deja olores ni sabores, no es corrosivo ni tóxico. Además puede ser aplicado en el lavado de verduras, frutas, carnes u otros alimentos con el beneficio de no quemar ni alterar su sabor.

Este compuesto contiene cloro por lo que estabilizado no es irritante ni se degrada o volatiliza con facilidad, manteniendo una prolongada acción residual que elimina la periodicidad o frecuencia de aplicaciones.

#### **4.4.5 Características**

- c) Suave olor a ozono
- d) Es incoloro con tendencia a amarillo claro
- e) Su pH es hasta 11 - 12
- f) Rango óptima de acción pH de 6 a 10
- g) No es corrosivo en las dosis recomendadas
- h) Almacenamiento hasta un año en un lugar fresco y cerrado
- i) Dosificación dependiendo del tratamiento entre 5 hasta 100 ppm
- j) Es bactericida, fungicida y algicida líquido para el tratamiento de agua

#### **4.4.6 Beneficios**

- Es incoloro e inoloro
- No ataca a la materia orgánica
- De fácil dosificación y aplicación
- No es irritante y no despiden gases
- No es tóxico, inflamable ni corrosivo
- No crea sustancias tóxicas
- Prolonga estabilidad y efectividad
- No altera sabores de comidas, bebidas o infusiones
- No causa mutaciones, ni alergias y no es cancerígeno
- Alta solubilidad, no deja residuos ni cuerpos en suspensión
- Económico, en dosis bajas mantiene una acción residual prolongada

#### **4.4.7 Usos**

- Tratamiento de aguas residuales
- Potabilización de agua para consumo humano
- Desinfección de agua para consumo animal
- Tratamiento de agua en sistemas de recirculación
- Esterilización de pisos, paredes, ambientes, recipientes y equipos en hospitales, restaurantes, etc.
- Desinfección en granjas e instalaciones ganaderas
- Desinfección de tanques de almacenamiento de agua
- Lavado de materias primas para la elaboración de alimentos
- Higiene y desinfección de equipos en plantas de procesamiento
- Desinfección y prevención de alimentos para el consumo directo



## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 DESARROLLO DEL TRABAJO

##### 3.1.1 PRUEBA PRELIMINAR # 1

Al realizar el diseño del experimento se determinó que se trabajaría con dos variedades de melloco, la rosada (redonda) y la blanca (alargada); y con tres niveles de conservante al 0,01% de concentración, el mismo que está en combinación de benzoato de sodio con ácido ascórbico, dicha combinación con su respectiva codificación se detalla en el cuadro N° 11.

**Cuadro N° 11: Codificación de los niveles de conservante**

Porcentaje de conservante		
Benzoato de sodio	Ácido ascórbico	Código
0.05	0.05	C <sub>1</sub>
0.075	0.025	C <sub>2</sub>
0.025	0.075	C <sub>3</sub>

**Fuente:** María Belén Haro B.

Teniendo claro los niveles de conservante utilizados que se aplicaría a cada variedad de melloco con la que estamos trabajando, tenemos finalmente la tabla del experimento:

**Cuadro N° 12: Diseño del experimento, prueba preliminar # 1**

<b>Variedad</b>	<b>Codificación</b>		
	<b>Combinación con conservante</b>		
<b>Blanco (B)</b>	BC <sub>1</sub>	BC <sub>2</sub>	BC <sub>3</sub>
<b>Rosado (R)</b>	RC <sub>1</sub>	RC <sub>2</sub>	RC <sub>3</sub>

**Fuente:** María Belén Haro B.

Este experimento se realizó de la siguiente manera:

Después de seleccionar los mellocos, se los lavó y pesó; en este caso 100g para cada combinación; seguidamente se procedió con la cocción a una temperatura que llegó a los 90,5 °C por 35 minutos, después se sumergió cada muestra en su respectiva solución de conservante durante 15 minutos, se filtró cada muestra y se colocó en bolsas para ubicarlas después en la máquina de empacado al vacío; teniendo el producto final, se refrigeró las muestras manteniéndolas a una temperatura de 8 °C, dichas muestras se conservaron a esa temperatura por 16 días, haciendo controles periódicos para registrar los cambios que sucedían en cada una.

**Gráfico N° 6: Pesaje de los mellocos**



### **3.1.2 PRUEBA PRELIMINAR # 2**

Después de obtener los resultados (referidos en el capítulo 4) con estas primeras pruebas, se realizaron los cambios necesarios para las siguientes; entre estos cambios hay que destacar la incorporación de otros conservantes, como son, el sorbato de potasio y el dióxido de cloro.

**Gráfico N° 7: Control de la temperatura de cocción**



Es así, que este nuevo experimento se desarrolló de la siguiente manera: Se seleccionó los mellocos, se los lavó y pesó; en este caso 300g para cada combinación; la cocción se realizó a una temperatura de 90 °C por 5 minutos, después se sumergió cada muestra en su respectiva solución de conservante durante 15 minutos, se filtró cada combinación y se distribuyó en 3 muestras de 100g cada una, para facilitar el control que se realizó por tres ocasiones durante los 26 días que duró el experimento; en seguida se colocó en bolsas para ubicarlas después en la máquina de empacado al vacío, teniendo el producto final se refrigeró las muestras manteniéndolas a una temperatura de 8 °C.

En el cuadro N° 13 se encuentra la cantidad de dióxido de cloro utilizada, pero es importante aclarar que para la aplicación de esa cantidad se la diluye en la siguiente relación: para 300g de muestra se utiliza 1,8 cm<sup>3</sup> de dióxido de cloro diluido en 45 cm<sup>3</sup> de agua.

Para una mejor explicación de este experimento tenemos el cuadro N° 13 donde se incluye los niveles de conservante aplicados y la respectiva codificación de las combinaciones.

**Cuadro N° 13: Diseño del experimento, prueba preliminar # 2**

Variedad	Porcentaje de conservante			Dióxido de cloro (cm <sup>3</sup> )	Código
	Sorbato de potasio (g)	Benzoato de sodio (g)	Ácido ascórbico (g)		
Blanco	0.01	0.01	0.01		BSB <sub>1</sub>
Blanco	0.01	0.01	0.015		BSB <sub>2</sub>
Rosado	0.01	0.01	0.025		RSB <sub>1</sub>
Rosado	0.01	0.01	0.05		RSB <sub>2</sub>
Rosado	0.01	0.01	0.075		RSB <sub>3</sub>
Blanco			0.01	1.8	BD <sub>1</sub>
Blanco			0.015	1.8	BD <sub>2</sub>
Rosado			0.025	1.8	RD <sub>1</sub>
Rosado			0.05	1.8	RD <sub>2</sub>
Rosado			0.075	1.8	RD <sub>3</sub>

**Fuente:** María Belén Haro B.

De acuerdo con la tabla anterior, es importante anotar los cambios realizados en la aplicación de conservante; empezando por el sorbato de potasio y benzoato de sodio, que están en mixtura, y al igual que el dióxido de cloro, se aplican en el mismo porcentaje para todas las muestras; sin embargo, el sorbato de potasio y el benzoato de sodio no se emplea en las mismas muestras donde se ha aplicado el dióxido de cloro, ya que, el objetivo de este nuevo experimento, es también, comprobar la efectividad de este último conservante para el incremento de la vida útil del producto.

El ácido ascórbico se utiliza en todas las muestras ya que es el que nos ayuda a regular el pH, y es con este conservante con el que se ha jugado, puesto que es el que más cambios provoca en los mellocos, sobre todo haciendo una diferenciación entre variedades por lo que en los mellocos blancos sólo se han aplicado dos niveles de ácido ascórbico que son los mínimos, mientras que en

la variedad rosada se aplicaron tres niveles que son incluso superiores a los de los mellocos blancos.

**Gráfico N° 8: Empacado al vacío**



### 3.1.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

Con los resultados de ambas pruebas preliminares se estableció los tratamientos que serán sometidos al análisis de laboratorio (anexo N° 1 y 2), los cuales son, el tratamiento BSB<sub>1</sub> y el tratamiento BD<sub>2</sub>.

**Cuadro N° 14: Dosificación de conservante para BSB<sub>1</sub> y BD<sub>2</sub>**

Código	Porcentaje de conservante			Dióxido de cloro* (cm <sup>3</sup> )
	Sorbato de potasio (g)	Benzoato de sodio (g)	Ácido ascórbico (g)	
BSB <sub>1</sub>	0.01	0.01	0.01	
BD <sub>2</sub>			0.015	1.8

**Fuente:** María Belén Haro B.

\*El dióxido de cloro esta en relación para 300g de melloco

La realización del experimento es igual a la prueba preliminar # 2 con un solo cambio que es el tiempo de cocción puesto que al probar los mellocos se sentían aún crudos en la degustación, por lo que la cocción se realizó igualmente a 90 °C pero el tiempo se incrementó a 12 minutos.

Estos tratamientos se los conservará durante 30 días y los parámetros que se analizaron son los siguientes:

**Cuadro N° 15: Parámetros de análisis en laboratorio**

<b>Análisis Microbiológico</b>	<b>Análisis Bromatológico</b>
Coliformes totales UFC/g	% Proteína
Mohos y levaduras UFC/g	% Fibra
Aerobios mesófilos UFC/g	% Ceniza
	% Humedad
	pH

**Fuente:** María Belén Haro B.

Con los resultados obtenidos en estas pruebas de laboratorio se puede hacer el análisis estadístico, con gráficos y demás, que se presenta en el capítulo 4.

### **3.1.4 PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN**

Además de tener los resultados de laboratorio de las muestras es necesario comprobar cual tratamiento tiene mayor aceptación y en qué día de elaborado tiene más aceptación.

Esta prueba se la realizó a 30 estudiantes y se les presentó cuatro muestras, 2 del tratamiento BSB<sub>1</sub> que tenían 12 y 25 días de elaboración respectivamente, y de igual forma, 2 del tratamiento BD<sub>2</sub> también de 12 y 25 días de elaboración.

El objetivo de esta prueba como su nombre lo dice es medir el grado de satisfacción que tiene el producto, y dado que este parámetro puede ser muy subjetivo se utiliza una escala hedónica (cuadro N° 16) a la cual se le ha dado una calificación numérica, así, estos valores de gusto o disgusto hacia las muestras pueden ser tratados como cualquier otro dato con el que se puede trabajar estadísticamente.

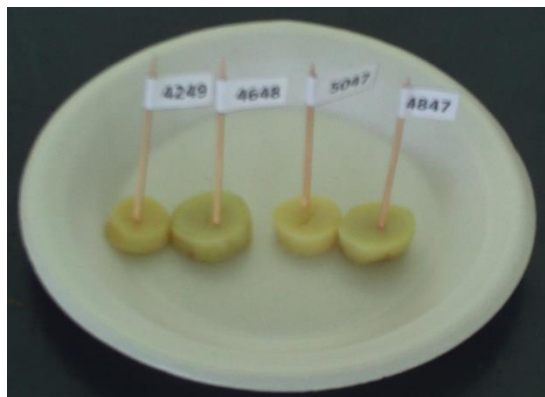
**Cuadro N° 16: Calificación de la escala hedónica**

Escala	Calificación
Me gusta mucho	3
Me gusta	2
Me gusta ligeramente	1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta	-2
Me disgusta mucho	-3

**Fuente:** María Belén Haro B.

Para realizar esta prueba se codificó las muestras con números de cuatro cifras que no sugerían nada a los encuestados, tomados de la tabla de números aleatorios (anexo N° 3).

**Gráfico N° 9: Presentación de las muestras para la prueba**





El modelo del cuestionario aplicado se encuentra en el anexo N° 4; y con las calificaciones que dieron a cada una de las muestras se puede determinar cual obtuvo mayor aceptación; estos resultados se analizan en el siguiente capítulo.

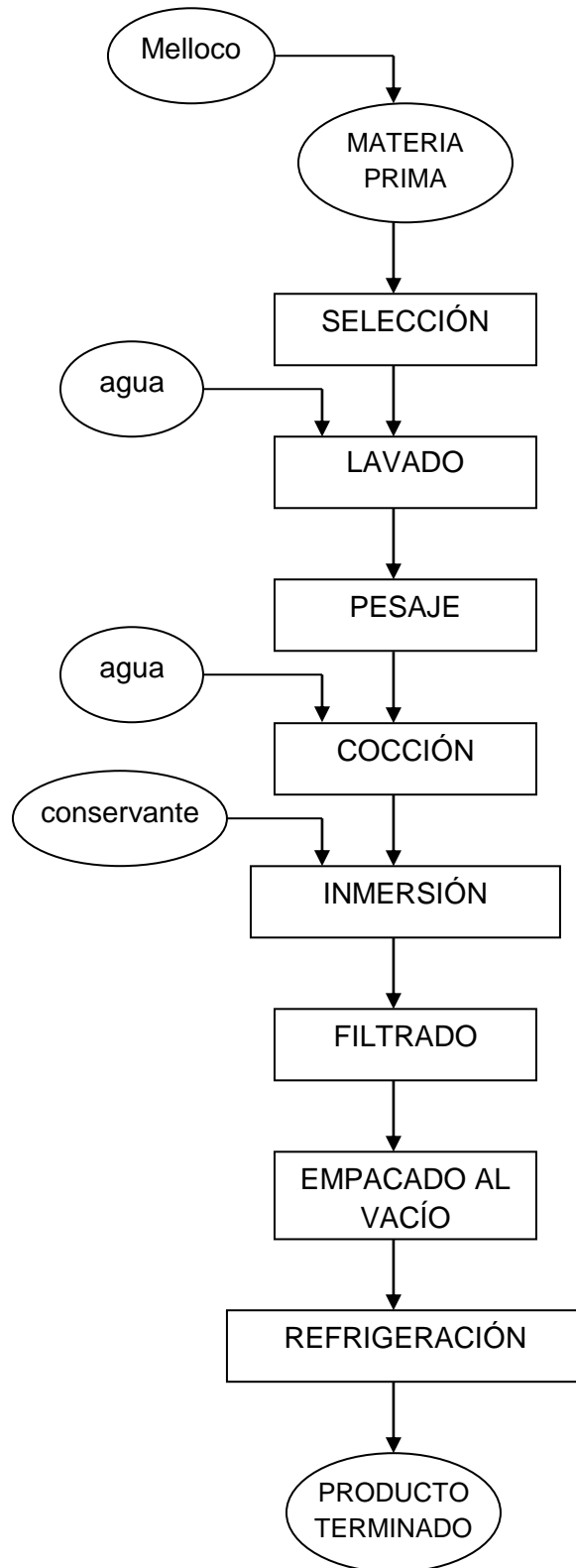
### **3.1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

- Selección: se selecciona los mellocos eliminando aquellos que tengan picadura de insectos, magulladuras o partes con pudrición.
- Lavado: con esta operación se elimina los restos de tierra, materia orgánica y demás.
- Pesaje: con el objetivo determinar la cantidad de conservante que se va a utilizar para la cantidad de melloco pesado.
- Cocción: los mellocos se cocinan a una temperatura de de 90 °C por 12 minutos.
- Inmersión: los mellocos cocinados se sumergen en la solución de conservante durante 15 minutos.
- Filtrado: pasado ese tiempo se filtra los mellocos de la solución de conservante.
- Empacado al vacío: filtrados los mellocos se colocan en las bolsas que se ubican en la máquina de empacado al vacío para extraer el aire y sellarlas.
- Refrigeración: el producto final se refrigera a 8 °C.

### **3.1.6 DIAGRAMA DE PROCESO**

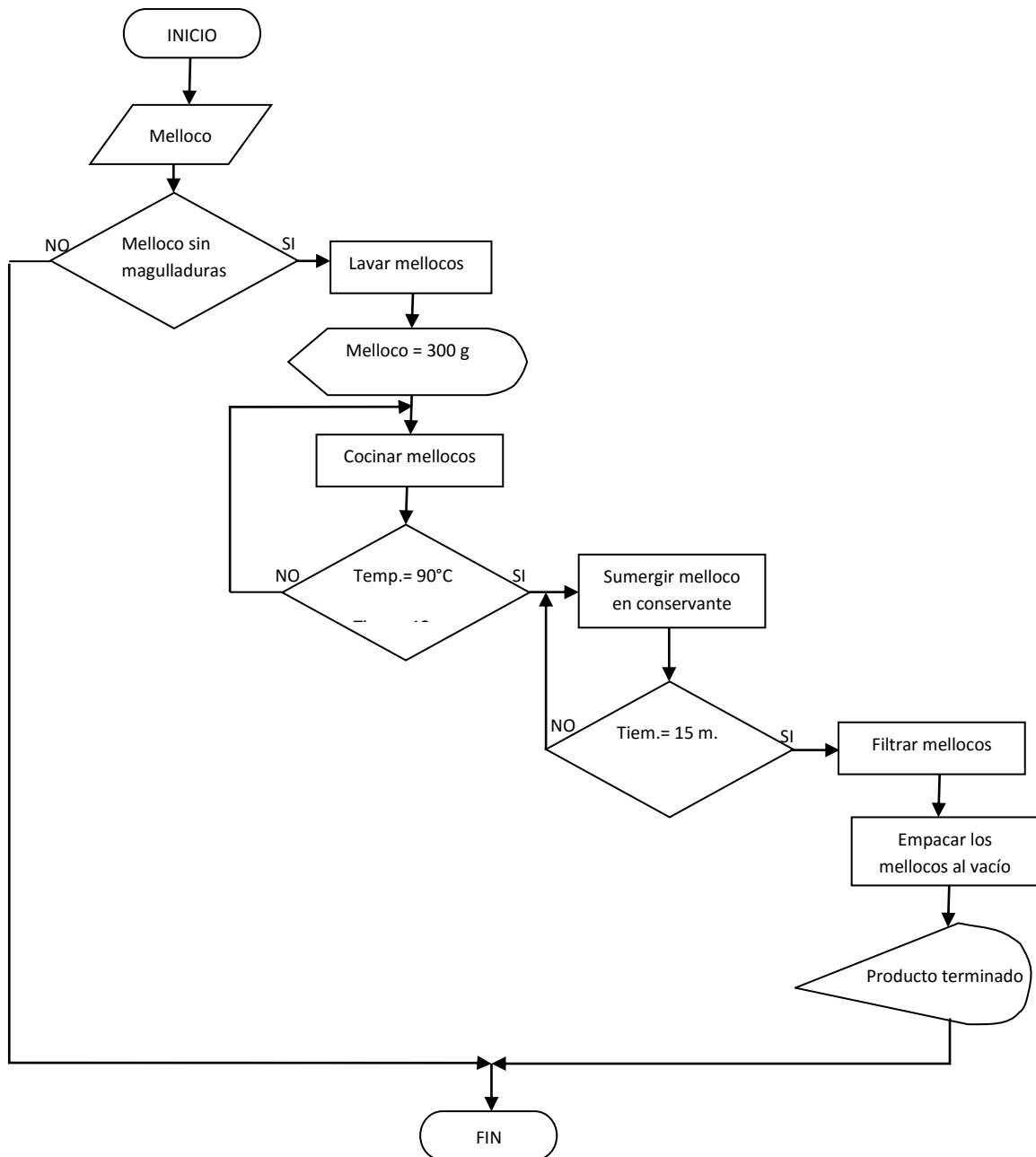
Finalmente, con las pruebas realizadas se puede presentar el diagrama de proceso de elaboración de melloco cocinado y empacado al vacío.

**Gráfico N° 10: Diagrama de Proceso de Elaboración de Melloco Cocinado y Empacado al Vacío**



### 3.1.7 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Gráfico N° 11: Diagrama de Flujo de Proceso



### 3.1.8 DIAGRAMA INGENIERIL

Gráfico N° 12: Diagrama Ingenieril

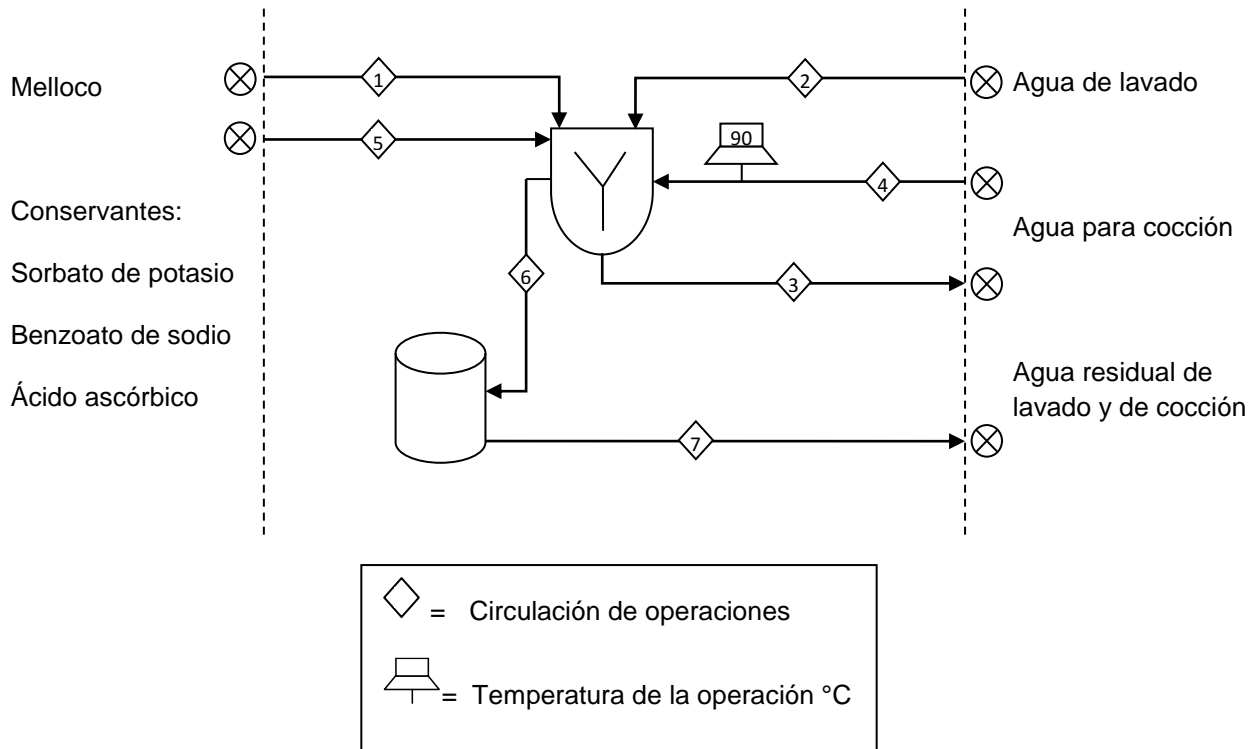


Gráfico N° 13: Melocós empacados al vacío



## CAPÍTULO IV

### 4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADOS OBTENIDOS

##### 4.1.1 PRUEBA PRELIMINAR # 1

Como señalamos anteriormente, las muestras de esta primera prueba se conservarían por 16 días y, los cambios registrados en los controles durante este periodo se anotan a continuación.

##### Día # 5

- Los mellocos de la variedad rosada presentan decoloración, sobre todo el del tratamiento RC<sub>3</sub>
- Los mellocos blancos tienen consistencia más firme que los mellocos rosados que se presentan más blandos.
- Ninguna muestra presenta signos visibles de descomposición; solo en la variedad blanca que mantiene manchas verdes provocadas por el sol.

**Gráfico N° 14: Melloco de la variedad rosada empacado al vacío**



## Día # 9

- Todas las muestras de la variedad rosada tienen presencia de aire en su interior, el empaque se encuentra inflado, principalmente el tratamiento RC<sub>3</sub>.
- Los tratamientos RC<sub>2</sub> y RC<sub>3</sub> presentan manchas blancas pegadas al empaque, tienen una consistencia muy blanda.
- El empaque del tratamiento BC<sub>1</sub> todavía mantiene vacío.
- Los tratamientos BC<sub>2</sub> y BC<sub>3</sub> lucen un empaque más suelto demostrando que existe más presencia de aire que al principio y que empiezan a perder vacío

## Día # 16

En este día de control se procedió a abrir los empaques para hacer la degustación de las muestras.

- No fue posible hacer la degustación de las muestras RC<sub>2</sub> y RC<sub>3</sub> ya que sus empaques se mostraban excesivamente inflados y al abrirlos presentaron un olor desagradable, muestra de una descomposición de los mellocos.
- Esta hinchazón significa que existe producción de gas nitrógeno al haber fermentación por degradación de proteína, la que cabe recalcar solo se presentó en la variedad rosada.
- La muestra RC<sub>1</sub> es la que se presentó menos inflada y fue posible degustar pero dentro de la misma muestra hubieron cambios, pues la mitad de los mellocos tenían buena consistencia y un sabor ligeramente ácido, mientras que la otra mitad no tenía buena consistencia ni sabor.
- El tratamiento BC<sub>1</sub> presenta una buena consistencia pero tiene un sabor ácido.
- El tratamiento BC<sub>2</sub> de igual forma presenta una buena consistencia pero su sabor es muy ácido.

**Gráfico N° 15: Melloco con empaque hinchado**



De acuerdo a estos resultados se determinó que para la siguiente prueba se disminuiría el nivel de ácido ascórbico en la variedad de melloco blanco, ya que este incidía mucho en el sabor.

Al mismo tiempo, para mejorar la acción del benzoato de sodio se incluyó al sorbato de potasio pues en combinación ambos conservantes tienen mayor efectividad.

Además, se incrementaron los tratamientos para la prueba preliminar # 2, al incluir otro conservante como es el dióxido de cloro. El motivo de la aplicación del dióxido de cloro es principalmente porque es un conservante que no produce residuos peligrosos y no clorina las sustancias orgánicas.

Finalmente, se redujo el tiempo y la temperatura de cocción, pues como se vio en los resultados los mellocos estaban muy blandos, lo cual no ayudaba a conservarlos por más tiempo.

#### **4.1.2 PRUEBA PRELIMINAR # 2**

Para mejorar el control en esta prueba se realizaron 3 repeticiones de cada tratamiento, las cuales serían abiertas para su degustación y tener una observación más completa. Hay que recordar que estas muestras se las conservaría por 26 días.

### **Día # 13**

- El tratamiento BSB<sub>1</sub> tiene buena consistencia y un sabor agradable.
- El tratamiento BD<sub>1</sub> posee mejor sabor que el anterior y también tiene buena consistencia.
- El tratamiento BD<sub>2</sub> presenta un sabor ácido y desprende líquido en mayor cantidad que las demás muestras de la misma variedad.
- El tratamiento BSB<sub>2</sub> ofrece un sabor más ácido que las demás muestras de melloco blanco.
- Las muestras de la variedad de melloco rosado para este día ya presentan despigmentación, lo cual no hace que este producto sea apto para el mercado.
- Esta misma variedad rosada presenta un empaque flojo, es decir, empiezan a perder vacío.
- Sin embargo, es notorio que con el cambio en el conservante las muestras se han mantenido por más tiempo.

### **Día # 20**

- El tratamiento BD<sub>2</sub> mantiene un sabor agradable pero ligeramente ácido.
- El tratamiento BD<sub>1</sub> presenta un sabor mucho mejor.
- En el tratamiento BSB<sub>1</sub> se siente más claramente el sabor ácido.
- El tratamiento BSB<sub>2</sub> tiene un sabor muy ácido por lo que ya no es agradable al gusto.
- Todas las muestras de la variedad blanca presentan una buena consistencia.
- El tratamiento RD<sub>1</sub> presenta un sabor un poco ácido.
- El tratamiento RD<sub>2</sub> tiene un sabor un poco más ácido.
- El tratamiento RSB<sub>3</sub> ofrece un sabor más ácido que las dos muestras anteriores.
- Además de tener un sabor ácido, el tratamiento RSB<sub>2</sub> presenta mal olor.
- El tratamiento RSB<sub>1</sub> igualmente presenta un sabor ácido y una consistencia blanda.
- De igual manera el tratamiento RD<sub>3</sub> tiene un sabor muy ácido y consistencia blanda.



- Todas las muestras de la variedad rosada han perdido vacío, presentan producción de gas y mal olor, continúan despigmentándose y desprendiendo líquido por lo que se opta por descartar esta variedad del experimento.

#### **Día # 26**

- En el tratamiento  $BD_2$  no se percibe un sabor ácido y presenta pérdida de vacío.
- En el tratamiento  $BD_1$  se siente un poco más el sabor ácido.
- El tratamiento  $BSB_1$  no presenta un sabor ácido.
- El tratamiento  $BSB_2$  está fermentado y ha perdido vacío en el empaque.

#### **Gráfico N° 16: Melloco con pérdida de vacío y generación de líquido**



Después de realizar las pruebas preliminares y observar los resultados, se ha establecido que los tratamientos a tomarse en cuenta por presentar mejores condiciones para las siguientes pruebas son las combinaciones  $BSB_1$  y  $BD_2$ . Estos tratamientos serán sometidos a pruebas de laboratorio y pruebas de determinación del grado de satisfacción y, de acuerdo a los resultados de las mismas se podrá determinar cual es el tratamiento más efectivo.

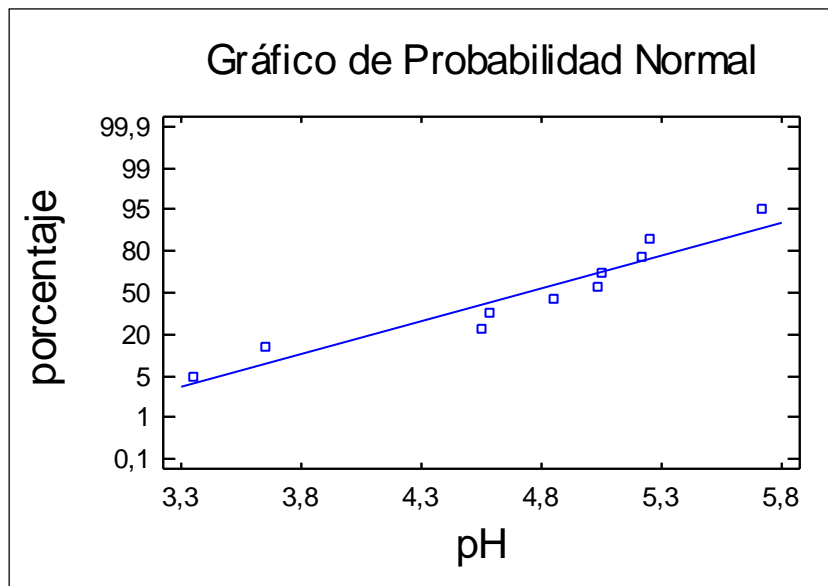
### 4.1.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

En el capítulo anterior se exponía los parámetros que se analizaron en el laboratorio, sin embargo, para la presentación de los resultados es necesario aclarar que el pH es la característica que tuvo observaciones más continuas, ya que con ésta se aplicó el análisis estadístico de ANOVA (por sus siglas en inglés Analysis of Variance), a través del paquete de software STATGRAPHICS.

#### 4.1.3.1 HIPÓTESIS DE NORMALIDAD

El análisis de varianza requiere que las variables provengan de la distribución normal (esto es, que se ajusten a la famosa campana de Gauss); para saber si los datos obtenidos provienen de esta distribución se aplicó el gráfico de probabilidad normal (gráfico N° 17) obteniendo una evaluación visual del ajuste de la variable a esta distribución; y para tener una evaluación objetiva de la hipótesis de normalidad se aplicó el ajuste de distribución que muestra los parámetros estimados de la distribución ajustada, y al emplear el Test de Bondad se comprueba si la distribución normal ajusta los datos adecuadamente.

**Gráfico N° 17: Probabilidad Normal**



**Fuente:** María Belén Haro B.

## Resumen Estadístico para pH

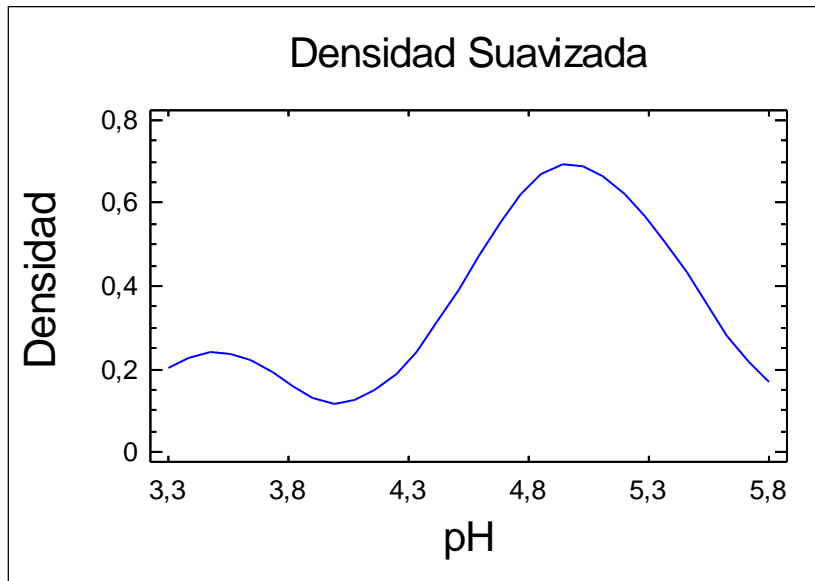
**Cuadro N° 17: Resumen Estadístico**

<b>Cálculo</b>	<b>Valor</b>
Frecuencia	10
Media	4,725
Varianza	0,535872
Desviación típica	0,732033
Mínimo	3,35
Máximo	5,72
Rango	2,37
Asimetría típica	-1,15853

**Fuente:** María Belén Haro B.

Esta tabla muestra el resumen estadístico para pH. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. Los valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican alejamiento significativo de normalidad que tendería a invalidar cualquier test estadístico con respecto a la desviación normal. En este caso, el valor del coeficiente de asimetría estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal.

**Gráfico N° 18: Densidad de pH**



**Fuente:** María Belén Haro B.

Con este gráfico podemos observar que a pesar de algunos datos, el comportamiento de la curva se ajusta bastante a una distribución normal.

Esto se comprueba de forma más objetiva con el ajuste de distribución y el test de Bondad, a continuación.

### **Ajuste de distribución para pH**

10 valores comprendidos desde 3,35 hasta 5,72

Distribución normal ajustada:

Media = 4,725

Desviación típica = 0,732033

Los datos arriba descritos son los resultados del ajuste a distribución normal a los datos en pH. Y con el Test de Bondad se comprueba si la distribución normal ajusta los datos adecuadamente.

## Test de Bondad de Ajuste para pH

**Cuadro N° 18: Resultado del Test de Bondad**

Contraste				
	Límite Inferior	Límite Superior	Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada
menor o igual		4,53954	2	4,00
	4,53954	4,91046	3	2,00
mayor	4,91046		5	4,00

Estadístico DMAS de Kolmogorov = 0,13663  
 Estadístico DMENOS de Kolmogorov = 0,205527  
 Estadístico DN global de Kolmogorov = 0,205527  
 P-Valor aproximado = 0,792115

Estadístico EDF	Valor	Forma Modificada	P-Valor
Kolmogorov-Smirnov D	0,205527	0,703123	>=0.10*
Anderson-Darling A^2	0,466563	0,512053	0,1949*

\*Indica que el p-valor se ha comparado con las tablas de valores críticos especialmente construido para el ajuste de la distribución actualmente seleccionada.  
 Otros p-valores están basados en tablas generales y pueden ser muy conservadores.

**Fuente:** María Belén Haro B.

El cuadro N° 18 muestra los resultados de los test ejecutados para determinar si pH puede ser modelado adecuadamente por distribución normal.

Dado que p-valor más pequeño de los test realizados es superior o igual a 0.10, no podemos rechazar que pH proceda de una distribución normal con un nivel de confianza de al menos un 90%.

#### 4.1.3.2 ANÁLISIS DE VARIANZA

Después de comprobar que la muestra se encuentra dentro de una distribución normal, se puede aplicar el análisis de varianza sin temor de obtener resultados errados.

El objetivo de este análisis es verificar si existen diferencias significativas entre uno y otro tratamiento aplicado a los mellocos.

Iniciamos el análisis haciendo una comparación de la media y la varianza de las muestras, en este caso el pH, y la característica diferenciadora son las dos combinaciones de conservante: BSB<sub>1</sub> y BD<sub>2</sub>.

**Cuadro N° 19: Datos para ANOVA**

pH	conservante
5,25	2
5,72	2
5,05	1
5,22	1
4,85	1
3,65	1
5,03	1
4,55	2
3,35	2
4,58	2

**Fuente:** María Belén Haro B.

En el cuadro N° 19 podemos ver los datos ingresados en Statgraphics bajo la estructura de *columnas de código y datos*, lo que significa que la variable pH se ha colocado en una sola columna para las dos muestras, mientras que en la otra columna se encuentra la característica diferenciadora, es decir, los dos tratamientos bajo el código:

- Conservante 1= tratamiento BSB<sub>1</sub>
- Conservante 2= tratamiento BD<sub>2</sub>

**Cuadro N° 20: Resumen de la comparación para pH**

Resumen del Procedimiento		
Muestra 1:	conservante=1	
Muestra 2:	conservante=2	
Variable de Selección:	conservante=1 conservante=2	
Muestra 1:	5 valores 3,65 hasta 5,22	
Muestra 2:	5 valores 3,35 hasta 5,72	
Resumen Estadístico para pH		
	conservante=1	conservante=2
Frecuencia	5	5
Media	4,76	4,69
Varianza	0,4022	0,80045
Desviación típica	0,634192	0,894679
Mínimo	3,65	3,35
Máximo	5,22	5,72
Rango	1,57	2,37
Asimetría tipi.	-1,82745	-0,606458

**Fuente:** María Belén Haro B.

Al comparar las dos muestras de datos se puede determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas. El cuadro N° 20 muestra los resultados de esta comparación; de particular interés, está la media la varianza cuya diferencia está en 0,07 y 0,4 respectivamente lo que nos indica que no existe una diferencia significativa entre ambas muestras. Sin embargo, se aplicaron otros análisis para corroborar esta conclusión.

El siguiente análisis que se realizó es comparar las medias de las dos muestras, estableciendo los intervalos de confianza o los límites para cada media y para la diferencia entre las medias.

### Cuadro N° 21: Comparación de las medias para pH

Comparación de Medias para pH -----
95,0% intervalo de confianza para la media de conservante=1: 4,76 +/- 0,787456 [3,97254; 5,54746]
95,0% intervalo de confianza para la media de conservante=2: 4,69 +/- 1,11089 [3,57911; 5,80089]
95,0% intervalos de confianza para la diferencia de medias: suponiendo varianzas iguales: 0,07 +/- 1,13096 [-1,06096,1,20096]
contrastes t de comparación de medias
Hipótesis nula: media1 = media2
Hipótesis alt.: media1 <> media2
suponiendo varianzas iguales: t = 0,142729 P-Valor = 0,890033

**Fuente:** María Belén Haro B.

El resultado de la comparación de las medias (cuadro N° 21) nos indica los intervalos de confianza de cada muestra pero el de mayor importancia es el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde -1,06096 hasta 1,20096. Dado que el intervalo contiene el valor 0.0, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras para un nivel de confianza del 95,0%.

También se ha aplicado un t-test para probar una hipótesis específica sobre la diferencia entre las medias de las poblaciones de las que proceden las dos muestras. En este caso, el test se ha realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0,0 frente a la hipótesis alternativa en la que la diferencia no es igual 0,0. Puesto que el p-valor calculado es 0,890033, es decir, no es inferior a 0,05, no podemos rechazar que las medias son iguales.

Estos resultados asumen la igualdad de varianzas en las dos muestras. En este caso, esa aseveración parece ser razonable teniendo en cuenta los resultados del F-test para comparar las desviaciones típicas que se incluye a continuación.



## Cuadro N° 22: Comparación de desviaciones típicas

Comparación de Desviaciones Típicas para pH		
	conservante=1	conservante=2
Desviación Típica	0,634192	0,894679
Varianza	0,4022	0,80045
GL	4	4
Cociente de varianzas = 0,502467		
95,0% Intervalos de Confianza		
Desviación Típica de conservante=1: [0,379966; 1,82239]		
Desviación Típica de conservante=2: [0,536032; 2,57091]		
Cociente de varianzas: [0,0523157; 4,82596]		
Contrastes F para comparar varianzas		
Hipótesis nula: $\sigma_1 = \sigma_2$		
(1) Hipótesis alt.: $\sigma_1 <> \sigma_2$		
F = 0,502467    P-Valor = 0,52144		

Fuente: María Belén Haro B.

Se compara las varianzas de las dos muestras; también se establece los intervalos de confianza o los límites para cada desviación típica y para el ratio de varianzas. De particular interés está el intervalo de confianza para el ratio de las varianzas, el cual se extiende desde 0,0523157 hasta 4,82596. Dado que el intervalo contiene el valor 1,0, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas de las dos muestras para un nivel de confianza del 95,0%.

Se ha realizado el F-test para determinar si el ratio de las desviaciones típicas es igual a 1,0 frente a la hipótesis alternativa en la que el ratio no es igual a 1,0. Puesto que el p-valor calculado (0,52144) no es inferior a 0,05, no podemos rechazar la hipótesis nula.

Después de comparar las dos muestras procedemos con el análisis de la varianza para pH. Para ello, debemos saber que el modelo plantea un contraste de hipótesis para el cual la hipótesis nula es la igualdad de medias entre las subpoblaciones que definen los distintos niveles del factor. En nuestro caso sería  $H_0$ : *El efecto de las dos combinaciones de conservante es el mismo*. Se calcula entonces el valor de un estadístico (*F-ratio*) cuyo valor, de ser cierta la hipótesis nula, se sabe que proviene de

una distribución F de Fisher-Snedecor. La probabilidad de obtener bajo esa distribución un valor igual o mayor que el resultante aparece en el cuadro como *p-valor* (cuadro N° 22). El valor obtenido es compatible con la hipótesis nula cuando *p-valor* > 0.05.

### ANOVA Simple - pH según conservante

Resumen del Procedimiento

Variable dependiente: pH

Factor: conservante

Número de observaciones: 10

Número de niveles: 2

**Cuadro N° 23: ANOVA para pH según conservante**

Análisis de la Varianza					
Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Cociente-F	P-Valor
Entre grupos	0,01225	1	0,01225	0,02	0,8900
Intra grupos	4,8106	8	0,601325		
Total (Corr.)	4,82285	9			

**Fuente:** María Belén Haro B.

La tabla ANOVA descompone la varianza de pH en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que en este caso es igual a 0,02, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el p-valor del test F es 0,89, es decir, es superior a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de pH de un nivel de conservante a otro para un 95,0%.

Al ser las medias las que se comparan se incluye un cuadro de medias para pH (cuadro N° 24) donde se muestra el pH medio para cada nivel de conservante.

También muestra el error estándar de cada media, que es la medida de su variabilidad en la muestra. El cuadro también muestra un intervalo que incluye cada media. Los intervalos mostrados actualmente se basan en el procedimiento de las menores diferencias significativas de Fisher (LSD). Se construyen de tal manera que si dos medias son iguales, sus intervalos se solaparán 95,0% de las veces.

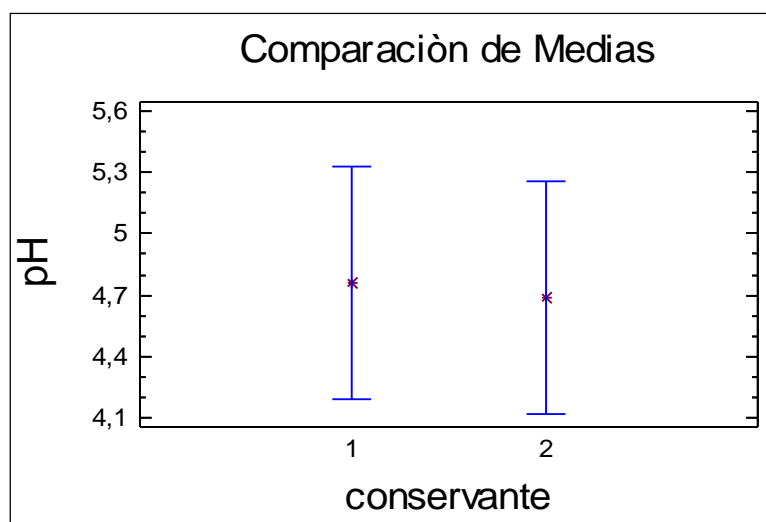
**Cuadro N° 24: Tabla de medias para pH**

Tabla de Medias para pH según conservante con 95,0 intervalos LSD					
		Error Estándar			
conservante	Frec.	Media	(s agrupada)	Límite inf.	Límite sup.
-----					
-----					

**Fuente:** María Belén Haro B.

Para ver los intervalos gráficamente tenemos el gráfico de medias (gráfico N° 19) donde se puede comprobar visualmente que no existe mayor diferencia entre las medias de los dos niveles de conservante.

**Gráfico N° 19: Comparación de medias**



**Fuente:** María Belén Haro B.

### 4.1.3.3 COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza para pH nos dice que ambos niveles de conservante tienen el mismo efecto, sin embargo, es necesario comprobar si estos resultados se repiten en el resto de parámetros analizados en el laboratorio; para lo cual se realizó una comparación del comportamiento de las variables de los dos niveles de conservante, basado en la comparación de las medianas, dado que estas variables no se ajustan a una distribución normal.

El ingreso de datos para las comparaciones de todas las variables es bajo la estructura de *columnas de código y datos*, que ya se explicó anteriormente, y la característica diferenciadora es el conservante con sus dos niveles, que se encuentran diferenciados por el siguiente código:

- Conservante 1= tratamiento BSB<sub>1</sub>
- Conservante 2= tratamiento BD<sub>2</sub>

### Comparación de Coliformes Totales

#### Cuadro N° 25: Comparación de medianas para Coliformes Totales

```
Comparación de Medianas para Coliformes T
-----
Mediana de la muestra 1: 30,0
Mediana de la muestra 2: 5,0

Contraste W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas

Hipótesis nula: mediana1 = mediana2
(1) Hipótesis alt.: mediana1 <> mediana2

Rango medio de la muestra 1: 4,75
Rango medio de la muestra 2: 4,25

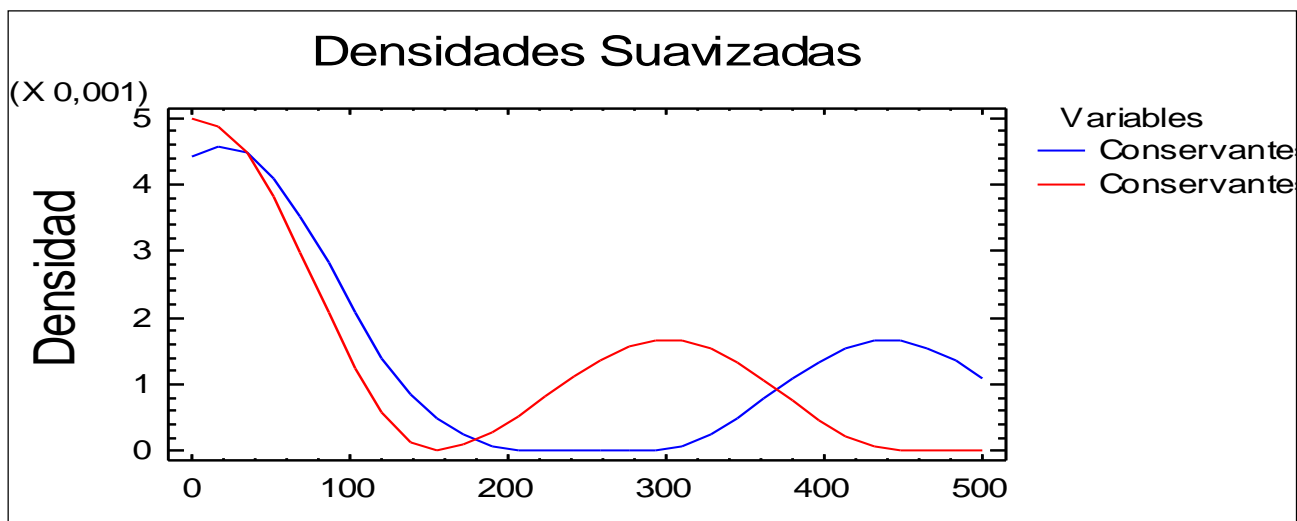
W = 7,0    P-Valor = 0,877777
```

**Fuente:** María Belén Haro B.

La comparación de las medianas (cuadro N° 25) ejecuta el test de Mann-Whitney W para comparar las medianas de las dos muestras. Este test se realiza combinando las

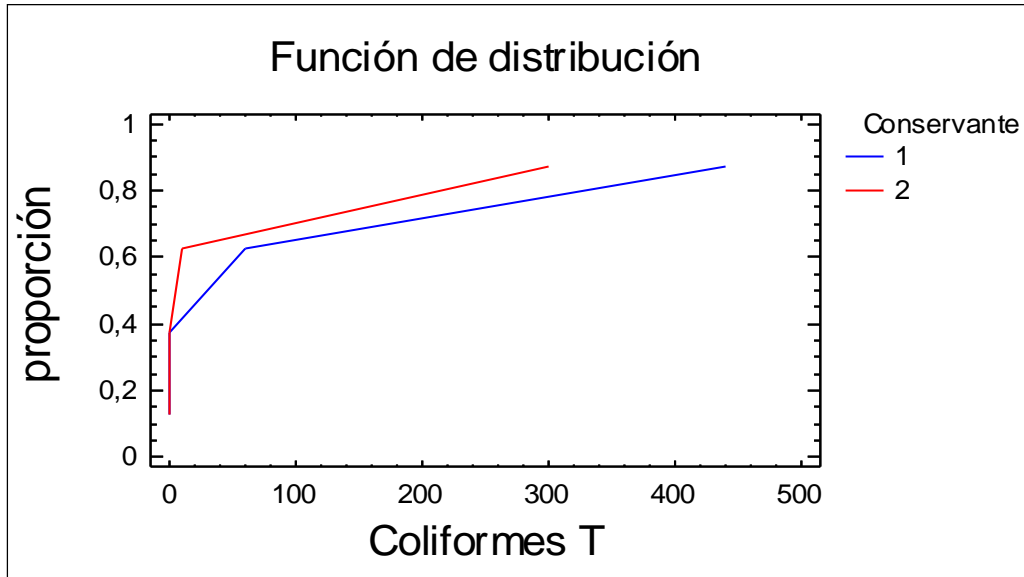
dos muestras, ordenando los valores de menor a mayor, y comparando la media de los rangos de las dos muestras en los datos combinados. Dado que el p-valor es mayor a 0,05, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas para un nivel de confianza del 95,0%, lo cual se es más factible evaluar a través de los gráficos que comparan el comportamiento de la variable con cada una de las combinaciones de conservante.

**Gráfico N° 20: Comparación de Densidades para Coliformes Totales**



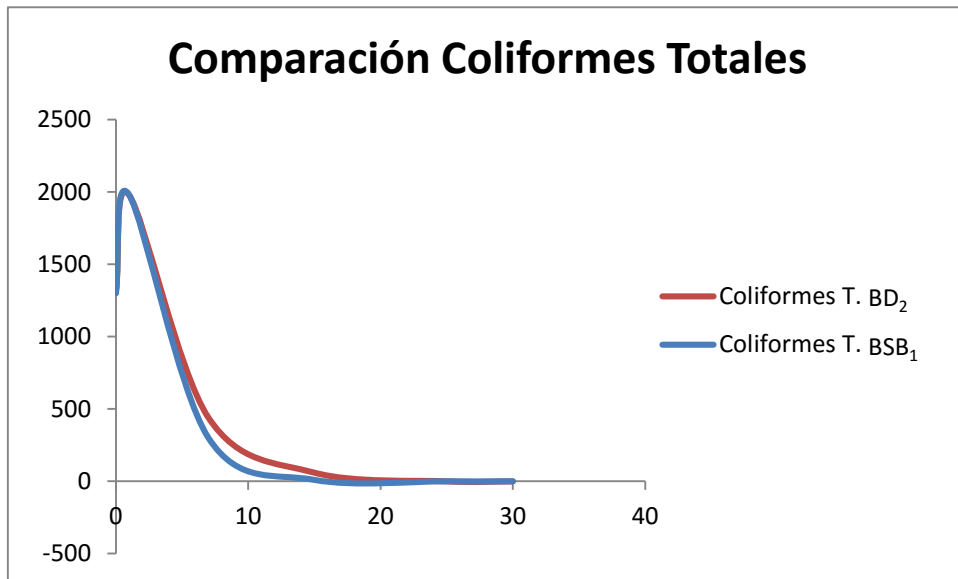
**Fuente:** María Belén Haro B.

**Gráfico N° 21: Comparación de Distribuciones para Coliformes Totales**



Fuente: María Belén Haro B.

**Gráfico N° 22: Comparación de curvas para Coliformes Totales**



Fuente: María Belén Haro B.

Con los gráficos anteriores nos podemos dar cuenta visualmente que esta variable tiene un comportamiento bastante similar con los dos niveles de conservante, sobre todo en la comparación del gráfico N° 22 que muestran la conducta de la variable a través de los días de ensayo, siendo evidente que las curvas se sobreponen en la mayoría de los puntos.

## Comparación de Mohos y Levaduras

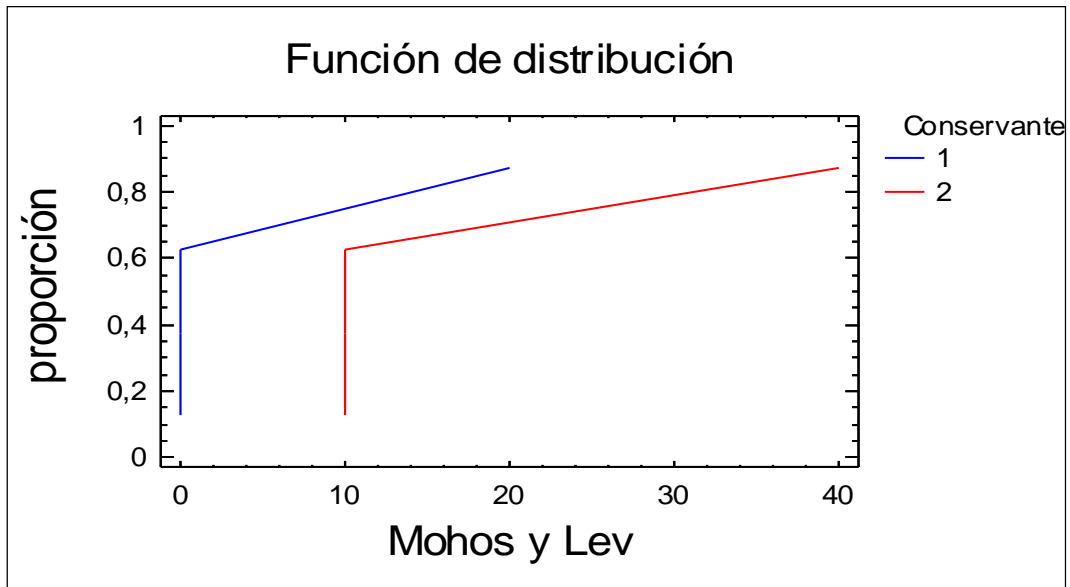
### Cuadro N° 26: Comparación de medianas para Mohos y Levaduras

Comparación de Medianas para Mohos y Lev ----- Mediana de la muestra 1: 0,0 Mediana de la muestra 2: 10,0  Contraste W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas  Hipótesis nula: medianal = mediana2 (1) Hipótesis alt.: medianal <> mediana2  Rango medio de la muestra 1: 3,25 Rango medio de la muestra 2: 5,75  W = 13,0    P-Valor = 0,172033
--

**Fuente:** María Belén Haro B.

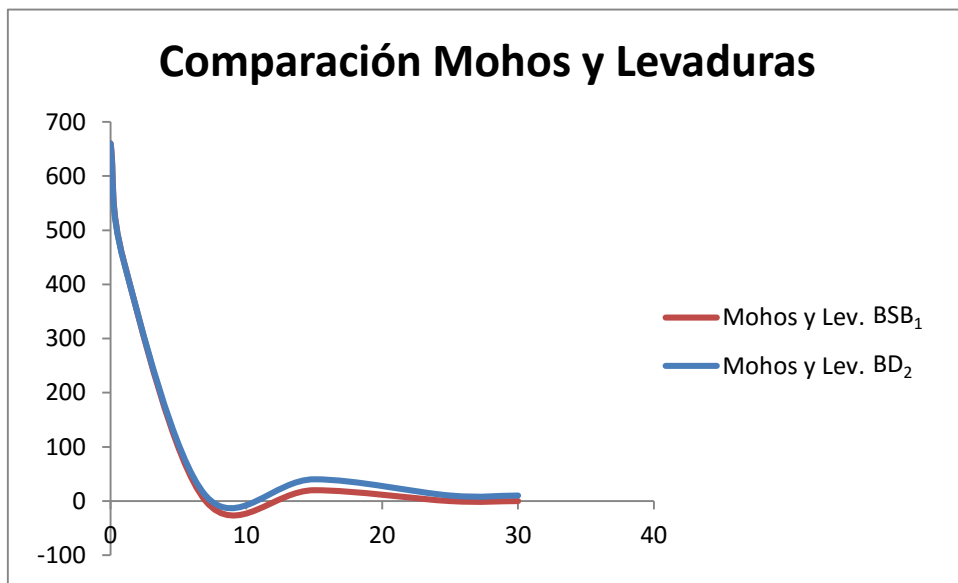
El resultado de la comparación de las medianas para mohos y levaduras (cuadro N° 26) nos muestra que el p-valor es 0,172033, es decir, que es mayor a 0,05, lo que corrobora la hipótesis nula de que las medianas son iguales, o sea, que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas para un nivel de confianza del 95,0%.

**Gráfico N° 23: Comparación de Distribuciones para Mohos y Levaduras**



Fuente: María Belén Haro B.

**Gráfico N° 24: Comparación de curvas para Mohos y Levaduras**



Fuente: María Belén Haro B.

Al igual que en los gráficos de la variable anterior, principalmente, la comparación de las curvas para mohos y levaduras durante los días de ensayo (gráfico N° 24) son muy similares lo que respalda el resultado de la comparación de las medianas.



## Comparación de Aerobios Mesófilos

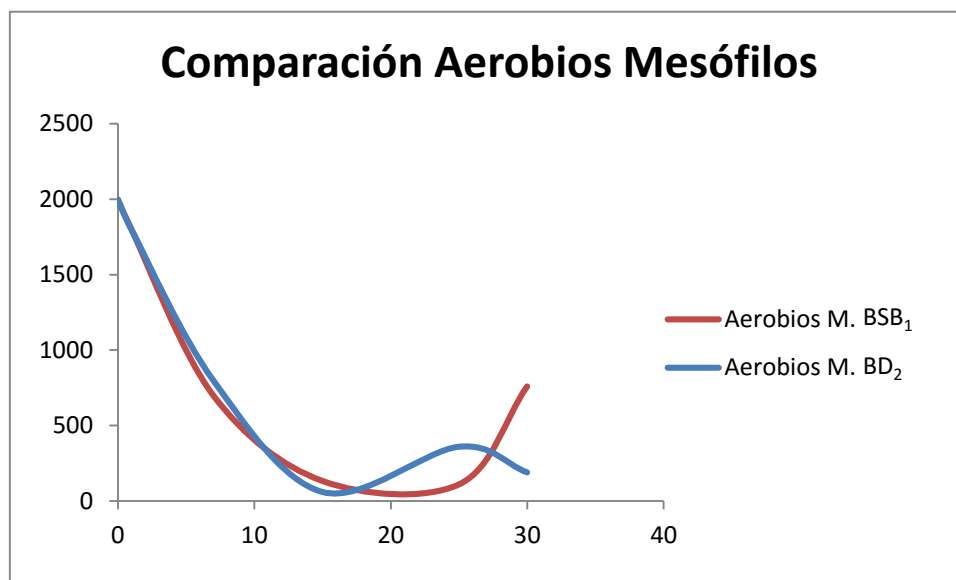
### Cuadro N° 27: Comparación de medianas para Aerobios Mesófilos

Comparación de Medianas para Aerobios M -----
Mediana de la muestra 1: 416,5 Mediana de la muestra 2: 275,0
Contraste W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas
Hipótesis nula: medianal = mediana2 (1) Hipótesis alt.: medianal <> mediana2
Rango medio de la muestra 1: 4,5 Rango medio de la muestra 2: 4,5
W = 8,0    P-Valor = 0,885229

**Fuente:** María Belén Haro B.

La comparación de las medianas para aerobios mesófilos (cuadro N° 27) que se lleva a cabo a través del test de Mann-Whitney W para comparar las medianas de las dos muestras da como resultado el p-valor igual a 0,885229 lo que significa que es mayor a 0,05, por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas para un nivel de confianza del 95,0%.

**Gráfico N° 25: Comparación de curvas para Aerobios Mesófilos**



**Fuente:** María Belén Haro B.

A pesar de que el gráfico N° 25 podría llevar a pensar que esta variable tiene diferencias para uno y otro nivel de conservante; de acuerdo a la comparación de las medianas no existe una diferencia estadísticamente significativa en los aerobios mesófilos.

### Comparación de Proteína

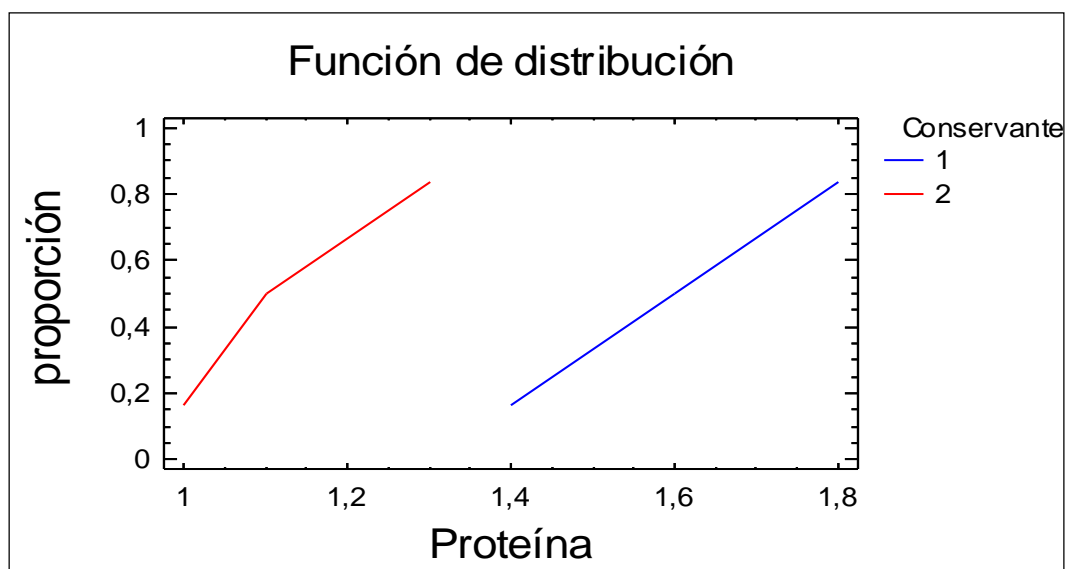
**Cuadro N° 28: Comparación de medianas para Proteína**

Comparación de Medianas para Proteína -----
Mediana de la muestra 1: 1,6 Mediana de la muestra 2: 1,1
Contraste W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas
Hipótesis nula: mediana1 = mediana2 (1) Hipótesis alt.: mediana1 <> mediana2
Rango medio de la muestra 1: 5,0 Rango medio de la muestra 2: 2,0
W = 0,0    P-Valor = 0,0808552

**Fuente:** María Belén Haro B.

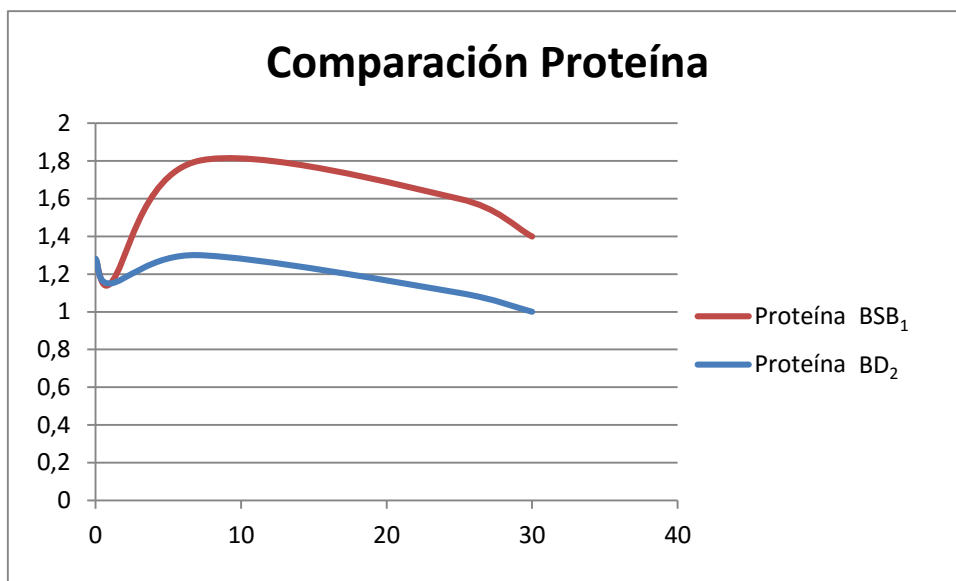
El resultado de la comparación de las medianas del cuadro N° 28, que como se explicó anteriormente ejecuta el test de Mann-Whitney W para comparar las medianas de las dos muestras, es de 0,0808552 para p-valor que es mayor a 0,05, lo que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas para un nivel de confianza del 95,0%.

**Gráfico N° 26: Comparación de Distribuciones para Proteína**



**Fuente:** María Belén Haro B.

**Gráfico N° 27: Comparación de curvas para Proteína**



**Fuente:** María Belén Haro B.

De acuerdo a estos gráficos es posible darse cuenta que la proteína en ambos niveles de conservante tiene comportamientos considerablemente similares, tanto en la distribución (gráfico N° 26), como en la conducta de la variable durante los días del experimento (gráfico N° 27).

### Comparación de Fibra

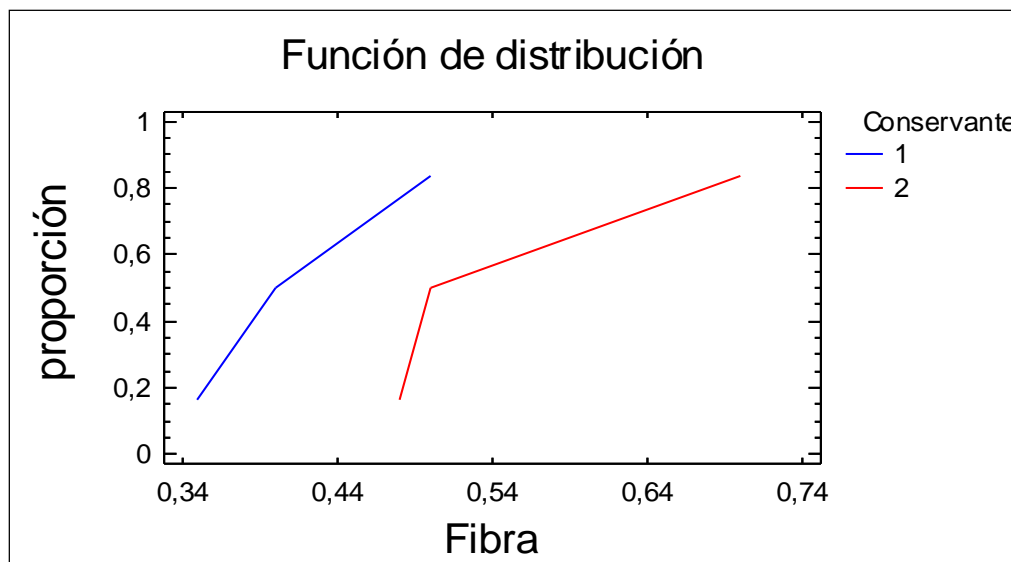
#### Cuadro N° 29: Comparación de medianas para Fibra

<p>Comparación de Medianas para Fibra -----</p> <p>Mediana de la muestra 1: 0,4 Mediana de la muestra 2: 0,5</p> <p>Contraste W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas</p> <p>Hipótesis nula: medianal = mediana2 (1) Hipótesis alt.: medianal &lt;&gt; mediana2</p> <p>Rango medio de la muestra 1: 2,5 Rango medio de la muestra 2: 4,5</p> <p style="text-align: center;">W = 7,5    P-Valor = 0,268285</p>
---

**Fuente:** María Belén Haro B.

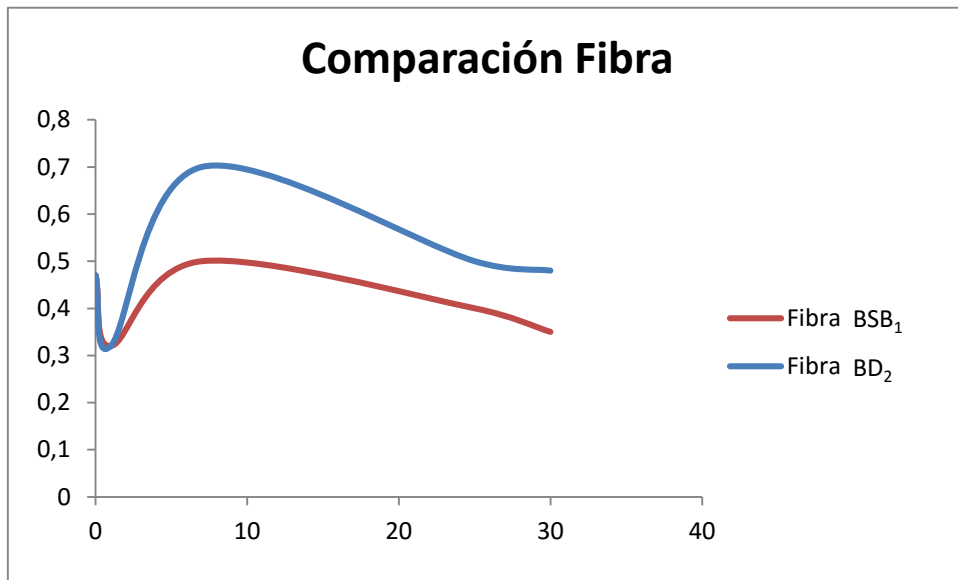
Según el resultado de la comparación de las medianas para mohos y levaduras del cuadro N° 29, p-valor es igual a 0,268285, es decir, que es mayor a 0,05, lo que corrobora la hipótesis nula de que las medianas son iguales, o sea, que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medianas para un nivel de confianza del 95,0%.

**Gráfico N° 28: Comparación de Distribuciones para Fibra**



**Fuente:** María Belén Haro B.

**Gráfico N° 29: Comparación de curvas para Fibra**



**Fuente:** María Belén Haro B.

De igual forma se ha podido observar de acuerdo a los gráficos que la fibra tiene similar comportamiento con ambos niveles de conservante.

#### **4.1.3.4 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES PARA BSB<sub>1</sub>**

Para analizar el comportamiento de las variables se ha graficado la variable en función de los días de elaborado que tiene el producto.

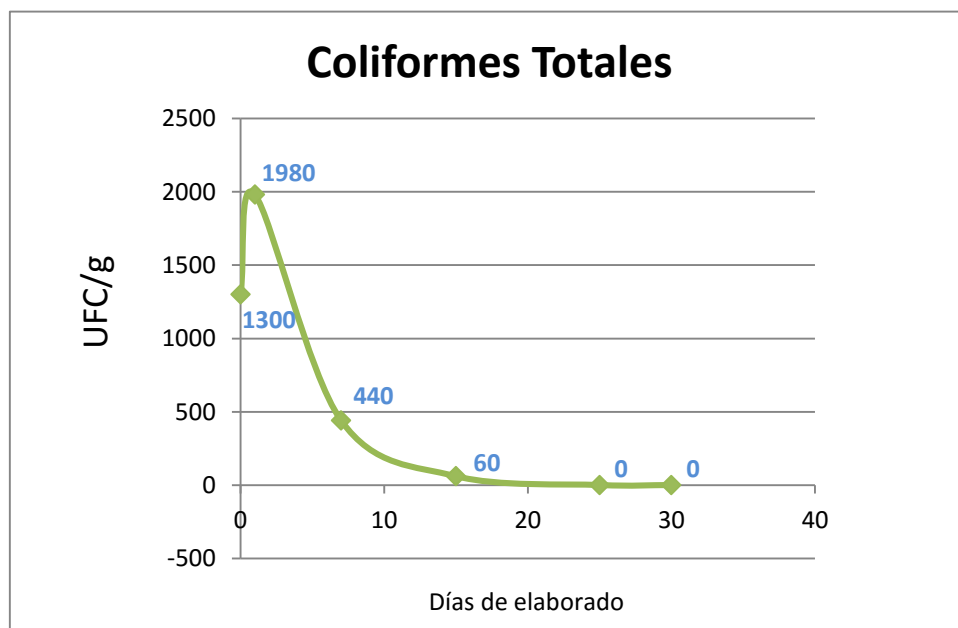
**Cuadro N° 30: Resultados del Análisis de Laboratorio para BSB<sub>1</sub>\***

Parámetro	Crudo	Cocinado	Día 7	Día 15	Día 18	Día 25	Día 30
Coliformes totales (UCF/g)	1300	1980	440	60	—	0	0
Mohos y levaduras (UCF/g)	660	440	0	20	—	0	0
Aerobios mesófilos (UCF/g)	2000	1800	700	133	—	110	760
%Proteína	1,28	1,15	1,8	—	—	1,6	1,4
% Fibra	0,47	0,32	0,5	—	—	0,4	0,35
% Ceniza	2,80	2,71	2,74	2,35	—	2,25	1,47
%Humedad	81,67	61,92	79,48	79,30	—	69,66	79,7
pH	5,05	6,05	5,05	5,22	4,85	3,65	5,03

Fuente: María Belén Haro B.

\* Anexo N° 1 y 2

**Gráfico N° 30: Coliformes Totales para BSB<sub>1</sub>**

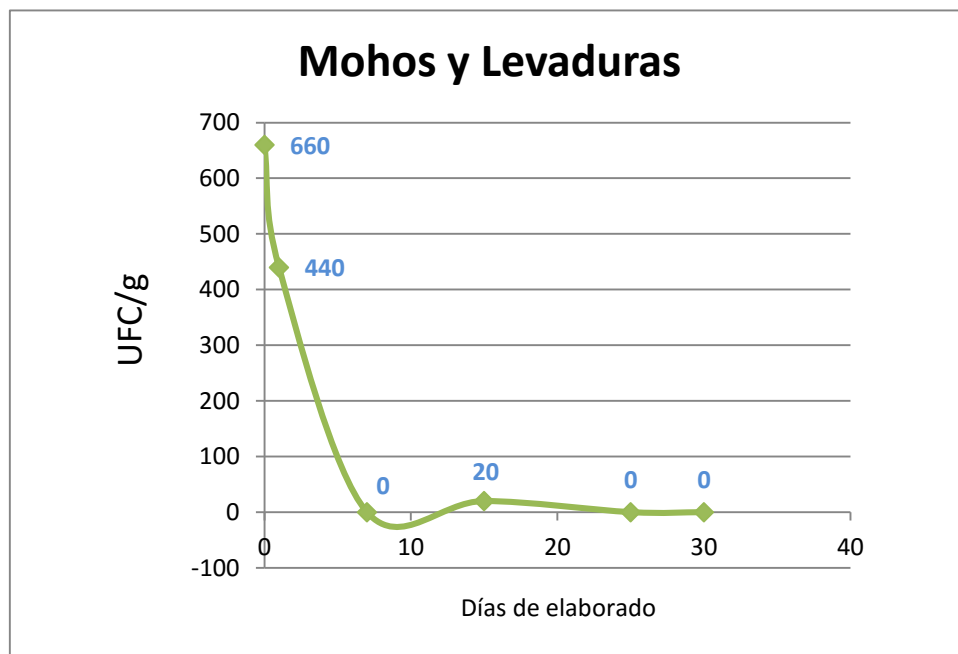


Fuente: María Belén Haro B.

Los coliformes totales son importantes como indicadores de contaminación del agua y los alimentos; en el gráfico N° 30 los coliformes totales en UFC/g están en función de los días de elaborado que tiene el producto; con la finalidad de poder graficar los puntos del melloco crudo y cocinado (sin conservante) se ha ubicado como día 0 y día 1 respectivamente (lo mismo se repite para todos los gráficos siguientes).

Se puede apreciar que el melloco crudo con 1300 UFC/g al cocinarlo sube a 1980 UFC/g, lo cual puede indicar una deficiente manipulación después de cocinarlo pues la cocción llegó a los 90 °C y los coliformes son bacterias que resisten hasta los 60 °C. Sin embargo, para los siguientes días de análisis (con conservante y empackado al vacío), los coliformes sufren un dramático descenso hasta llegar a la ausencia para los días 25 y 30, esto muestra que gracias al empackado al vacío a medida que pasan los días estas bacterias van consumiendo el oxígeno hasta que se agota y mueren.

**Gráfico N° 31: Mohos y Levaduras para BSB<sub>1</sub>**

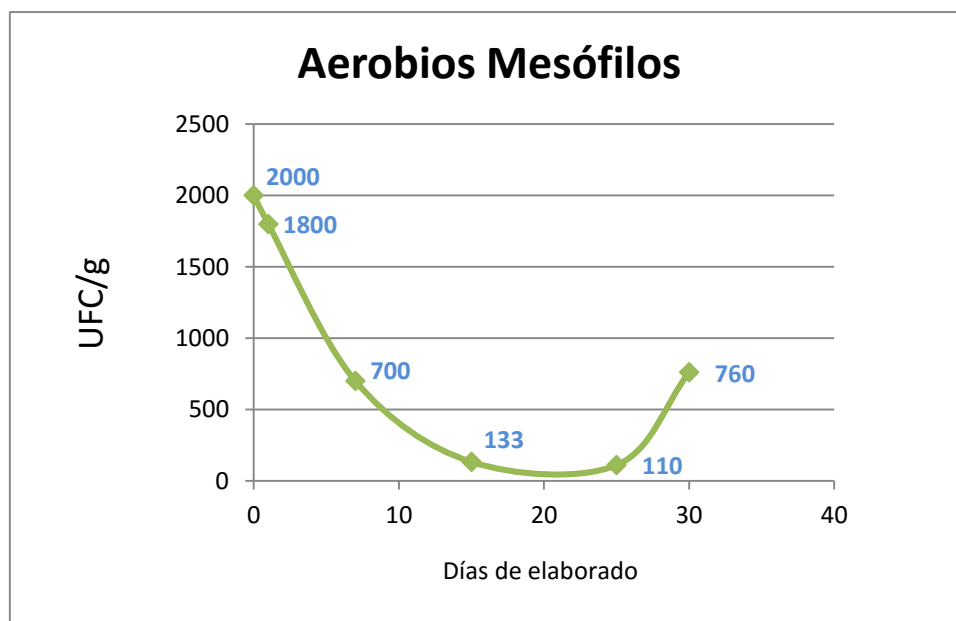


**Fuente:** María Belén Haro B.



En el gráfico N° 31 lo más relevante es el cambio que se da del día 7 presentando ausencia de mohos y levaduras para el día 15 que se incrementa a 20 UFC/g, esto se explica porque a diferencia de las bacterias estos microorganismos se reproducen mediante esporas, las cuales pueden sobrevivir en condiciones ambientales que no favorecen el crecimiento normal del moho y teniendo en cuenta que el melloco contiene mucílago lo que crea un ambiente húmedo donde los mohos y las levaduras pueden crecer pero finalmente para el día 25 y 30 no sobreviven presentando una ausencia de estos microorganismos.

**Gráfico N° 32: Aerobios Mesófilos para BSB<sub>1</sub>**

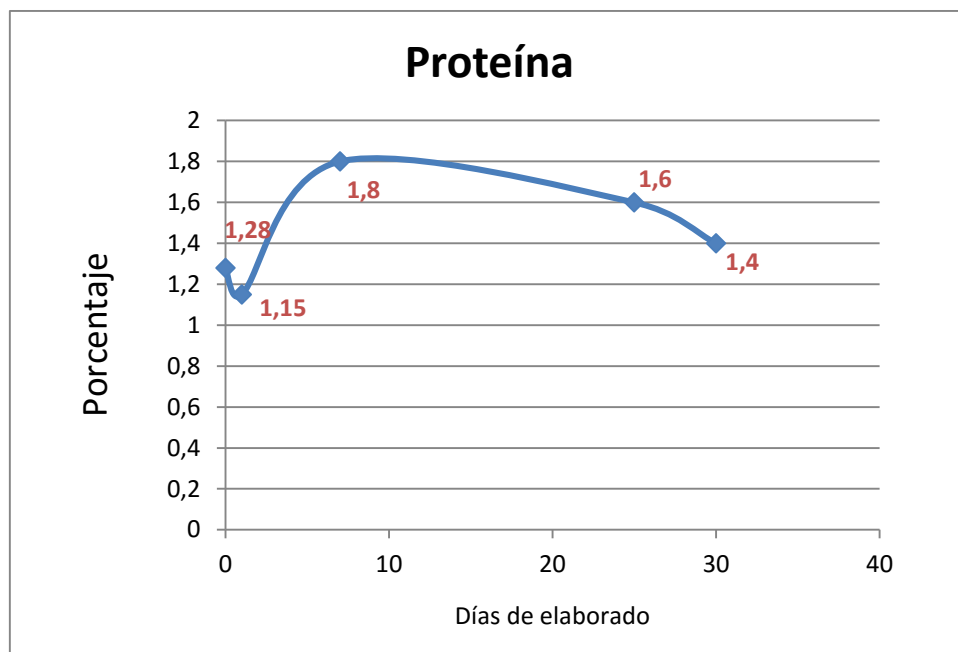


**Fuente:** María Belén Haro B.

A pesar de que en el envasado al vacío baja la concentración de oxígeno que permanece en el envase inhibiendo el crecimiento de los microorganismos aerobios, de acuerdo al gráfico N° 32 la cantidad de aerobios mesófilos en ningún momento está en cero sino que más bien esta cantidad asciende para el día 30 a 760 UFC/g, lo que puede significar un deficiente sellado del empaque pudiendo existir una fuga por la cual ingresaron estos microorganismos.

Además al fijarse en el día 25 con 110 UFC/g que asciende a 760 UFC/g para el día 30, nos indica una tendencia a la elevación, esto también puede significar que este tiempo es demasiado prolongado para conservar el producto.

**Gráfico N° 33: Proteína para BSB<sub>1</sub>**

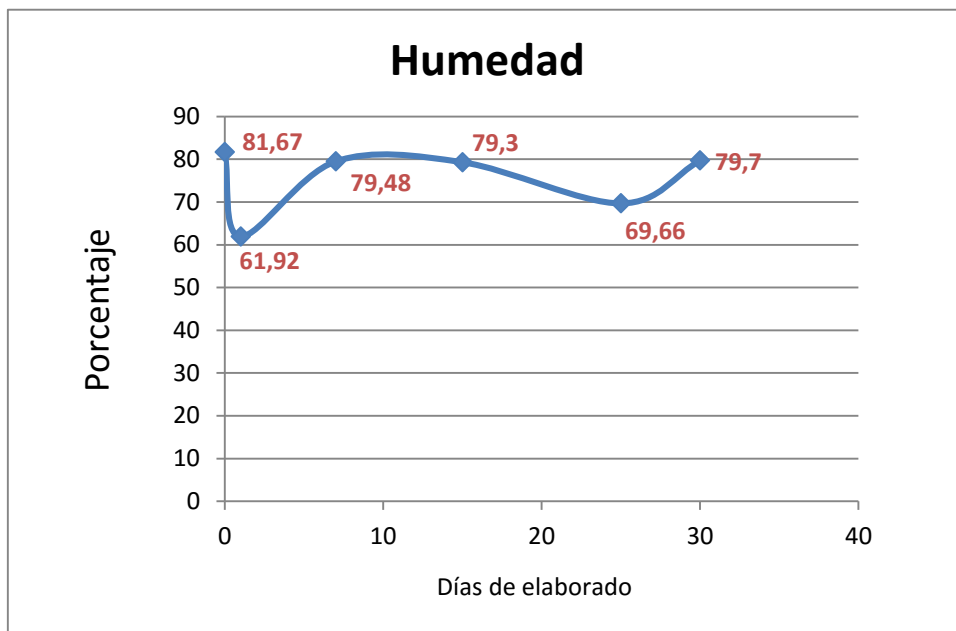


**Fuente:** María Belén Haro B.

En el gráfico N° 33 podemos observar el comportamiento de la proteína que después de cocinar el melloco disminuye su porcentaje de 1,28 a 1,15, esto se debe a que un aumento de la temperatura destruye las interacciones débiles y desorganiza la estructura de la proteína provocando que la esta se desnaturalice.

Por otra parte, este porcentaje empieza a subir, lo cual se debe a que al cocinar el melloco pierde liquido, entonces la proteína se concentra pero a pesar de ello, al mantener el producto refrigerado a 8 °C, temperatura en que la proteína aun se desnaturaliza, su porcentaje baja a pesar de la concentración hasta llegar a 1,4% para el día 30.

Gráfico N° 34: Humedad para BSB<sub>1</sub>



Fuente: María Belén Haro B.

El melloco por naturaleza tiene un gran porcentaje de humedad, en el gráfico N° 34, el porcentaje para el melloco crudo es de 81,67% que es bastante alto, sin embargo después de cocerlo baja a 61,92% que también representa una reducción grande.

En adelante, el porcentaje se presenta bastante variable, esto se debe a cambios químicos que solo ocurren en presencia de humedad, tales como las reacciones entre el azúcar y las proteínas, promovida su reacción por enzimas. Estas reacciones también hacen que se genere líquido, lo que se ve evidenciado en el incremento del porcentaje que termina en el día 30 con 79,7%, es decir, solo con 1,97% debajo del porcentaje del melloco crudo.

#### 4.1.3.5 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES PARA BD<sub>2</sub>

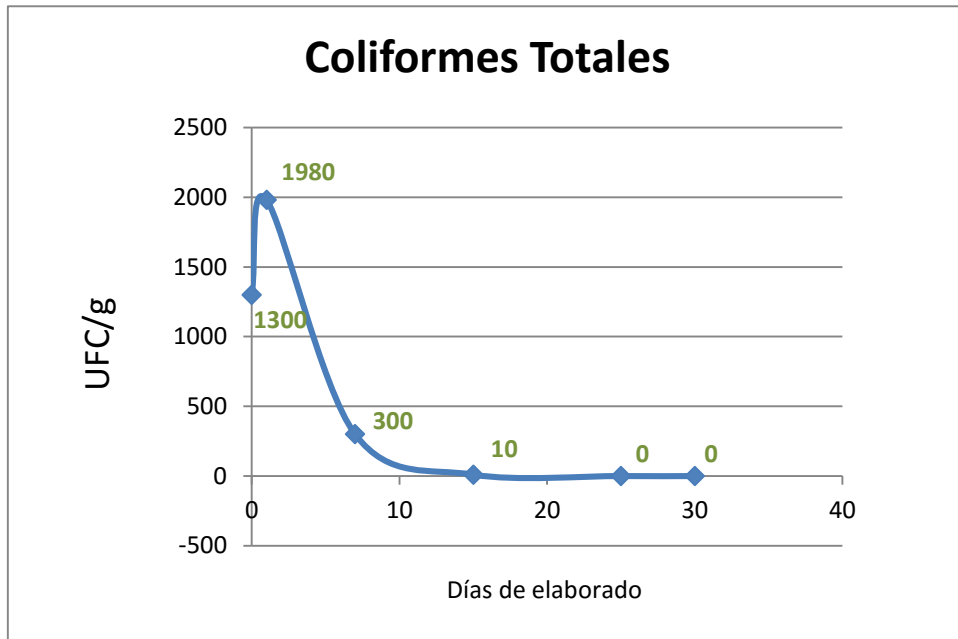
**Cuadro N° 31: Resultados del Análisis de Laboratorio para BD<sub>2</sub>\***

Parámetro	Crudo	Cocinado	Día 7	Día 15	Día 18	Día 25	Día 30
Coliformes totales (UCF/g)	1300	1980	300	10	—	0	0
Mohos y levaduras (UCF/g)	660	440	10	40	—	10	10
Aerobios mesófilos (UCF/g)	2000	1800	800	60	—	360	190
%Proteína	1,28	1,15	1,3	—	—	1,1	1,0
% Fibra	0,47	0,32	0,7	—	—	0,5	0,48
% Ceniza	2,80	2,71	2,43	2,12	—	1,85	1,42
%Humedad	81,67	61,92	78,45	59,24	—	70,49	82,1
pH	5,05	6,05	5,25	5,72	4,55	3,35	4,58

**Fuente:** María Belén Haro B.

\* Anexo N° 1 y 2

**Gráfico N° 35: Coliformes Totales para BD<sub>2</sub>**

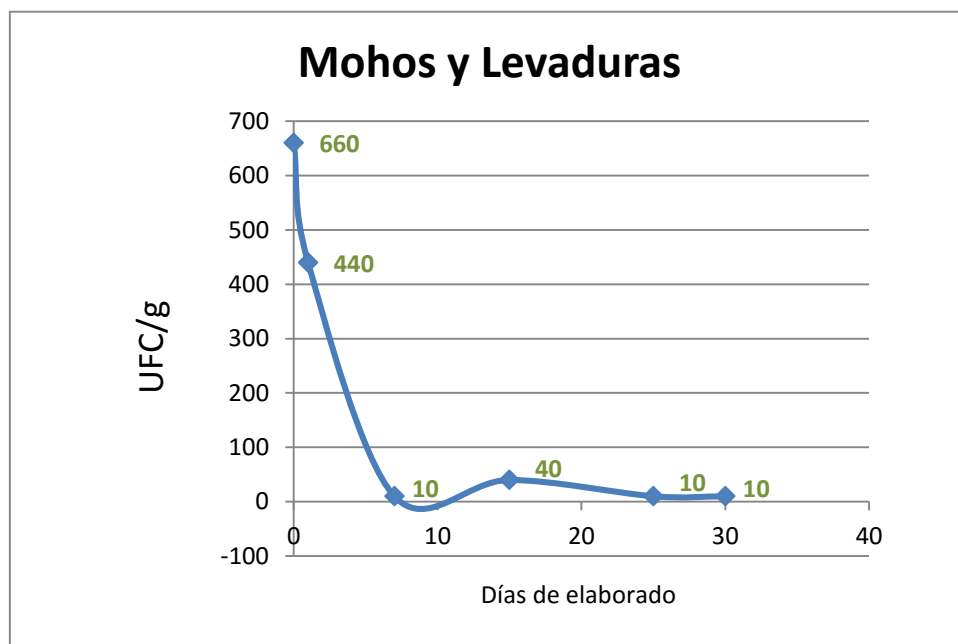


**Fuente:** María Belén Haro B.

En cuanto a los días correspondientes al melloco crudo y cocinado es igual a lo graficado para BSB<sub>1</sub> (gráfico N° 30) porque pertenece a la misma muestra.

Para BD<sub>2</sub> (gráfico N° 35) se puede observar que la cantidad de coliformes desciende drásticamente de 1980 UFC/g en el melloco cocinado a 300 UFC/g para los 7 días de procesado, es decir, a menos de la cuarta parte; en los siguientes días continúa descendiendo para finalmente llegar a cero UFC/g para los días 25 y 30.

Gráfico N° 36: Mohos y Levaduras para BD<sub>2</sub>

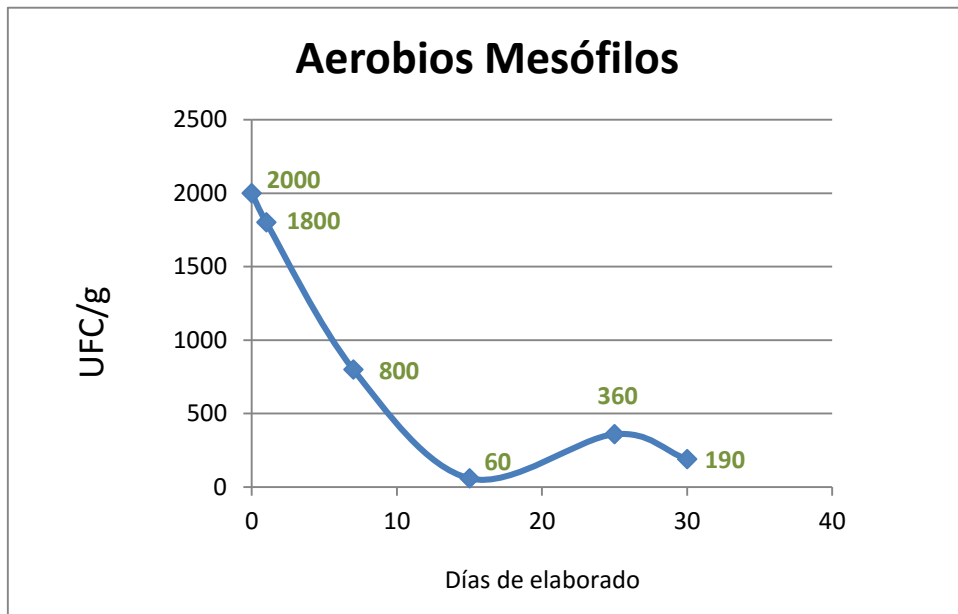


Fuente: María Belén Haro B.

El control de los mohos y las levaduras es importante puesto que estos producen toxinas y descomponen alimentos, en especial las levaduras realizan la descomposición mediante fermentación.

En el gráfico N° 36 se puede observar que a pesar de que la presencia de mohos y levaduras desciende y casi se mantiene en 10 UFC/g, en el día 15 este valor se incrementa a 40 UFC/g, lo cual se presenta como se dijo anteriormente porque estos microorganismos se reproducen por esporas que sobreviven, sobre todo al estar en un ambiente húmedo, y maduran pero al pasar el tiempo disminuye, es así que nuevamente llega a 10 UFC/g para los días 25 y 30.

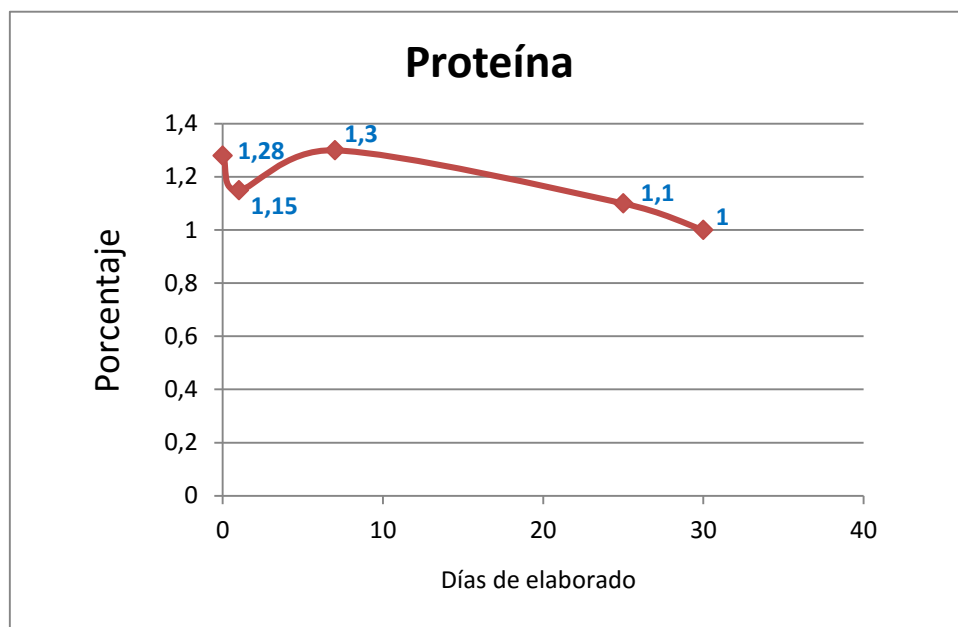
Gráfico N° 37: Aerobios Mesófilos para BD<sub>2</sub>



Fuente: María Belén Haro B.

Al igual que con el otro conservante los aerobios mesófilos (gráfico N° 37) que van disminuyendo hasta llegar a 60 UFC/g en el día 15 sufren un incremento, llegando a las 360 UFC/g en el día 25, lo cual nos sigue indicando un posible deficiente manejo en el empaque del producto.

Gráfico N° 38: Proteína para BD<sub>2</sub>

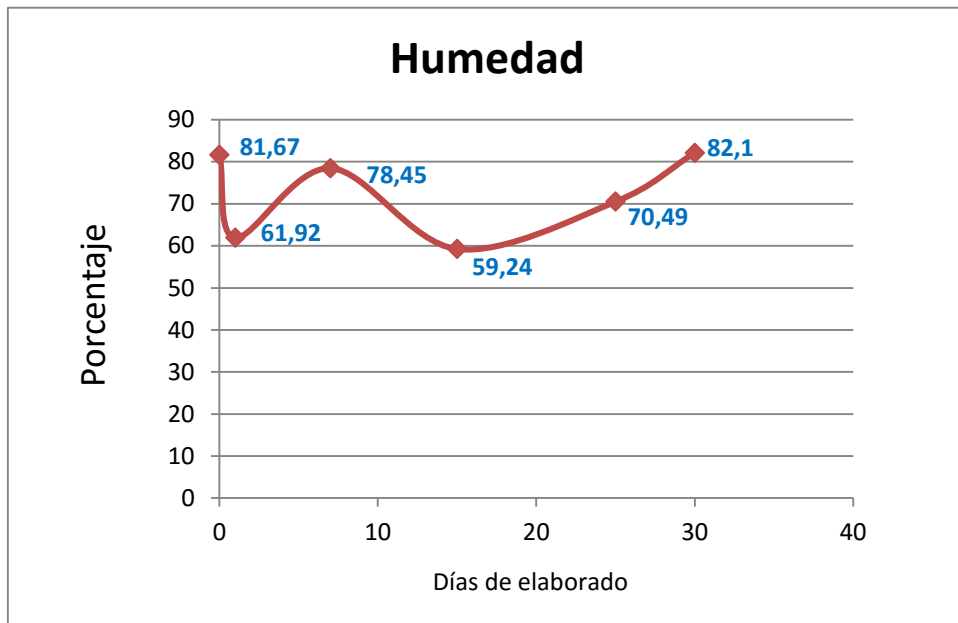


Fuente: María Belén Haro B.

En el gráfico N° 38, además del cambio producido después de la cocción, se puede observar la disminución del porcentaje de proteína de 1,3% a los 7 días a 1,1% en el día 25 hasta llegar a 1% en el día 30. Esta disminución se debe a que el melloco al encontrarse aun “vivo”, requiere de energía y al no tener oxígeno, la obtiene por glicólisis, que es una reacción fermentativa que degrada la proteína.



Gráfico N° 39: Humedad para BD<sub>2</sub>



Fuente: María Belén Haro B.

En el caso del porcentaje de humedad para BD<sub>2</sub> (gráfico N° 39), después del shock térmico producido por la cocción que ya se explicó anteriormente, el porcentaje se incrementa para el día 7 a 78,45% y después desciende a 59,24% en el día 15; sin embargo, empieza a incrementar el porcentaje progresivamente; esto denota que con este tratamiento las reacciones químicas presentes liberan más agua, por lo que incluso en el día 30 el porcentaje de humedad supera al inicial llegando a 82,1%.

#### 4.1.4 PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN

Los resultados de las pruebas se sumaron de acuerdo a la calificación que cada respuesta representaba, de esa forma se obtiene la muestra con mayor puntaje, dichos resultados se encuentran en el cuadro N° 32.

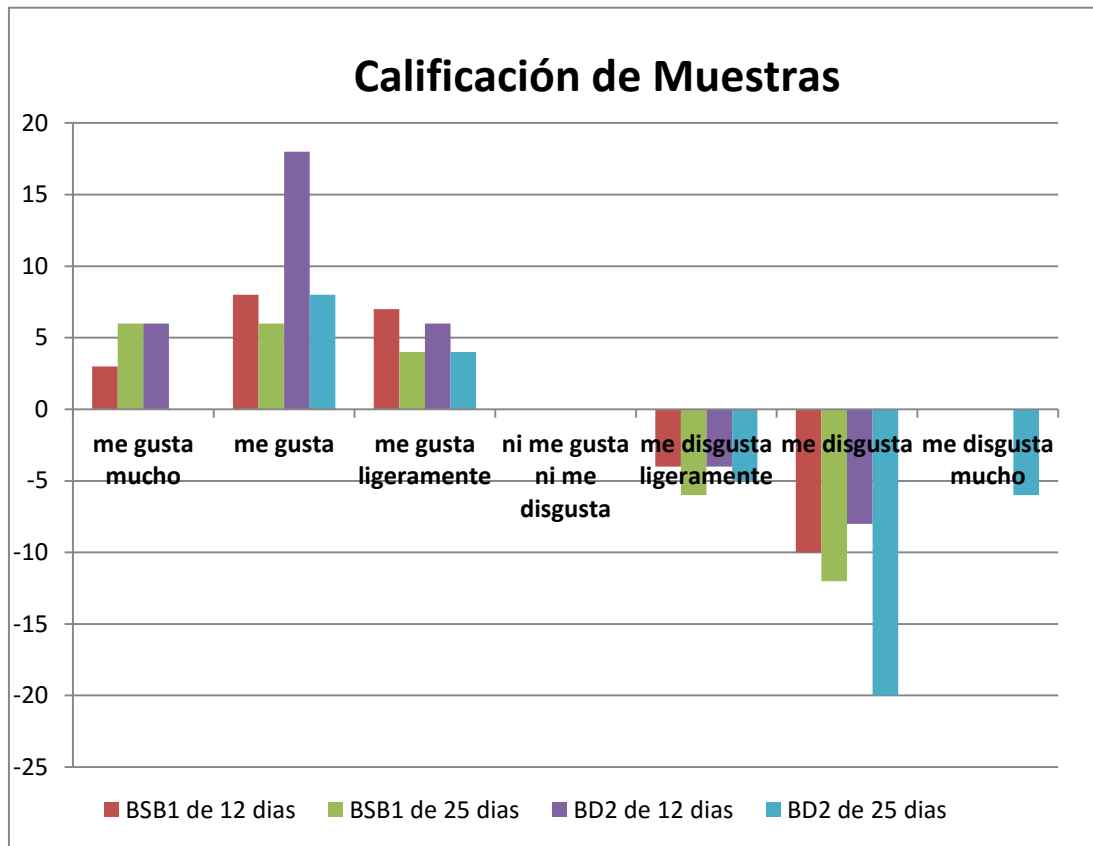
**Cuadro N° 32: Resultados de la Prueba del Grado de Satisfacción**

Escala	Calificación	BSB <sub>1</sub> 12 d		BSB <sub>1</sub> 25 d		BD <sub>2</sub> 12 d		BD <sub>2</sub> 25 d	
		Resp.	Punt.	Resp.	Punt.	Resp.	Punt.	Resp.	Punt.
Me gusta mucho	3	1	<b>3</b>	2	<b>6</b>	2	<b>6</b>	0	<b>0</b>
Me gusta	2	4	<b>8</b>	3	<b>6</b>	9	<b>18</b>	4	<b>8</b>
Me gusta ligeramente	1	7	<b>7</b>	4	<b>4</b>	6	<b>6</b>	4	<b>4</b>
Ni me gusta ni me disgusta	0	9	<b>0</b>	9	<b>0</b>	5	<b>0</b>	5	<b>0</b>
Me disgusta ligeramente	-1	4	<b>-4</b>	6	<b>-6</b>	4	<b>-4</b>	5	<b>-5</b>
Me disgusta	-2	5	<b>-10</b>	6	<b>-12</b>	4	<b>-8</b>	10	<b>-20</b>
Me disgusta mucho	-3	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	2	<b>-6</b>
Total			<b>4</b>		<b>-2</b>		<b>18</b>		<b>-19</b>

Fuente: María Belén Haro B.

Para tener una idea más clara del significado de estos resultados tenemos el gráfico N° 40.

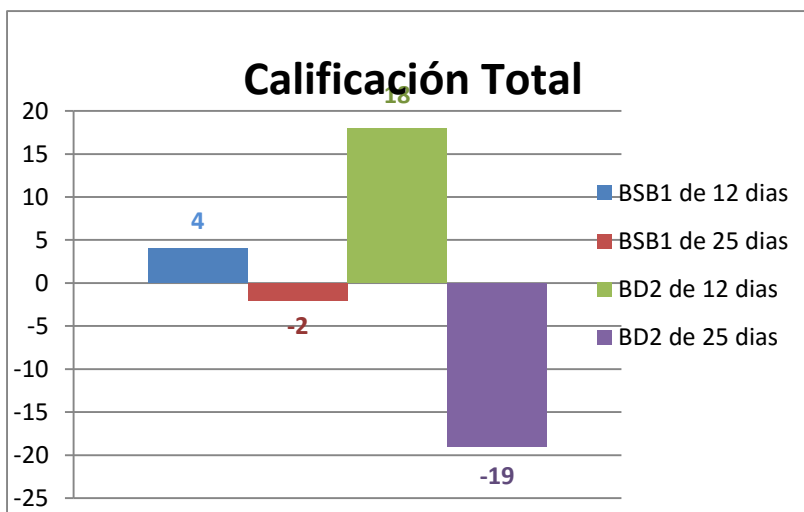
Gráfico N° 40: Resultados de la Prueba del Grado de Satisfacción por respuesta



Fuente: María Belén Haro B.

Con este gráfico se puede apreciar mejor la calificación obtenida por cada muestra; los resultados más relevantes corresponden a la muestra BD<sub>2</sub> de 12 días que obtuvo el mayor puntaje con 18 puntos, siendo la que mayor aceptación tuvo. Mientras que la muestra BD<sub>2</sub> de 25 días obtuvo un puntaje de -19 puntos, siendo la que más cantidad de respuestas de disgusto recibió, inclusive es la única muestra que obtuvo la calificación “me disgusta mucho”.

**Gráfico N° 41: Calificación Total de la Prueba del Grado de Satisfacción**



**Fuente:** María Belén Haro B.

Es interesante observar que ambas muestras, la que recibió el mayor y el menor puntaje, pertenecen al mismo tratamiento ( $BD_2$ ), lo que puede significar que a medida que pasan el tiempo,  $BD_2$  tiende a minorar su calidad organoléptica (gráfico N° 41).

Es importante acotar que la muestra que le secunda en la calificación “me disgusta” a  $BD_2$  de 25 días, es la muestra  $BSB_1$  también de 25 días, lo que indica que los tratamientos tienen mayor grado de satisfacción entre los 12 días de elaborado.

#### **4.2 COMPROBACIÓN DE RESULTADOS CON NORMATIVA**

En la actualidad no existe una normativa para mellocos empacados al vacío, por lo que se compara los resultados obtenidos con normas de productos que se asemejen, en este caso, se compara con los límites máximos permisibles de ensaladas verdes crudas de la norma mexicana.

Es necesario aclarar que se elige los niveles más altos obtenidos de los análisis en el laboratorio y solo se toma en cuenta los resultados de las muestras que tienen conservante y están empacados al vacío.

**Cuadro N° 33: Comparación con normativa mexicana\***

<b>Nombre del producto</b>	<b>Coliformes NMP/g</b>	<b>totales</b>	<b>Aerobios mesófilos UFC/g</b>
Ensaladas verdes, crudas o de frutas	100		150,000
Meloco empacado al vacío BSB <sub>1</sub>	440		760
Meloco empacado al vacío BD <sub>2</sub>	300		800

\*Fuente: [www.respyn.uanl.mx](http://www.respyn.uanl.mx)<sup>11</sup>

Según la normativa mexicana (cuadro N° 33), en cuanto a coliformes totales los dos tratamientos sobrepasan el límite máximo permitido, el tratamiento BSB<sub>1</sub> tiene una cantidad mayor (440 UFC/g) que el tratamiento BD<sub>2</sub> que alcanza las 300 UFC/g; sin embargo, cabe destacar que la norma trata de una ensalada verde cruda, mientras que el meloco cocinado al estar empacado al vacío previene la proliferación de coliformes de tal manera que, como se vio antes, este nivel disminuye hasta quedar en cero.

Por otro lado, los aerobios mesófilos están dentro de la norma, pero en este caso, este dato no es relevante puesto que se trata de una ensalada sin ningún tipo de envase.

Asimismo se comparó con la normativa española para verduras y hortalizas.

---

<sup>11</sup> [www.respyn.uanl.mx](http://www.respyn.uanl.mx) (19)

**Cuadro N° 34: Comparación con normativa española\***

<b>Nombre del producto</b>	<b>Coliformes totales UFC/g</b>	<b>Aerobios mesófilos UFC/g</b>	<b>Mohos y levaduras UFC/g</b>
Verduras y hortalizas	100 - 10000	100 - 100000	10 - 10000
Mellico empacado al vacío BSB <sub>1</sub>	440	760	20
Mellico empacado al vacío BD <sub>2</sub>	300	800	40

\*Fuente: [www.osanet.euskadi.net](http://www.osanet.euskadi.net)<sup>12</sup>

De acuerdo a la normativa española tanto los coliformes totales como los aerobios mesófilos, los mohos y levaduras están dentro de los límites permitidos pero estos datos solo nos sirven con un fin orientativo, ya que es muy distinto referirse a hortalizas que a hortalizas cocinadas y empacadas al vacío, como es el caso del mellico.

Sin embargo, es importante destacar que los niveles de ambos tratamientos están muy por debajo del límite máximo permitido.

---

<sup>12</sup> [www.osanet.euskadi.net](http://www.osanet.euskadi.net) (16)

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Los coliformes totales en el melloco, al cocinarlo y empacarlo al vacío, sufren un dramático descenso hasta llegar a la ausencia para ambos tratamientos pero con el tratamiento BD<sub>2</sub>, este descenso es más pronunciado, por lo que se puede decir que esta combinación de conservantes resulta más efectiva para evitar la proliferación de coliformes totales.
- Para mohos y levaduras el tratamiento BSB<sub>1</sub> tiene mejores resultados puesto que consigue eliminar estos microorganismos que a pesar de tener un rebrote (que se explicaba se debe a su forma de reproducirse a través de esporas), este es menor al que sucede con el tratamiento BD<sub>2</sub>, inclusive al aplicar este último conservante no se consigue llegar a cero en la población de mohos y levaduras.
- Superados los 20 días de almacenamiento el tiempo de conservación es muy prolongado, debido a que con ambos conservantes la cantidad de aerobios mesófilos se incrementa. Y de acuerdo a las pruebas de grado de satisfacción el tratamiento BD<sub>2</sub> de 12 días tiene mayor acogida; por lo tanto, el día óptimo para el consumo del melloco cocinado y empacado al vacío, está entre los 12 hasta los 20 días de almacenamiento.
- A medida que avanza el tiempo de almacenamiento, la proteína se degrada lo que afecta la consistencia del melloco y disminuye la presencia de este nutriente en el producto.
- El no contar con una normativa en la cual basarse para comprobar los resultados del laboratorio es una gran restricción, sobre todo en cuanto a los análisis microbiológicos, ya que se trata de un producto listo para consumir. En tal virtud,

es necesario de un estudio más extenso antes de ser colocado como una propuesta de desarrollo para la comunidad de Pasguazo Zambrano.

- La variedad de mellocos rosados no es aplicable para este tipo de tratamiento ya que presenta despigmentación y abundante desprendimiento de líquido, características que no lo hacen aceptable para el mercado; y se fermenta más rápidamente por lo que no tiene una vida útil prolongada.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Al ser mínimas las diferencias de los tratamientos BSB<sub>1</sub> y BD<sub>2</sub>, principalmente en cuanto a prevenir la contaminación del producto por microorganismos, es necesario profundizar el análisis de estas variables para determinar con mayor seguridad cual es el mejor tratamiento a aplicarse en este producto.
- Empacar únicamente al vacío el producto, hace posible que el melloco siga “respirando” (proceso de glicólisis) lo que afecta su conservación, por lo que se recomienda probar el empacado en atmósferas modificadas.
- El melloco empacado al vacío puede ser una propuesta aplicable como un proyecto de desarrollo comunitario, sin embargo, es recomendable extender el análisis del producto utilizando también otro tipo de conservantes.
- Continuar los estudios tanto con el melloco como con otros productos propios de nuestra zona, ya que además de ayudar a rescatar la biodiversidad de la zona andina, pueden ser una opción de desarrollo para muchas poblaciones.



## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ACOSTA, M., Tubérculos, Raíces y Rizomas Cultivados en el Ecuador, Congreso Internacional de Cultivos Andinos, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería Agronómica, Riobamba, 1980, 189 pp.
2. ANZALDÚA MORALES, Antonio, La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica, Edit. Acribia, Zaragoza – España, 191 pp.
3. BRODY, Aaron, Envasado de Alimentos en Atmósferas Controladas, Modificadas y a Vacío, Edit. Acribia, Zaragoza – España, 1996, 213 pp.
4. COSULPAC CIA. LTDA., Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Pasguazo.
5. ESPINOSA, Patricio y otros, Raíces y Tubérculos Andinos Consumo, Aceptabilidad y Procesamiento, Edit. Abya-Yala, Quito, 1997, 63 pp.
6. ESPINOSA, Patricio y otros, Raíces y Tubérculos Andinos Cultivos Marginados en el Ecuador - Situación Actual y Limitaciones para la Producción, Edit. Abya-Yala, Quito, 1997, 178 pp.
7. GARCÍA GARIBAY, Mariano, Biotecnología Alimentaria, Edit. Limusa, México, 1993, 723 pp.
8. HAMMERLY, M., Viva Más y Mejor Alimentándose Correctamente, 2ª Edición, Edit. Offset, Argentina, 1976, 442 pp.
9. HUGHES, Christopher, Guía de Aditivos, Edit. Acribia, Zaragoza – España, 1994, 190 pp.
10. MULTON, Jean Louis, Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias, Edit. Acribia, Zaragoza – España, 2000, 806 pp.
11. POTTER, Norman, La Ciencia de los Alimentos, Edit. Harla, México, 1973, 203 pp.
12. SCHMIDT, Hemann, Aditivos y Contaminantes de Alimentos, Edit. Fundación Chile, Santiago, 1979, 143 pp.
13. SUAREZ, Edison, Diagnóstico de la Situación Actual y Perspectivas de Producción de Melloco en Chimborazo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería Agronómica, Riobamba, 1986, 109 pp.
14. TAPIA, Mario, Guía de Campo de los Cultivos Andinos, FAO y ANPE, Lima, 2007, 209 pp.

## **INTERNET**

- 15.** Calidad microbiológica. Dirección: [www.calidadmicrobiologica.com](http://www.calidadmicrobiologica.com)
- 16.** Criterio microbiológico. Dirección: [www.osanet.euskadi.net](http://www.osanet.euskadi.net)
- 17.** Deterioro de los alimentos. Dirección: [www.ipfsaph.org](http://www.ipfsaph.org)
- 18.** DEL POZO, Carlos, Empacado al vacío. Dirección: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
- 19.** BASURTO, M. y otros, Especificaciones microbiológicas. Dirección:  
[www.respyn.uanl.mx](http://www.respyn.uanl.mx)
- 20.** Norma de calidad en alimentos. Dirección: [www.cancilleria.gov.ar](http://www.cancilleria.gov.ar)
- 21.** Química de los alimentos. Dirección: [www.ual.es](http://www.ual.es)
- 22.** Seguridad alimentaria. Dirección: [www.fao.org](http://www.fao.org)

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032360260

Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

#### INFORME DE ANALISIS QUIMICO

*Solicitado por:* Srta. Belén Haro

*Fecha de análisis:* 11 de Octubre de 2010

*Fecha de entrega de resultados:* 18 de Octubre de 2010

*Tipo de muestras:* Melloco blanco

*Localidad:* Riobamba

#### ANALISIS QUÍMICO:

Determinaciones	Unidad	Melloco crudo	Melloco cocinado
PROTEINA	%	1.28	1.15
FIBRA	%	0.47	0.32
CENIZA	%	2.80	2.71
HUMEDAD	%	81.67	61.92
pH	Unid	5.05	6.05

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes



Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## INFORME DE ANALISIS QUIMICO

*Solicitado por:* Srta. Belén Haro

*Fecha de análisis:* 17 de Octubre de 2010

*Fecha de entrega de resultados:* 25 de Octubre de 2010

*Tipo de muestras:* Melloco blanco, a los 7 días de procesado

*Localidad:* Riobamba

### ANALISIS QUÍMICO:

Determinaciones	Unidad	Melloco cocinado BSB <sub>1</sub>	Melloco cocinado BD <sub>2</sub>
PROTEINA	%	1.8	1.3
FIBRA	%	0.5	0.7
CENIZA	%	2.74	2.43
HUMEDAD	%	79.48	78.45
pH	Unid	5.05	5.25

ATENTAMENTE



Dra. Gina Álvarez Reyes

Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo

**INFORME DE ANALISIS QUIMICO**

*Solicitado por:* Srta. Belén Haro  
*Fecha de análisis:* 26 de Octubre de 2010  
*Fecha de entrega de resultados:* 30 de Octubre de 2010  
*Tipo de muestras:* Melloco blanco, a los 15 días de procesado  
*Localidad:* Riobamba

**ANALISIS QUÍMICO:**

Determinaciones	Unidad	Melloco cocinado BSB <sub>1</sub>	Melloco cocinado BD <sub>2</sub>
CENIZA	%	2.35	2.12
HUMEDAD	%	79.30	59.24
pH	Unid	5.22	5.72

A los 18 días

Determinación	Unidad	Melloco cocinado BSB <sub>1</sub>	Melloco cocinado BD <sub>2</sub>
pH	Unid	4.85	4.55

ATENTAMENTE



Dra. Gina Álvarez Reyes




Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensay



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## INFORME DE ANALISIS QUIMICO

*Solicitado por:* Srta. Belén Haro

*Fecha de análisis:* 04 de Noviembre de 2010

*Fecha de entrega de resultados:* 05 de Noviembre de 2010

*Tipo de muestras:* Meloco blanco, a los 25 días de procesado

Localidad: Riobamba

### ANALISIS QUÍMICO:

Determinaciones	Unidad	Meloco cocinado BSB <sub>1</sub>	Meloco cocinado BD <sub>2</sub>
PROTEINA	%	1.6	1.1
FIBRA	%	0.4	0.5
CENIZA	%	2.25	1.85
HUMEDAD	%	69.66	70.49
pH	Unid	3.65	3.35

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes



Dra. Fabiola Villa

**Nota:** El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## INFORME DE ANALISIS QUIMICO

*Solicitado por:* Srta. Belén Haro  
*Fecha de análisis:* 10 de noviembre de 2010  
*Fecha de entrega de resultados:* 15 de Noviembre de 2010  
*Tipo de muestras:* Melloco blanco, a los 30 días de procesado  
*Localidad:* Riobamba

### ANALISIS QUÍMICO:

Determinaciones	Unidad	Melloco cocinado BSB <sub>1</sub>	Melloco cocinado BD <sub>2</sub>
PROTEINA	%	1.4	1.0
FIBRA	%	0.35	0.48
CENIZA	%	1.47	1.42
HUMEDAD	%	79.7	82.1
pH	Unid	5.03	4.58

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes



Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo

## ANEXO Nº 2: RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 190-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Mellocos crudos	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-11	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-18	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	1300
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	660
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	2000

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANALISIS: 2010-10-11

FECHA DE ENTREGA: 2010-10-18

RESPONSABLES:

Dra. Gilda Alvarez



Dra. Fabiola V.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables





Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 191-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Molloco cocinados	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-11	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-18	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	1980
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	440
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	1800

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANALISIS: 2010-10-11

FECHA DE ENTREGA: 2010-10-18

RESPONSABLES:

  
Dra. Gina Alvarez



  
Dra. Fabiola V.




El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 192-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BSB <sub>1</sub>	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-17	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-17	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	440
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	Ausencia
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	700
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-10-17		
FECHA DE ENTREGA: 2010-10-25		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables





Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260

Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 208-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BSB <sub>1</sub> , a los 15 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-26	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-26	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	60
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	20
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	133
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-10-26		
FECHA DE ENTREGA: 2010-10-30		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 208-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BSB <sub>1</sub> a los 25 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-11-04	
FECHA DE MUESTREO: 2010-11-04	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	Ausencia
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	Ausencia
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	110
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-11-04		
FECHA DE ENTREGA: 2010-11-08		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez	 Dra. Fabiola Villa	



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 222-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BSB <sub>1</sub> , a los 30 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-11-10	
FECHA DE MUESTREO: 2010-11-10	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	Ausencia
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	Ausencia
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	760
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-11-10		
FECHA DE ENTREGA: 2010-11-15		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 193-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BD <sub>2</sub>	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-17	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-17	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	300
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	10
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	800

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANALISIS: 2010-10-17

FECHA DE ENTREGA: 2010-10-25

RESPONSABLES:

  
Dra. Gina Alvarez



  
Dra. Fabiola Villa

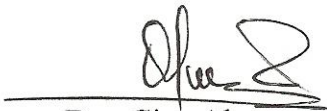

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 209-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BD <sub>2</sub> , a los 15 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-10-26	
FECHA DE MUESTREO: 2010-10-26	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	10
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	40
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	60
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-10-26		
FECHA DE ENTREGA: 2010-10-30		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		
 Dra. Fabiola Villa		

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables



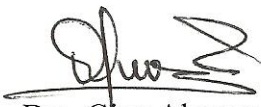

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260

Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 209-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BD <sub>2</sub> a los 25 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-11-04	
FECHA DE MUESTREO: 2010-11-04	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	Ausencia
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	10
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	360
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2010-11-04		
FECHA DE ENTREGA: 2010-11-08		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		
 Dra. Fabiola Villa		

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables





Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260

Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Belén Haro	CODIGO: 223-10
DIRECCION: Alamos 2 , Mz I casa 5	
TIPO DE MUESTRA: Melloco cocinado BD <sub>2</sub> a los 30 días	
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-11-10	
FECHA DE MUESTREO: 2010-11-10	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
COLOR: característico	
OLOR: característico	
ASPECTO: Normal, libre de material extraño	

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
<i>Coliformes totales UFC/g</i>	Vertido en placa	Ausencia
<i>Mohos y levaduras UFC/g</i>	Siembra en extensión	10
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	Vertido en placa	190

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANALISIS: 2010-11-10

FECHA DE ENTREGA: 2010-11-15

RESPONSABLES:

  
Dra. Gina Alvarez



  
Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables

### ANEXO Nº 3: TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

Es un conjunto de cifras entre 0 y 9 cuyo orden no obedece ninguna regla de formación.

4251 5149 4751 4847 4249 4648 5047 4847 5156 8789  
4849 5051 5046 4756 4738 5350 4746 4847 4846 2346  
5692 9870 3583 8997 1533 6466 8830 7271 3809 4256  
2080 3828 7880 0586 8482 7811 6807 3309 2729 2235  
1039 3382 7600 1077 4455 8806 1822 1669 7501 8330

6477 5289 4092 4223 6454 7632 7577 2816 9002 2365  
4554 6146 4846 4647 5034 4646 5139 5355 5249 2224  
0772 2160 7236 0812 4195 5589 0830 8261 9232 0902  
0092 1629 0377 3590 2209 4839 6332 1490 3092 2390  
7315 3365 7203 1231 0546 6612 1038 1425 2709 3092

5775 7517 8974 3961 2183 5295 3096 8536 9442 2392  
5500 2276 6307 2346 1285 7000 5306 0414 3383 2303  
3251 8902 8843 2112 8567 8131 8116 5270 5994 9092  
4675 1435 2192 0874 2897 0262 5092 5541 4014 2113  
3543 6130 4247 4859 2660 7852 9096 0578 0097 1324

3521 8772 6612 0721 3899 2999 1263 7017 8057 3443  
5573 9396 3464 1702 9204 3389 5678 2589 0288 6343  
7478 7569 7551 3380 2152 5411 2647 7242 2800 3432  
3339 2854 9691 9562 3252 9848 6030 8472 2266 3255  
5505 8474 3167 8552 5409 1556 4247 4652 2953 9854

6381 2086 5457 7703 2758 2963 8167 6712 9820 5324  
0935 5565 2315 8030 7651 5189 0075 9353 1921 0222  
2605 3973 8204 4143 2677 0034 8601 3340 8383 3243  
7277 9889 0390 5579 4620 5650 0210 2082 4664 5643  
5484 3900 3485 0741 9069 5920 4326 7704 6525 1249

7227 0104 4141 1521 9104 5563 1392 8238 4882 2324  
8506 6348 4612 8252 1062 1757 0964 2983 2244 7654  
5086 0303 7423 3298 3979 2831 2257 1508 7642 1245  
3690 2492 7171 7720 6509 7549 2330 5733 4730 4534

# ANEXO Nº 4: MODELO DE LA PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

## Prueba de Determinación del Grado de Satisfacción

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **MELLOCO COCINADO**

Prueba por favor las muestras de melloco cocinado que se te presentan e indica, según la escala, tu opinión sobre ellas.

Marca con una **X** el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra.

ESCALA	MUESTRAS			
	4847	4249	4648	5047
Me gusta mucho	___	___	___	___
Me gusta	___	___	___	___
Me gusta ligeramente	___	___	___	___
Ni me gusta ni me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta ligeramente	___	___	___	___
Me disgusta	___	___	___	___
Me disgusta mucho	___	___	___	___

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

MUCHAS GRACIAS