



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“UTILIZACIÓN DE LA OCA (*oxalis tuberosa*) PARA LA ELABORACIÓN DE
YOGURT. RIOBAMBA 2014”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTORA


ACHIC PILATAXI CAÑAREJO

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

CERTIFICADO

El presente Trabajo de Titulación ha sido revisado y se autoriza su publicación.



Ledo. Pedro Badillo A.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICADO

Certifico que el presente Trabajo de Titulación: “UTILIZACIÓN DE LA OCA (*oxalis tuberosa*) PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT. RIOBAMBA 2014” de la Srta. Achic Pilataxi Cañarejo, ha sido revisado y se autoriza su publicación.

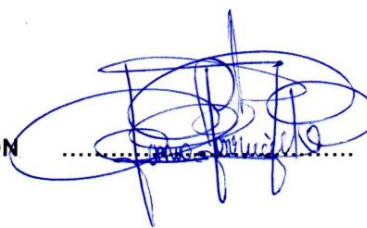
Lcdo. Pedro Badillo A.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature appears to read "Pedro Badillo A." and is positioned above a dotted line.

Ing. Tania Parra Ms. C.

MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines. It is positioned above a dotted line.

Riobamba 27 de abril del 2016

AGRADECIMIENTO

Con respeto.

A mis ancestro@s, espíritus y todo el entorno.

A Achik por estar conmigo cuando más necesite de su fuerza de voluntad y porque continuará así caminando siempre.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Salud Pública, Escuela de gastronomía.

Al Lcdo. Pedro Badillo, DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN e Ing. Tania Parra, MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN por su gran apoyo y paciencia incondicional para guiarme en el desarrollo y culminación de mi Trabajo de Titulación.

Al Ing. Jorge Zula quien con sus palabras de aliento constante hicieron posible terminar mi Trabajo de Titulación.

A mis padres y hermanos por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr los objetivos.

A las personas que de alguna manera estuvieron cerca de mí y fueron parte de la investigación para que con todo éxito se culminara.

Mi eterna gratitud.
Pilataxi A.

DEDICATORIA

Con cariño y respeto

A los seres que simplemente compartieron su alegría conmigo permitiéndome ser feliz con su presencia.

A mis ancestros y espíritus que siempre me guían en el caminar de un nuevo día.

A mi madre Aídita Cañarejo por brindarme su amor incondicional y apoyo firme siempre.

A mi padre Cesitar Pilataxi, por brindarme su apoyo incondicional y sabiduría constante.

A mis hermanos Mónica, Braulio, Sergio y Sisa, a mi sobrina Fernanda quienes siempre estuvieron apoyándome con sus palabras de aliento para que culminara una etapa más en mi vida, la universidad.

Mi eterna gratitud
Pilataxi A.

RESUMEN

Esta investigación consistió en: utilizar la Oca en la elaboración de yogurt como una nueva alternativa saludable en productos lácteos, realizada en los talleres de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH; este tubérculo ha sido relegado de su consumo en la actualidad por desconocimiento de su contenido nutricional. Se sustentó bibliográficamente llegando a determinar que la mejor alternativa para su elaboración es la fermentación láctica, proceso que se efectuó desde la recepción de leche, pasteurización, incubación, batido, refrigeración. A continuación para la incorporación de la oca a la leche fermentada se realizó mermelada la cual se trabajó con oca seleccionada previamente asoleada. Para finalizar se procedió a mezclar en porcentajes equitativos en 1 litro de leche fermentada el 10%, 20% y 30% de mermelada. Las tres formulaciones fueron enviadas al laboratorio para los exámenes microbiológicos que registró ausencia de Coliformes Totales y *Escherichia Coli*, se realizó el análisis bromatológico para determinar proteína, humedad, grasa, acidez, azúcares totales e hidratos de carbono revisando que se encuentren dentro de la norma INEN 2395, posteriormente se aplicó el test de aceptabilidad en la que la formulación 001 tuvo el 53% de aceptación en el parámetro me gusta mucho, a la vez cumplió con todas las características organolépticas del yogurt. La región andina posee gran diversidad de tubérculos entre ellos la Oca que no ha sido aprovechada por años en el área gastronómica, su utilización en esta investigación reflejo que es una buena opción para la elaboración de un nuevo producto lácteo saludable.

Palabras claves: elaboración de yogurt, tubérculos, características organolépticas.

VI



VI

ABSTRACT

This research consisted in the use of oca for making yogurt as a healthy alternative for milk products, it was carried out at the Gastronomy school of ESPOCH workshop; this tuber has been put aside in the consumption due to the lack of knowledge about its nutritional content. It was sustained bibliographically and it was determined that the best alternative to elaborate it is the milk fermentation; such process was performed from the milk reception, pasteurization, incubation, mixing, and cooling. Next to add the oca with the fermented milk it was necessary to elaborate the marmalade whit selected oca which was previously exposed to sun. Then the equal percentages were added, they were: 10%, 20%, and 30% marmalade in a litter of milk the three formulae were sent to the laboratory for the microbiological tests which registered absence of Total Coliforms and *Escherichia coli*, a bromatological analysis was also carried out to determine the protein, humidity, fat, acidity, total sugars and carbohydrates checking if they are under the 2395 INEN norm, then it was necessary to apply an acceptability test where the formula 001 had 53% of acceptance, on the other hand it met the yogurt organoleptic characteristics. The Andean region had a diversity of tuber samong them are the oca which has not been used for years in gastronomy, its use in this research reflects that is a good option to make a new healthy dairy product.

Key word: Yogurt preparation, tubers, organoleptic characteristics.



INDÍCE GENERAL

PRELIMINARES

Certificación de autoría.....	II
Certificación del tribunal.....	III
Agradecimiento.....	IV
Dedicatoria.....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Índice.....	VIII

CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
A. GENERAL.....	3
B. ESPECÍFICOS.....	3
III. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL.....	4
3.1. LA OCA (<i>Oxalis Tuberosa</i>).....	4
3.1.1. Origen.....	5
3.1.2. Descripción de la planta.....	6
3.1.3. Taxonomía y morfología.....	7
3.1.4. Descripción Botánica.....	8
3.1.4.1. Morfología vegetativa.....	8
3.1.4.2. Tallos.....	8
3.1.4.3. Hojas.....	8
3.1.4.4. Flores.....	8
3.1.4.5. Semilla.....	9

3.1.4.6. Los tubérculos.....	10
3.1.5. Importancia del cultivo.....	11
3.1.6. Época de Siembra.....	11
3.1.7. Labores cultural.....	11
3.1.8. Requerimientos Agroecológicos.....	12
3.1.9. Variedades.....	13
3.1.10. Conservación.....	14
3.1.11. Comercialización.....	15
3.1.12. Denominación que recibe la Oca según su localización.....	15
3.1.13. Valor nutricional.....	15
3.1.14. Composición nutricional.....	16
3.1.15. Composición química de la Oca.....	17
3.1.16. Usos del tubérculo.....	18
3.1.16.1. Medicinal.....	18
3.1.16.2. Alimento.....	18
3.1.16.3. Gastronomía.....	19
3.1.16.4. Forraje.....	20
3.1.17. Endulzado de la Oca.....	20
3.1.17.4. Proceso de endulzamiento de la Oca.....	20
3.1.17.4. Cambios físicos-químicos en la fase de endulzamiento.....	22
3.2. FERMENTACIÓN.....	23
3.2.9. Fermentación Láctica.....	24
3.2.2. Leches fermentadas.....	24
3.2.3. Leche fermentadas más consumidas son:.....	25
3.2.3.1. Kumis.....	25
3.2.3.2. Kéfir.....	25
3.2.4. Yogurt.....	26
3.2.4.1. Definición.....	26
3.2.4.2. Otra definición.....	27
3.2.5. Origen.....	27
3.2.6. Importancia nutricional.....	29

3.2.7. Valor nutricional del yogurt.....	29
3.2.8. Composición química	30
3.2.9. Clasificación del yogurt	31
3.2.9.1. Según su contenido de grasa.....	31
3.2.9.2. De acuerdo a los ingredientes utilizados.....	32
3.2.9.3. De acuerdo al proceso de elaboración.....	32
3.2.9.4. Por el contenido de grasa	33
3.2.9.5. Otro autor	33
3.2.10. Insumos de la elaboración del yogurt.....	34
3.2.10.1. Leche	34
3.2.10.1.1. La leche para elaboración de yogurt.	35
3.2.10.1.2. Acidez	36
3.2.10.1.3. Materia grasa	36
3.2.10.1.4. El pH	36
3.2.10.1.5. Densidad de la leche.....	37
3.2.10.1.6. Antibióticos en la leche.....	37
3.2.10.2. Leche en polvo.....	37
3.2.10.3. Cultivo Lácteo	37
3.2.10.3.1. Función de los cultivos lácteos.....	38
3.2.10.3.2. Streptococcus Thermophilus.....	38
3.2.10.3.3. Lactobacillus Bulgaricus.....	39
3.2.10.3.4. Tipos de cultivos lácteos	39
3.2.10.4. Edulcorantes y azúcar.....	42
3.2.10.4.1. Edulcorante nutritivo.....	42
3.2.10.4.2. Edulcorante no nutritivo.....	43
3.2.10.5. Aromatizantes y colorantes.	43
3.2.10.6. Mermelada	43
3.2.10.6.1. Materia prima e insumos	44
3.2.10.6.2. Proceso para la elaboración de mermelada.....	46
3.2.11. Estudio del proceso para la elaboración del yogurt.....	47
3.2.13. Tratamiento térmico de la mezcla del yogurt.....	49

3.2.14. Siembra.....	49
3.2.15. Métodos, tiempo y temperatura de enfriamiento.....	50
3.2.16. Quiebra de gel.....	51
3.2.17. Equipo necesario para le elaboración del yogurt	52
3.2.17.1. Proceso para la elaboración.....	53
3.2.17.1.1. Descripción del proceso	54
3.2.18. Ventajas de consumo del yogurt.....	55
3.2.19. Razones para consumir yogurt.	56
3.3. TEST DE ESCALA HEDÓNICA.....	57
3.3.1. Hedónico	57
3.3.2. La aceptabilidad	58
3.4. EVALUACIÓN SENSORIAL.....	58
3.4.1. Propiedades sensoriales	59
3.4. MARCO LEGAL.....	62
3.4.1. Requisitos establecidos por la norma NTE INEN 2395:2011 para leches fermentadas.	62
3.4.2. Requisitos establecidos en el numeral 6 de la noma INEN.	63
3.4.3. Requisitos microbiológicos establecidos en el numeral 6.1.6 de la noma INEN.64	
3.4.4. Constitución política de la república del Ecuador 2008.....	64
3.5. MARCO CONCEPTUAL.....	65
IV. HIPÓTESIS	67
V. METODOLOGÍA.....	68
A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	68
B. VARIABLES.....	69
1. Identificación	69
2. Definición	70
3. Operacionalización.....	71
C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	72
D. GRUPO DE ESTUDIO	75
1. Elaboración de yogurt utilizando la Oca como ingrediente principal. ..	78

2.	Datos informativos.....	78
3.	Antecedentes	78
4.	Justificación.....	79
5.	Objetivos	80
6.	Desarrollo de la propuesta	80
6.1.	Materia prima para la elaboración del yogurt de Oca.....	80
6.2.	Equipos y utensilios para la elaboración del yogurt de Oca.....	83
6.2.1.	Equipos.	83
6.2.2.	Utensilios.....	84
6.2.3.	Métodos, técnicas y procedimientos para la producción del yogurt de Oca.....	85
6.3.	Formulación para la elaboración de yogurt de Oca.....	86
6.4.	Diagrama de flujo del proceso de producción del yogurt.....	87
6.4.1.	Descripción de procedimientos	89
6.4.1.1.	Yogurt.....	89
6.4.1.2.	Mermelada de Oca.....	92
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	95
1.	Análisis de laboratorio microbiológico	95
2.	Análisis bromatológico	97
3.	Test de aceptabilidad	99
VII.	CONCLUSIONES	117
VIII.	RECOMENDACIONES	119
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
X.	ANEXOS	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía y morfología de la Oca	7
Tabla 2. Características y rendimiento de variedades de Oca en el antiplano	13
Tabla 3. Nombres que recibe la Oca (oxalis tuberosa) en cada país.....	15
Tabla 4. Contenido químico y nutricional de la Oca 100g.....	17
Tabla 5. Incremento de azúcares en función del tiempo en el que es expuesto al sol.....	21
Tabla 6. Composición química del yogurt 100ml	31
Tabla 7. Materia prima para la elaboración del yogurt de Oca	81
Tabla 8. Equipos utilizados en la elaboración del yogurt	83
Tabla 9. Utensilios utilizados en la elaboración del yogurt.....	84
Tabla 10. Cantidad en g de materia prima utilizada en la elaboración del yogurt de Oca.....	86
Tabla 11. Formulación en g de mermelada de Oca en el yogurt	86
Tabla 12. Simbología del diagrama de flujo	87
Tabla 13. Resultados del análisis microbiológico de las muestras del yogurt de Oca	95
Tabla 14. Resultados del análisis bromatológico de las muestras del yogurt de oca	97
Tabla 15. Aceptabilidad de la muestra 001	100
Tabla 16. Aceptabilidad de la muestra 002.....	102
Tabla 17. Aceptabilidad de la muestra 003.....	103
Tabla 18. Característica sensorial en sabor de la muestra 001	105

Tabla 19. Característica sensorial en sabor de la muestra 002	106
Tabla 20. Característica sensorial en sabor de la muestra 003	107
Tabla 21. Característica sensorial en color de la muestra 001	108
Tabla 22. Característica sensorial en color de la muestra 002	109
Tabla 23. Característica sensorial en color de la muestra 003	110
Tabla 24. Característica sensorial en aroma de la muestra 001	111
Tabla 25. Característica sensorial en aroma de la muestra 002	112
Tabla 26. Característica sensorial en aroma de la muestra 003	113
Tabla 27. Característica sensorial en consistencia de la muestra 001	114
Tabla 28. Característica sensorial en consistencia de la muestra 002	115
Tabla 29. Característica sensorial en consistencia de la muestra 003	116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Aceptabilidad de la muestra 001	101
Gráfico 2. Aceptabilidad de la muestra 002.....	102
Gráfico 3. Aceptabilidad de la muestra 003.....	103
Gráfico 4. Característica sensorial en sabor de la muestra 001	105
Gráfico 5. Característica sensorial en sabor de la muestra 002	106
Gráfico 6. Característica sensorial en sabor de la muestra 003	107
Gráfico 7. Característica sensorial en color de la muestra 001	108
Gráfico 8. Característica sensorial en color de la muestra 002	109
Gráfico 9. Característica sensorial en color de la muestra 003	110
Gráfico 10. Característica sensorial en aroma de la muestra 001	111
Gráfico 11. Característica sensorial en aroma de la muestra 002.....	112
Gráfico 12. Característica sensorial en aroma de la muestra 003.....	113
Gráfico 13. Característica sensorial en consistencia de la muestra 001	114
Gráfico 14. Característica sensorial en consistencia de la muestra 002	115
Gráfico 15. Característica sensorial en consistencia de la muestra 003	116

ÍNDICE DE MAPA

Mapa 1. Ubicación geográfica del objeto de estudio	68
---	----

ÍNDICE DE DIAGRAMAS DE FLUJO

Diagrama de flujo 1. Elaboracion de yogurt	53
Diagrama de flujo 2. Descripción de procedimientos	76
Diagrama de flujo 3. Elaboración del yogurt de Oca	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taxonomía y morfología de la Oca.....	7
Figura 2. Morfología vegetativa, floral y tubérculo	10

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Planta y tubérculo de Oca	4
--	---

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del primer ensayo.....	148
Anexo 2. Examen microbiológico de la muestra 002 del yogurt de Oca del primer ensayo.....	149
Anexo 3. Examen microbiológico de la muestra 003 del yogurt de Oca del primer ensayo.....	150
Anexo 4. Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del segundo ensayo	151
Anexo 5. Examen microbiológico de la muestra 002 del yogurt de Oca del segundo ensayo	152
Anexo 6. Examen microbiológico de la muestra 003 del yogurt de Oca del segundo ensayo	153
Anexo 7. Examen bromatológico de las tres muestras del yogurt de Oca.....	154
Anexo 8. Test de aceptabilidad y sensorial aplicado a las tres muestras del yogurt de Oca.....	155
Anexo 9. Fotos del proceso para la elaboración del yogurt de Oca	157
Anexo 10. Estudiantes, profesionales gastronómicos y técnicos asesores realizando el test de aceptabilidad y sensorial del yogurt de Oca.....	159
Anexo 11 Gráficos de los equipos y utensilios utilizados para la producción del yogurt de Oca.....	161

I. INTRODUCCIÓN

En el manual de Producción orgánica de cultivos andinos del Ministerio (MAGAP), la Oca es uno de los cultivos nativos más antiguos de los andes estimándose que tiene alrededor de 8000 años de antigüedad y que fue domesticada desde la época del Inca. Es difícil establecer el área determinada de su origen pero estudios determinan que la región de Perú y Bolivia podrían ser lugares de origen de esta especie que diferencia de la papa la oca ha disminuido su consumo debido a que cuando está fresca su sabor ácido es desagradable ante el paladar y cuando se expone al sol pierde su brillo. El Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIAP) plantea proyectos para el fortalecimiento y consumo de la misma.

En el Ecuador las principales zonas productoras son las provincias de Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo. La planta de Oca llega a medir de 20 hasta 70 cm con tubérculos de varios colores desde amarilla hasta negra intensa, según el Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina en Quito INIAP el contenido nutricional de la Oca registran que 100g de materia deshidratada contiene de 3g a 5g de proteína, 85g a 88g de carbohidratos totales, donde el almidón y el azúcar son los principales componentes haciéndole altamente energético.

Según investigaciones realizadas por Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) determinó que si la Oca es expuesta al sol por unos días toma un sabor dulce y agradable.

El yogurt es un producto fermentado producido a partir de leche entera, en el cual toma acciones las bacterias ácido lácticas transformándolo en yogurt con sabor, aroma y textura característico que actualmente tiene gran acogida por sus saludables beneficios de quienes la consumen, desde el punto de vista nutricional es un producto de alto valor biológico, pero no siempre un yogurt es igual al otro estos cambios se deben al contenido de vitamina y minerales que contiene la leche inicial, las cepas de fermentos usados, condiciones de fermentación, los ingredientes que forman parte en la elaboración ya que hoy en día se utilizan colorantes y saborizantes artificiales que a la larga será perjudicial para la salud de consumidor.

En esta investigación se utilizó la Oca previamente asoleada como materia prima para la elaboración del yogurt, con el propósito de obtener un producto con nuevas características en cuanto al sabor, para de esta manera brindar a los consumidores un producto de calidad con seguridad alimentara. Sobre todo realizando el interés por fortalecer este tubérculo que durante años ha sido relegado de las preparaciones modernas, mucho más aun de la nueva gastronomía.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

- Utilizar la Oca en la elaboración de yogurt como una nueva alternativa saludable.

B. ESPECÍFICOS

- Investigar los métodos, técnicas y procedimientos para la elaboración de yogurt.
- Elaborar el yogurt utilizando la Oca como ingrediente principal en porcentajes del 10%, 20% y 30%.
- Determinar las características bromatológicas y microbiológicas del yogurt obtenido.
- Establecer la aceptabilidad y las características organolépticas de las diferentes formulaciones.

III. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

3.1. LA OCA (*Oxalis Tuberosa*)

Foto 1
Planta y tubérculo (oca)



Fuente y elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Para (Suquilanda, 2008, pág. 54).La Oca, es una especie nativa de los Andes, que como muchas otras que se cultivaron en el Ecuador prehispánico pero también existen investigaciones que fue domesticada por el Inca, se ha visto relegada en los últimos tiempos a pequeñas parcelas donde aún se cultiva y consume; sin embargo es importante señalar que la Oca es el segundo tubérculo en área de cultivo e importancia en los Andes sudamericanos después de la papa la oca hace parte del grupo de cultivos nativos que forman la base de la dieta andina incluso desde antes de que el maíz tomara importancia.

La Oca, es una planta anual, herbácea de entre 30 y 80 centímetros de alto, que se cultiva entre los 2 300 msnm, donde el clima es frío, pero con suficiente precipitación (mayor que 600 milímetros) y sin la incidencia de heladas extremas, aunque en Nueva Zelanda se cultiva a nivel del mar. Se la puede encontrar en los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, siendo el límite de altitud con mayor concentración de parcelas y mayor producción la franja comprendida entre los 3 000 y 3 800 metros sobre el nivel del mar.”

3.1.1. Origen

“Su origen data entre la zona central de Perú y Bolivia, pero debido a la actividad agrícola y a las migraciones del hombre precolombino había ayudado a extender su cultivo desde Venezuela hasta Argentina y Chile. El cultivo en México data de 200 o 300 años atrás. La introducción de la Oca en Europa se hizo en el siglo pasado, como hortaliza nueva pero no fue muy aceptada por lo que no llegó a ser un cultivo permanente. En cambio en la existencia de oca en Nueva Zelanda es conocida desde 1860, creciendo en consumo y cultivo hace 20 años.”(Tapia, 2013)

La Oca data desde la época de los incas. Los primeros referentes de la historia en que se utilizó a la oca dentro de la cocina, se basan en el legado del antiguo pueblo inca. Esta cultura tiene influencia en América del sur desde el siglo XII, y desde sus dominios ellos daban mucha importancia el buen comer, sus simposios

en las comidas de la corte eran abundantes sus vajillas eran de oro, plata, y cobre, todos debían tener acceso a la variabilidad de alimentos que se producían en sus territorios, y la Oca por ser un tubérculo dulce era consumido formando parte de grandes preparaciones en conjunto con otras raíces, acompañadas con salsas de ají con maní o pepa de zambo. (Peschiera, 2008)

En un artículo emitido por La Patria en el 2010 se redactó: Cuando llegaron los españoles a las poblaciones de Los Andes, se asombraron al ver que los incas eran robustos, lo que llamó su atención, al conocer un poco más de sus costumbres llegaron a la conclusión que se debía a sus diferentes hábitos de alimentación, puesto que el consumo de la papa y la Oca era alto. La papa fue llevada a España y después se efectuó la reproducción en grandes cantidades, en todo el mundo. La Oca en cambio no ha sido desarrollada en forma similar.

3.1.2. Descripción de la planta

Planta herbácea anual, compacta de crecimiento erecto en las primeras etapas de su desarrollo decumbente o postrada hacia la madurez. Los tubérculos presentan forma claviforme-elipsoidal, cilíndrica con yemas en toda su superficie y de colores variado: rojo, morado, amarillo, blanco.(Hernández & Leon, 1992, pág. 147)

3.1.3. Taxonomía y morfología

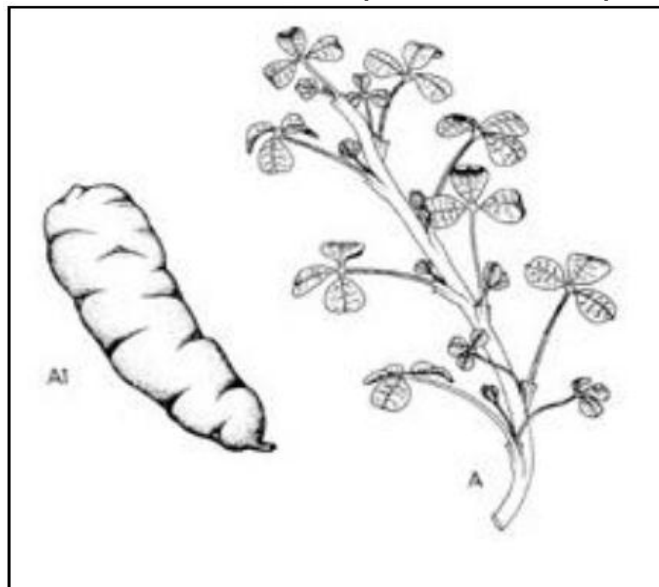
Tabla 1
Taxonomía y morfología de la oca

Reino	Plantae
Filo	Dicotiledónea
Clase	Magnoliophyta
Sub clase	Dityledoneae
Orden	Geraniales
Familia	Oxalidaceae (oxalis)
Género	Oxalis
Especie	Tuberosum
Nombre científico	<i>Oxalis tuberosa</i>
Nombre común	Oca

Fuente:(Cadima & Garcia, 2003, pág. 84)

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Figura 1
Taxonomía de la oca (oxalis tuberosa)



Fuente:(Rosero, 2010, pág. 18)

3.1.4. Descripción Botánica

3.1.4.1. Morfología vegetativa

Es una herbácea anual, crece entre 20 y 70 cm.

3.1.4.2. Tallos

Los tallos son cilíndricos y suculentos. Su diámetro varía de 0.5 a 1.5 cm que varían su color. Los tallos brotan de la base de la planta y le dan una forma cónica o semiesférica. Los entrenudos son más cortos y delgados en la parte inferior. En las plantas adultas es frecuente que los tallos se doblen hacia afuera. El color del tallo varía, según su clon, de verde a granate oscuro.

3.1.4.3. Hojas

Las hojas son alternas, trifoliadas con peciolo acanalado de 2 a 9 cm de longitud. Tiene la cara superior lisa y de color verde oscuro, la cara inferior es densamente pubescente de color púrpura o verde.

3.1.4.4. Flores

La inflorescencia es axilar, se dispone en dos cimas de 4 a 5 flores. Los pedúnculos tienen de 10 a 15 cm de longitud y los pedicelos de 1 a 3 cm. El cáliz tiene promedio 1 cm de longitud y está formado por cinco sépalos agudos y

verdes. La corola está formada por 5 pétalos flabeliformes de 10 x 6 mm de borde trifolado. Los estambres de hallan dispuestos en dos verticilos pentámeros, siendo los inferiores de 3 a 4 mm y los superiores de hasta 9 mm. Los filamentos son pubescentes. (Rosero, 2010, pág. 19)

3.1.4.5. Semilla

Según (Espinosa, Vaca, Abad, Crissman, & C, 1996, pág. 30) Al tratarse de la Oca por lo general no se recoge semilla sino que se dejan una cantidad de tubérculos en el mismo lote donde se ha sembrado, esperando a que nazcan o le salgan naves (ojos o brotes). Esta práctica se explica por el hecho de que las ocas amontonadas en la casa tienden a pudrirse, más aun tratándose de las ocas chauchas que son tan delicadas; igualmente se pudren si se mojan o se golpean por lo que es preferible dejarlas en tierra.

Para que la semilla alcance su máximo rendimiento, debe ser sembrada en buena luna, de lo contrario, las ocas crecerán chiras o chuchudas (Ocas con huahuas) el tubérculo principal presenta otros tubérculos apegados.

Para(Rosero, 2010, pág. 20) la semilla requiere por lo menos 3 semanas para su germinación la tuberización inicia a los 105 días aproximadamente después de su germinación.

3.1.4.6. Los tubérculos.

Alcanzan longitudes de 5 a 15 cm de formas variada: cilíndrica a ovoides, y de color llamativo: blanco, morados a casi negro, rosados o amarillos, a menudo con aéreas enteras de distinto color, uniformes o punteado. Las yemas tienen tamaño y profundidad diferente, según el clon y a menudo son de distinto color (Rosero, 2010).

Los tubérculos frescos presentan el contenido de ácido oxálico, un compuesto anti nutricional de sabor ácido que varía de 51.15 a 114.72 mg/100 gramos, para lograr consumir una oca endulzada se debe exponer al sol por varios días con el objetivo de concentrar azúcares y disminuir el contenido del ácido oxálico.

Figura 2
Morfología vegetativa, floral y tubérculo.



Fuente:(Rosero, 2010, pág. 18)

3.1.5. Importancia del cultivo

“El cultivo de la Oca es muy importante en los Andes Centrales, sobre todo en lugares húmedos entre 2.800 y 4.100 m desde Venezuela hasta Chile y Argentina, pero particularmente en Ecuador, Perú y Bolivia. Es el segundo tubérculo importante después de la papa. En la sierra ecuatoriana se cultiva la oca en un sistema de subsistencia, es menos importante que la papalisa e incluso se la sitúa en cuarto lugar después de la papa, la papalisa y la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*)”. (Espinoza, 1996, pág. 178).

3.1.6. Época de Siembra

La siembra de la Oca se hace entre fines de septiembre y principios de noviembre para aprovechar la humedad de la estación invernal. (Suquilanda, 2008, pág. 57)

3.1.7. Labores culturales

Los agricultores indican que la Oca es un cultivo que no requiere mayor atención después de la siembra. La tecnología del cultivo de este tubérculo es muy similar a lo que se ha descrito para el caso del melloco. De tal modo la oca se siembra en los días de la luna apropiada para los cultivos que cargan tierra y en terrenos sueltos. Así mismo, no hay una época del año en que se deba sembrar las ocas sino que se siembran cuando se disponen de semillas y facilidad.

El ciclo del cultivo de la Oca es variable por la altura y el eco tipo (seis meses para la oca chaucha y de ocho a nueve para la oca blanca). La Oca chaucha es un eco tipo mejor adaptado en las tierras bajas y es más precoz mientras que la Oca blanca se adapta mejor a las tierras altas.(Espinosa, Vaca, Abad, Crissman, & C, 1996, pág. 31).

3.1.8. Requerimientos Agroecológicos

1. **Luz solar:** Generalmente requiere de períodos diurnos menores de 12 horas para iniciar la formación del tubérculo. En la mayoría de los casos los días con luz solar más largos producen solamente el desarrollo del follaje.
2. **Precipitación:** El cultivo crece en lugares donde las lluvias varían de 570 a 2,150 mm, distribuidas uniformemente a través todas las etapas de crecimiento.
3. **Altitud:** En los Andes del Perú, Bolivia y Ecuador, desarrolla entre 2,800 a 4,000 msnm. Sin embargo, en Nueva Zelanda crece cerca al nivel del mar.
4. **Bajas temperaturas:** Es resistente a bajas temperaturas y prospera en climas fríos moderados, no obstante las heladas destruyen su follaje.
5. **Altas temperaturas:** Las temperaturas por encima de los 28° C destruyen la planta.
6. **Tipo de suelo:** Parece indiferente al tipo de suelo donde crece, pero se ha reportado que tolera de 5.3 a 7.8 pH de acidez.(Angel & Jacobsen, 2005)

3.1.9. Variedades

Existen al menos 50 variedades, pero se reconocen tres formas básicas: alba, flava, y roseo violáceo a negra:

- Albas: Son las Ocas blancas (ejemplo Pili runto o Huevo de pato).
- Flavas: Las Ocas amarillas claras, pigmentadas de pigmento o flavonas de color amarillo intenso y las anaranjadas.
- Roseo violáceo: Son pigmentadas con antocianinas y de colores rosa claro, violeta muy oscuros hasta negro. (CCI, 1999)

Tabla 2

Características y rendimiento de variedades de oca en el altiplano de Bolivia, en dos zonas: A orillas de lago Titicaca y en la cordillera.

Variedad	Color del tubérculo	Forma del tubérculo	Rendimiento T/ha	Periodo de crecimiento Días
Cuzco	Amarrillo	Ovoide cilíndrico	Lago T. 47	230
			Cordillera 27	
K'ayra	Rosado a violáceo	Claviforme	Lago T. 31	230
			Cordillera 13	
Janco apill	Blanco	Cilíndrica	Lago T. 33	215
			Cordillera 15	
Keny	Violáceo a negro	Claviforme	Lago T. 26	220
			Cordillera 9	
Clon 191	Amarillo claro	Ovoide cilíndrico	Lago T. 33	220
			Cordillera 11	
Clon 289	Amarillo pigmentado	Ovoide cilíndrico	Lago T. 28	230
			Cordillera 15	

Fuente: Tuberculosa Andinos cultivos promisorios Ecuador 2005.

En el Ecuador el banco de germoplasma de la estación experimental de Santa Catalina INIAP en Quito, se tiene las variedades de Oca más comunes cultivadas en nuestro país son los siguientes:

- ✓ Oca blanca: yura Oca, tubérculos grandes y de buena conservación.
- ✓ Sara-oca: (sara=maíz), oca blanca con pintas rojas con un ciclo vegetativo relativamente largo (nueve meses en las partes bajas).
- ✓ Blanca chaucha: es precoz (siete meses), tubérculos pequeños.
- ✓ Oca colorada: de color rojo.
- ✓ Colorada chaucha: Oca de color rojo y más precoz.
- ✓ Oca cañareja: amarilla (como zapallo), engrosa más.
- ✓ Oca simiateña: amarilla con pintas rojas, lechosa, no engrosa mucho.(MAGAP, 2004).

3.1.10. Conservación

La Oca en su estado fresco puede guardarse uno 15 días sin que pierda su calidad, en contraste con la Oca blanca que tiene un tiempo de almacenamiento superior a los dos meses. El tiempo de almacenamiento de las ocas, sin embargo se extiende considerablemente después de haber sido expuestas al sol o dejadas en el soberado.(Espinosa, Vaca, Abad, Crissman, & C, 1996, pág. 33)

3.1.11. Comercialización

Generalmente la Oca no es negocio por qué no goza de un mercado tan extendido como el melloco. En lugares y provincias en donde la agricultura está orientada al “mercado”, algunos productos como las ocas podrían perderse debido a la limitada demanda y un periodo prolongado de precios bajos.(Espinosa, Vaca, Abad, Crissman, & C, 1996, pág. 33)

3.1.12. Denominación que recibe la Oca según su localización

Tabla 3
Nombres que recibe la Oca (oxalis tuberosa) en cada país.

NOMBRE	PAÍS
Oca	Ecuador, Bolivia, Perú y Chile;
Cuiba o quiba	Venezuela
Macachin o miquichi	Argentina
Huasisai o ibia	Colombia
Papa extranjera o papa roja	México
Yam	Nueva Zelanda
Truffette acide	Francia
Knollen-sauerklee	Alemania

Fuente: (León, Ydilbrand, & Pagado, 2011).

3.1.13. Valor nutricional

“Los tubérculos de Oca tienen una alta variación en sus niveles nutritivos. Como promedio tiene un 84.1% de agua, 1.1% de proteína, 13.2% de carbohidratos,

0.6% grasa y 1.0% de fibra. El contenido vitamínico varía, pero puede tener cantidades significativas de retinol (vitamina A) y los tubérculos amargos contiene hasta 500 ppm de ácido oxálico.”(Fuentes, 2006).

“El ácido oxálico está presente en la cascara de la Oca, este componente es el que proporciona a la oca fresca su sabor agrio hasta obtener porcentaje de 3.3g hasta 3.7g, la cantidad de ácido oxálico disminuye hasta un 75 % cuando la oca es expuesta al sol”.(Fuentes, 2006)

“Los valores nutricionales es muy variable, pero igual o mejor que la papa. Su contenido de proteínas es muy variable, pero por lo general está por encima del 9 % en la materia seca y con buena proporción de aminoácidos esenciales”.(Suquilanda, 2008, pág. 54).

3.1.14. Composición nutricional

En el siguiente cuadro se presenta la composición nutricional entre la Oca fresca y la Oca asoleada.

Tabla 4
Contenido químico y nutricional de la Oca por cada 100 g

	Oca fresca	Oca asoleada
Humedad	82.4 mg	66.9 g
Calorías	67	128
Proteína	1.1 g	5 g
Grasa	0 g	0.1 g
Carbohidratos totales	30.8 g	88 g
Fibra	0.5 g	1 g
Calcio	5 mg	7 mg
Fosforo	39 mg	64 mg
Hierro	0.9 mg	1.3 mg
Caroteno	0.02 mg	0.05 mg
Tiamina	0.07 mg	0.09 mg
Riboflavina	0.03 mg	0.05 mg
Niacina	0.42 mg	1.03 mg
Ácido ascórbico	37 mg	33 mg

Fuente: Revisión técnica sobre cultivos de R y T Andinos MAG (1986)

Elaborado por: (Miranda, E. 2013)

La Oca es un tubérculo de fuente importante de minerales y posee fuente de energía debido a su contenido de carbohidratos, la cantidad de proteínas y grasa son bajas, en el cuadro anterior presentado se describe claramente la diferencia de su composición entre la oca fresca y asolearla.

3.1.15. Composición química de la oca

Debido a que la cantidad de agua en los alimentos es altamente variable es necesario expresar los valores en base a la materia seca o presentar de manera simultánea el contenido de humedad. Es importante recalcar otros factores que pueden afectar en su composición nutricional como puede ser el clima y el tipo del suelo en que fue sembrada y cosechada.

3.1.16. Usos del tubérculo

En los últimos años la oca ha formado parte de proyectos para la recuperación de algunos de sus variedades en donde este tubérculo ha mostrado gran potencial en la producción de alimentos como en harina y alcohol.

3.1.16.1. Medicinal

“La infusión de las hojas de la Oca ayudan a aliviar ciertos malestares del organismo. Por ejemplo, combate las enfermedades inflamatorias e infecciosas que producen fiebre alta. También sirve como astringente, es decir para limpiar, purificar, disminuir o detener las secreciones corporales.

El zumo de las hojas de Oca, mezclado con agua, calma la acidez y problemas leves del hígado y digestivos. Sirva para tratar problemas de la piel a través de la limpieza de esta con agua de hojas tallos”.(Izurieta, 2013)

3.1.16.2. Alimento

Para (Espinosa, Vaca, Abad, Crissman, & C, 1996, págs. 31-32) el consumo de Oca en las zonas rurales es mayor cuanto más periférica es la zona; se consume en diversas preparaciones hasta dos veces a la semana en épocas de cosecha.

La oca tiene una preparación más diversificada que el melloco, dependiendo si se utiliza al fresco o después de haberse asoleado/ curado.

El proceso de asoleado no tiene un número de días determinado; recién cosechada presenta un color claro que va amarillándose tras cada días de sol, así

mismo va “soltando la humedad y poniéndose chuchuquita” (seca y suave). Las Ocas se pueden asolear de dos modos: directamente extendidas sobre el suelo al sol o colgadas sobre una soga.

3.1.16.3. Gastronomía

La Oca se consume normalmente cocida en agua o al horno, siempre luego de haber expuesto a los tubérculos por varios días al sol para que adquieran un sabor dulce. También se consume en forma de chuño (deshidratado) Oca ya, similar al chuño de papa.(Cárdenas, 1989, pág. 333)

En el Ecuador la Oca tiene una preparación más diversificada que la papalisa, dependiendo de su utilización en fresco o asoleado. Fresco y recién cosechada se utiliza para sopas cortada como la papa y también se cocina como locro. Otra forma de consumo es en puré y envueltos como el quimbolito (la Oca se muele cruda, después se sazona con dulce, se envuelve en hojas de achira y se cocina como las humitas). La Oca asoleada (y por lo tanto endulzada) se come preferentemente con dulce o en coladas; y también mezclada con leche.(Barrera, 2004, pág. 24)

3.1.16.4. Forraje

Se utiliza para la alimentación de los cerdos especialmente las hojas y tallos.(Suquilanda, 2008, pág. 55)

3.1.17. Endulzado de la oca

La Oca, debe ser endulzada, exponiendo los tubérculos al sol durante 15 días, para disminuir el ácido oxálico y mejorar el sabor. Del producto endulzado se eliminan las puntas y secciones de corteza deteriorada.

3.1.17.2. Proceso de endulzamiento de la Oca

El procedimiento de endulzamiento para obtener las ocas endulzadas, con excelente apariencia y calidad.

1. Cosecha

Después de 9 meses de haber realizado la siembra se procede con la cosecha de las Ocas.

2. Primera clasificación y selección

Clasificar los tubérculos más sanos

3. Limpieza

Limpieza minuciosa de tubérculo eliminando toda clase impurezas.

4. Lavado

Lavado con abundante agua para quitar la tierra en los tubérculos.

5. Segunda clasificación y selección

La segunda clasificación es para eliminar los tubérculos defectuosos no visibles cuando están cubiertos con restos de tierra en la primera selección.

6. Ubicación en el sitio de deshidratación

Durante 15 días ubicarlas en un lugar seco libre de humedad para obtener el endulzamiento de las mismas.

Tabla 5
Incremento de azúcares, en función del tiempo en el que es expuesto al sol

Días	Silo verdeador		
	Oca blanca	Oca amarilla	Oca roja
0	-	-	-
3	15	19	20
6	32	39	39
9	53	46	44
12	68	57	61
15	70	62	67

Fuente: El endulzamiento de la oca (oxalis tuberosa) una alternativa para la agroindustria rural en el Ecuador INIAP (Brito, Espin, Villacrés, Merino, & Soto, 2013, pág. 8)

La relación entre la apariencia visual y el incremento en porcentajes de azúcares totales durante el endulzamiento de los tres eco tipos estudiados. Los tres mantuvieron la apariencia de tubérculo fresco hasta los 15 días de evaluación; a la vez que incrementó el contenido de azúcares en la Oca después de exponerlas al sol. (Brito, Espin, Villacrés, Merino, & Soto, 2013, pág. 8)

3.1.17.2. Cambios físicos-químicos en la fase de endulzamiento.

- a) **Pérdida de peso:** El porcentaje de pérdida de peso se incrementa en función del tiempo transcurrido en la exposición al sol
- b) **Materia seca:** El tubérculo experimenta una pérdida de humedad en forma intermedia en dependencia de la naturaleza del tubérculo y el tipo de tratamiento para el endulzado.
- c) **Acidez:** La concentración de acidez guarda relación con el grado de madurez del tubérculo.
- d) **Azúcares totales:** Los contenidos totales se incrementa a medida que transcurre el tiempo de exposición de los tubérculos al sol, debido a la eliminación de agua y la transformación del almidón en azúcares. (Soto L. , 2000)
- e) **Almidón total:** El contenido de la humedad y las reacciones bioquímicas tienen tugar en el interior del tubérculo.
- f) **Evaluación visual de dalos físicos:** Los cambios físicos es visible ya que toman una apariencia arrugada, la cascara dura, perdiendo la apariencia

exterior pero con gran calidad interna. (FAO, Manual para el Mejoramiento del Manejo Poscosecha de Frutas y Hortalizas, 1989, págs. 12-168)

3.2. FERMENTACIÓN

Según (Ramírez D. , 2010, pág. 25) La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico. Estos productos finales son los que caracterizan los diversos tipos de fermentaciones.

Fue descubierta por Louis Pasteur que la describió como la vida sin el aire. La fermentación típica es llevada a cabo por las levaduras.

Los beneficios de la fermentación se han reconocidos desde tiempos inmemoriales. Hay evidencias de uso de alimentos fermentados por parte de los sumerios, los egipcios, los babilonios y los asirios. La fermentación no solo confiere características excepcionales a muchos productos, si no a su vez también puede ser considerada un proceso de conservación.

3.2.9. Fermentación Láctica

La fermentación láctica es un proceso celular anaeróbico donde se utiliza glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.(Ramírez D. , 2010, pág. 33)

Este proceso lo realizan muchas bacterias llamadas bacterias lácticas.

Un ejemplo de este tipo de fermentación es la acidificación de la leche ciertas bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, al desarrollarse en la leche utilizan la lactosa (azúcar de la leche) como fuente de energía, la lactosa al fermentar produce energía que es aprovechada por las bacterias y el ácido láctico es eliminado.(Ramírez D. , 2010, pág. 34)

3.2.2. Leches fermentadas

Las leches fermentadas son productos acidificados por medio de un proceso de fermentación, como consecuencia de la acidificación por las bacterias lácticas, las proteínas de la leche se coagulan y se precipitan luego estas proteínas se disocian separando los aminoácidos por esta razón las leches fermentadas se digieren mejor que las no fermentadas.(Meyer, 2007, pág. 61)

Para (Duran, 2009, pág. 63) son leches naturales que han sido sometidas a la acción de determinados microorganismos seleccionados. Las de mayor consumo son el yogurt, kumis, kéfir. Se utilizan leche entera o descremada que debe estar desprovisto totalmente de antisépticos ya que estos impiden el desarrollo de las bacterias deseables en el producto.

3.2.3. Leche fermentadas más consumidas son:

3.2.3.1. Kumis

Esta leche fermentada presenta caracteres análogos al kéfir sufriendo la fermentación alcohólica y láctica por acción de los fermentos lácticos. Es un líquido blanco azulado, de sabor ácido. Se obtiene agregando a la leche fresca kumis viejo o su respectivo cultivo y sometiendo a una temperatura de 36 °C por 24 horas.(Duran, 2009, pág. 63)

3.2.3.2. Kéfir

Es un producto que posee el color de la leche, aspecto natoso y finalmente granuloso por coagulación de la caseína, espumoso de sabor agradable algo ácido. Se obtiene haciendo fermentar la leche con los llamados granos de kéfir, que son asociaciones de microorganismos de composición biológica compleja entre los cuales se ha logrado seleccionar 4, uno de ellos *seccharomyces kéfir*, levadura que no ataca a la lactosa, dos estreptococos denominados Ay B

El kéfir generalmente se prepara con leche de vaca, una vez iniciada la fermentación puede obtenerse un nuevo kéfir mezclando una parte de aquel con tres partes de leche fresca.(Duran, 2009, pág. 67)

3.2.4. Yogurt

3.2.4.1 Definición

Según la norma NTE INEN 2395 2009 “Es el producto coagulado obtenido por la fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de las bacterias lácticas. *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, pudiendo estar acompañada por otras bacterias ácido lácticas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no los ingredientes y aditivos indicados en esta norma”.

Para (Geocities, 2003) técnicamente el yogur resulta de la fermentación de dos bacterias, sobre el azúcar natural de la leche (lactosa). Los cocos son los responsables de la acidez mientras que los bacilos lo son del aroma y el sabor.

El yogurt es un producto obtenido mediante la coagulación por fermentación de la leche entera, total o parcialmente descremada, provocada por *streptococcus thermophilus* y *lactobacillus bulgaricum*.(María, 1998, pág. 1)

Para (Castillo & Sanchez, 2001, pág. 46) el yogurt es un alimento producido por uno o más cultivos, es un producto fermentado semisólido hecho en una mezcla

de leche estandarizada por las actividad simbiótica de algunas bacterias ácido lácticas.

3.2.4.2. Otra definición

El yogurt es una leche fermentada que se ha introducido bacterias (cepas o fermentos) con producción que se convertirán en azúcares de la leche (lactosa) en ácido láctico y hace que las proteínas de la leche coagulen, dando al yogurt su respectiva textura, aroma, sabor característico.

3.2.5. Origen

El origen del yogur se sitúa en Turquía aunque también hay quienes lo ubican en los Balcanes, Bulgaria o Asia central. Su nombre tiene origen en el término búlgaro “jaurt”. Los pueblos nómadas transportaban la leche fresca que obtenían de los animales en sacos generalmente de piel de cabra. El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra proporcionaban la multiplicación de las bacterias lácticas que fermentaban la leche. Así la leche se convertía en una masa semisólida por coagulación.

Una vez consumido el fermento lácteo contenido en aquellas bolsas, estas se volvían a llenar de leche fresca que se transformaban nuevamente en leche fermentada gracias a los residuos precedentes. Debido a su tactilidad de

transporte y conservación, el yogur se convirtió en el alimento básico de los pueblos nómadas. La supervivencia de este proceso a lo largo de los años pueden atribuirse a que la producción se efectuaba a muy pequeña escala, por lo que el “arte” era transmitido de generación en generación. No obstante, en las últimas décadas, este proceso se ha racionalizado mucho, principalmente debido a los descubrimientos y avances en diversas disciplinas, como por ejemplo, microbiología y enzimología industrial, el proceso de elaboración continua siendo una compleja combinación de ciencia y arte (Tamine & Robinson, 1991, pág. 8)

Según (Ventura, 2000) “se cree que los primeros en tomar yogur fueron las comunidades nómadas del suroeste asiático, quienes supieron desarrollar tempranamente las técnicas de elaboración, quizás el primer yogur haya nacido de la fermentación de la leche producida por efectos del rayo del sol y el calor ambiental”. (...) “A fines del siglo XIX, con el advenimiento de la industria lechera en los países occidentales se inició el interés por los productos lácteos fermentados. Se dio gran importancia a la localización de los fermentos y también a las condiciones higiénicas de su producción, para controlar totalmente su elaboración y obtener un producto uniforme y de calidad.

Galeno en el siglo II, destacó su efecto beneficioso para los problemas del estómago. Pero es a comienzos del siglo XX cuando el yogur comienza a formar parte de los hábitos alimentarios de la población general. Elie Metchnikoff, miembro del Instituto Pasteur y premio nobel en 1908, demostró los beneficios de las bacterias del yogur sobre las diarreas de los lactantes. (Tamine & Robinson, 1991, pág. 8)

Actualmente la tecnología de la elaboración de estos productos lácteos está al alcance de todo el mundo y se produce en forma industrial y artesanal”.

3.2.6. Importancia nutricional

El yogurt es un alimento de alto nivel nutritivo por ser una importante fuente de calcio y proteínas. El creciente interés por salud, así como de las formas naturales de promoverlas, ha resultado en un incremento en la demanda de alimentos funcionales y pro bióticos, entre los cuales destaca el yogurt.(Cueva, 2003, pág. 3)

3.2.7. Valor nutricional del yogurt

Para (Ramírez D. , 2010, pág. 225) el yogurt es un alimento apropiado para todas las edades por su valor nutricional, entre sus principales virtudes destaca su efecto beneficioso sobre nuestra flora intestinal. La buena salud está relacionada con la buena digestión. El yogurt es un producto altamente energético y nutritivo, estas condiciones con solo una parte de las bondades las cuales lo convierten en un alimento funcional.

El valor nutricional del yogurt depende en gran manera de la materia prima utilizada, los ingredientes agregados y por supuesto el proceso de fabricación esto determinaran los contenidos de vitaminas, proteína, y minerales.

“Su gran digestibilidad hace que el yogurt sea una buena fuente de energía en la dieta. Las caseínas y las proteínas del suero contienen muchos aminoácidos esenciales y el consumo diario de 200 a 250 gramos cubre el 82% del valor calórico aportado por las proteínas diariamente. Los yogures no desnatados son además una buena fuente de lípidos en la dieta”. (Early, 1998, pág. 436)

3.2.8. Composición química

La cuidadosa elaboración mediante tanques de leche pasteurizada y homogenizada permite darle a la leche condiciones necesarias para producir bacterias que hacen de este producto un alimento único. Los ingredientes determinan los tipos de yogurt, líquidos, cremosos, desnatados con futas o sin ella a continuación en la siguiente tabla de detalla el valor nutricional del yogurt por 100 ml.

Tabla 6
Composición química del yogurt 100 ml

Determinación	Yogurt con base en leche
Humedad	85,1
Ceniza	0,07
Proteína	6,3
Extracto etéreo	1,0
Hidratos de carbono	6,9
pH	4,2
Acidez	1,7
(ácido láctico /100 g)	
Sólidos	12
Viscosidad	5,500
Energía (kcal/100g)	64,6

Fuente: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?id>

3.2.9. Clasificación del yogurt

En la NTE INEN (2009), se hace la siguiente clasificación de las leches fermentadas, entre ellos el yogurt.

3.2.9.1. Según su contenido de grasa

- Tipo I Elaborado con leche entera.
- Tipo II Elaborado con leche semidescremada.
- Tipo III Elaborado con leche descremada o desnatada.

3.2.9.2. De acuerdo a los ingredientes utilizados

- **Natural:** No contiene adición de fruta, azúcar o edulcorante.
- **Con fruta:** En su preparación se le adiciona pulpa o zumo de fruta natural.
- **Azucarado:** Se le adiciona azúcares comestibles como sacarosa y/o glucosa
- **Edulcorado:** Contiene adición de edulcorantes, tales como sorbitol, sacarina.
- **Con otros ingredientes:** Se utiliza otros ingredientes tales como hortalizas, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café el contenido de cafeína será de 200mg/kg, en el producto final.
- **Saborizado aromatizado:** Se utiliza Saborizantes o aromatizantes.

3.2.9.3. De acuerdo al proceso de elaboración

- **Yogur batido:** Es el producto en el que la incubación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, luego se bate y posteriormente se envasa.
- **Yogur coagulado o aflanado:** Es el producto en que la leche pasteurizada, es envasada inmediatamente después de la inoculación produciéndose la coagulación en el envase.

- **Yogur comestible o fluido:** La incubación y enfriamiento se realizan de igual forma que el yogur batido, pero antes del envasado, es sometido a un proceso para romper el coagulo y obtener una forma líquida.

Siendo los tres primeros los procesos más comunes de la elaboración del yogur.

3.2.9.4. Por el contenido de grasa

- **Entero.-** Es aquellas que no ha sufrido modificación alguna en la leche. El nivel de grasa contribuye con la viscosidad textura, favorece el desarrollo del aroma, con un contenido de grasa de 2,7 – 3 %.
- **Semi descremado.-** Con un contenido de grasa de 2,0 -1 %.
- **Descremado.-** Es la extracción casi total de la materia grasa de la leche cruda entera. El yogurt preparado con leche descremada, puede ser tomada por hepáticos, hipertensos, y arteriosclerosis.

3.2.9.5. Otro autor

Según (Bylund, 1996, pág. 469) el yogurt se clasifica de la siguiente manera:

Yogur firme: se encuba y se enfría en el mismo envase en que está.

Yogur batido: es encubado en depósito y enfriado antes de su envasado.

Yogur congelado: es incubado en tanques y congelado como un helado de crema.

Yogur concentrado: es incubado en tanques, concentrado y enfriado antes de ser envasado.

Yogur líquido: similar al yogur batido, pero en este el coágulo se rompe hasta obtener una forma líquida antes de su envasado.

3.2.10. Insumos de la elaboración del yogurt

3.2.10.1. Leche

Según (Santos, 1987) la leche es un líquido que se segrega en las glándulas mamarias de hembras sana, poco después del calostro, cuando nace la cría; es un líquido de composición compleja y opaco, de sabor ligeramente dulce y pH casi neutro

“La leche es un alimento que producen las hembras de los mamíferos que tienen como fin, alimentar a las crías durante los primeros meses de vida. A lo largo del tiempo el hombre se ha dado a la tarea de recurrir a diferentes especies de animales para la producción de este líquido, que es considerado como fuente indispensable de calcio, proteínas y vitaminas, necesarias para conseguir el balance nutritivo adecuado en la dieta”.(Franco F. , 2000, pág. 54)

La leche es el producto obtenido del ordeño completo de las hembras mamíferas de distintas especies sana y bien alimentadas, esto después de haber tenido una cría para alimentarlos.

3.2.10.1.1. La leche para elaboración de yogur.

La calidad de la leche que se requiere para la fabricación de yogur, depende del tipo de yogur que se vaya a elaborar, es así que, por ejemplo, la leche con un excelente contenido de grasa, da lugar a un yogur rico y cremoso con un excelente cuerpo, en comparación con el yogur elaborado a partir de leche de bajo contenido graso o leches descremadas; las proteínas desempeñan un importante papel en la formación de coagulo y por tanto la consistencia y viscosidad del producto es directamente proporcional a la concentración de proteínas presente. (Tamine y Robinson, 1991)

Resumidamente, se puede decir, que las cualidades que debe tener la leche destinada a la elaboración del yogur son.

- ✓ Leche fresca
- ✓ Libre de calostro.
- ✓ Proviene de animales sanos.
- ✓ Buen contenido de proteína.
- ✓ Buena calidad microbiológica.
- ✓ Libre de antibióticos y antisépticos (Madrid, 1996; Revilla, 1985)

3.2.10.1.2. Acidez

Para (Alais, 1985) la acidez es probablemente uno de los parámetros más importantes, el cual controla la calidad en el proceso de la leche. La leche actúa como un Buffer, que es un sistema químico que resiste a los cambios en la concentración de los iones de hidrogeno bajo condiciones internas y externas.

3.2.10.1.3. Materia grasa

Según (Madrid, 1990) las grasas son compuestos de carbono y oxígeno, con predominio de hidrogeno y que se incluye en un grupo más general de (los lípidos). La grasa de la leche está compuesta sobre todo por grasas neutras, que aunque en pequeña porción tiene una gran influencia en la elaboración de productos lácteos, ya que contribuyen a su aroma y color.

3.2.10.1.4. El pH

El pH no indica la concentración de iones de hidrogeno e hidroxilo presentes en la leche y por consecuencia la actividad bacteriana del mismo, la leche tiene un pH cercano a la neutralidad (6.6 y 6.8) tiene una actividad a acidificarse

3.2.10.1.5. Densidad de la leche

La densidad de la leche es la cantidad de los sólidos por cada litro de peso (peso de la leche).

3.2.10.1.6. Antibióticos en la leche

Cuando está en tratamiento con antibióticos es necesario evitar el uso de la leche, porque los antibióticos que recibió estarán en la leche durante los primeros días después del tratamiento, resultando perjudiciales en la fábrica del yogur.

3.2.10.2. Leche en polvo

Es un producto obtenido por la deshidratación de la leche, polvo color blanco se utiliza para lograr una consistencia más cremosa y un mayor contenido de proteína.(Ramírez D. , 2010, pág. 80)

3.2.10.3. Cultivo Lácteo

Son bacterias del ácido láctico por razón de sus características al ser procesadas y multiplicadas para su utilización como grupo comprenden un caldo de bacterias fermentadoras y productoras del ácido láctico, función por las que son usadas en la industria para darles ciertas cualidades a los alimentos y protegerlos contra la acción de otros organismos dañinos. (Ramírez D. , 2010, pág. 246)

Los cultivos lácticos le proporcionan determinadas características a productos como mantequilla, crema acidificante, yogurt y queso. En estos cultivos se encuentran ciertas bacterias que intervienen en la acidificación del producto y el desarrollo del aroma.(Meyer, 2007, pág. 47)

Los cultivos lácticos están conformados por microorganismos seleccionados que se emplean en la industria lechera para la elaboración de quesos, mantequilla, yogurt y otros productos que para obtención requieren de fermentados.(Vera, 2011, pág. 51)

3.2.10.3.1. Función de los cultivos lácteos

La función de los cultivos lácticos es producir ácido láctico, esto se da por la fermentación de la lactosa de la leche, lo cual aporta sabor ácido a la leche fermentada asegurando la calidad de la misma.(Vera, 2011, pág. 51)

Los fermentos lácticos, se venden liofilizados y por lo general son para volúmenes de 500 litros o más. Para usarlos en volúmenes menores de deben efectuar cálculos matemáticos a fin de llegar a la cantidad adecuada.

3.2.10.3.2. Streptococcus Thermophilus

Según(Romero & Lagarriga, pág. 117) Se presentan de forma ovoide o esférica se puede presentar en parejas o formando una cadena según la temperatura de crecimiento y el medio del cultivo. Son bacterias homo fermentativas capaces de

producir 1% de ácido láctico y son capaces de producir polisacáridos que forman un mucílago, lo cual es integrante para la viscosidad del yogurt.

3.2.10.3.3. Lactobacillus Bulgaricus

Tiene forma de bacilo alargado, de punta redondeada, igual que el *Streptococcus* puede estar formando una cadena o separados. Se caracteriza por producir una gran cantidad de ácido láctico, se conocen dos tipos: *Lactobacillus Bifidus* estos controlan el crecimiento de bacterias contaminantes y mejora la digestibilidad de las personas al momento de consumir leche y el *Lactobacillus Acidophilus* funciona adheriéndose a los intestinos mejorando la digestibilidad de los alimentos. (Almanza & Barrera, 1991, pág. 66)

3.2.10.3.4. Tipos de cultivos lácteos

Para (Vera, 2011, pág. 40) Los cultivos son los organismos esenciales para la elaboración del yogur, están conformadas, principalmente por bacterias lácticas, que se añaden a la leche para que inicie la fermentación.

De acuerdo al tipo y número de cultivos estas se clasifican en las siguientes categorías

1. **Cultivo de cepa única:** Formada por una cepa de una determinada especie
2. **Cultivo definido múltiple:** Formado por varias cepas conocidas de una especie determinada.

3. **Cultivo definido mixto:** Formado por varias cepas conocidas de distintas especies.
4. **Cultivo indefinido o artesano:** Formado por numerosas especies y cepas, total o parcialmente desconocidas.

- **YO-MIX 883 LYO**

Es una cepa elaborada de la unión de bacterias lácticas como *streptococcus thermophilus* y *lactobacillus bulagaricus*. Estos cultivos han sido cuidadosamente seleccionados y combinados para dar una acidificación rápida.

Se destaca por su dar al producto final textura cremosa, característica propia del yogurt.

Ventajas

- Viscosidad y suavidad
- Reduce hasta el 1% la cantidad de la leche en polvo utilizada.
- Menor exposición a contaminantes.

El cultivo se lo puede almacenar por 18 meses desde su fecha de producción en una temperatura de -4°C.(Vera, 2011, pág. 40)

- **YO-MIX 205 LYO**

Es una mezcla de cepas *streptococcus thermophilus*, *lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, seleccionadas para la incubación directa de la leche. Esta cepa ha sido cuidadosamente elegida para responder a necesidades específicas como la acidificación y la textura. Cuando es almacenado a + 4 °C máx. Se deberá esperar 30 a 60 minutos antes de abrir la bolsa caso contrario el cultivo se verá afectado.

El almacenamiento es de 18 meses desde la fecha de elaboración a + 4 °C.(Vera, 2011, pág. 41)

- **YO-MIX 492**

Es una mezcla de cepas de bacterias lácticas, *streptococcus thermophilus*, *lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*. Esta cepa da acidificación rápida.

Se caracteriza por mantener el pH perfecto durante el tiempo de procesamiento y conservación.(Vera, 2011, pág. 42)

- **CHOOZIT MY 800 LYO**

Es una mezcla de bacterias *Streptococcus thermophilus*, *lactobacillus bulgaricus*, *lactobacillus delbrueckii subsp lactis*. Que han sido seleccionadas cuidadosamente y se combinaron para responder a necesidades específicas en términos de acidificación, textura y el sabor, que los distingue de los demás.

Este cultivo le da mayor vida útil al yogur, también mantiene el pH bueno para un producto y calidad óptima constante.

Se conserva a -4 °C por 18 meses desde su producción.(Vera, 2011, pág. 42)

- **YOLP 5 U**

Es una mezcla de bacterias, *Streptococcus salivarius subsphthermophilus*, *lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*. La aplicación de esta cepa de cómo resultado un yogur con alta acidificación, alta viscosidad, sabor y aroma dulce, baja acidificación.(Vera, 2011, pág. 43)

3.2.10.4. Edulcorantes y azúcar

Se emplea comúnmente la sacarosa, glucosa o fructosa, además de edulcorantes como por ejemplo el aspárteme, sorbitol, sacarina etc. Los cuales se adicionan para aportar sabor y apaciguar en parte el sabor ácido.

3.2.10.4.1. Edulcorante nutritivo

Los edulcorantes nutritivos proveen calorías o energía a la dieta a razón de unas 4 calorías por gramo de manera similar a los carbohidratos o a las proteínas.

3.2.10.4.2. Edulcorante no nutritivo

Estos edulcorantes no aportan ninguna cantidad energética pero si le da un sabor dulce al producto por lo que es beneficioso para aquellos con problemas de sobrepeso, y evitara las caries dentales entre muchos beneficios más.

3.2.10.5. Aromatizantes y colorantes.

Pueden utilizar los aromas propios de las frutas pero hoy en la industria de alimentos utilizan colorantes para brindarle al producto final un aroma intenso llamativo para el consumidor, así mismo sucede con los colorantes.

3.2.10.6. Mermelada

“La mermelada es un producto de consistencia pastosa o gelatinosa que se ha producido por la cocción y concentración de frutas sanas combinándolas con agua y azúcar”.(Ortega & Colquichagua, 2014, pág. 1)

La elaboración de mermeladas es hasta ahora un método más común para conservar las frutas y su producción casera superior a la producción masiva.

Las características más resaltantes de la mermelada es su color brillante y atractivo, además debe parecer gelificada sin mucha rigidez.

3.2.10.6.1 Materia prima e insumos

a) Frutas.

La fruta que se va a utilizar debe ser la más fresca posible, normalmente se utiliza una combinación de fruta madura con fruta que ha empezado recién su maduración, sin embargo si la fruta esta demasiada madura la mermelada no gelificará, las frutas más comunes a utilizar son papaya, fresa, durazno, naranja, piña, pera, manzana.(Ortega & Colquichagua, 2014, pág. 1)

b) Azúcar

Para (Ortega & Colquichagua, 2014, pág. 2) el azúcar juega un papel muy importante en el proceso de gelificación cuando se combina con la pectina, un punto importante es el que impide la fermentación y cristalización de la mermelada.

Es importante saber equilibrar la cantidad del azúcar ya que si se le adiciona poca cantidad hay más probabilidad de que se fermente y si se le incorpora en cantidad exagerada se puede cristalizar.

Para la preparación de la mermelada es preferible utilizar azúcar blanca, porque permite que se mantengan las características propias del color y el sabor de la fruta o pulpa a utilizar.

El azúcar sufre un desdoblamiento de dos azúcares la fructosa y la glucosa cuando es sometida a cocción en medio ácido, proceso que es indispensable para una buena conservación del producto final.

c) Ácido cítrico

El ácido cítrico es importante tanto para la gelificación de la mermelada como para darle brillo a la mermelada, entre sus funciones está el de mejorar el sabor, evitar la cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil.

Según (Ortega & Colquichagua, 2014, pág. 2) el ácido se añade antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

La adición de ácidos en la fruta que necesita que se añada un poco de ácido debe hacerse antes de cocerse un fruto por que ayuda a la extracción de la pectina por cada 2 kl de fruta dos cucharaditas de zumo y si es ácido cítrico es media cucharadita por los 2 kl. (Soto R. , 2001, pág. 10)

d) Pectina

Las frutas contienen en su membrana una sustancia natural gelificante llamada pectina, la cantidad depende de la maduración de las frutas. Las frutas verdes contienen más cantidad de pectina mientras que las frutas maduras es menos. La principal función de la pectina es la capacidad de formar geles.

e) Conservantes

Son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, así evitar el desarrollo de microorganismos como los hongos y levaduras los conservantes más usado son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

3.2.10.6.2. Proceso para la elaboración de mermelada

- 1. Selección.-** Seleccionar la materia prima en estado óptimo.
- 2. Pesado.-** En este proceso se determina el rendimiento y se calcula la cantidad de los demás ingredientes.
- 3. Lavado.-** Lavar la fruta y retirar las partículas extrañas, suciedad y restos de tierra.
- 4. Pelado.-** Un proceso manual utilizando cuchillos para retirar las cascaras.
- 5. Extracción de la pulpa.-** Obtener la pulpa mediante la licuadora o pulpeadora libre de pepas y cascara, en este paso es importante pesar la pulpa porque de esto depende el cálculo del resto de ingredientes.
- 6. Cocción de fruta.-** Una vez lista la fruta se realiza la cocción, agregándole una tercera parte del azúcar, luego los otros tercios y casi al final de la cocción de le agrega la pectina con la última parte del azúcar.
- 7. Envasado.-** Luego de la cocción se realiza el envasado mientras la preparación este más o menos a 85°C.
- 8. Enfriado.-** Este proceso se puede realizar por inmersión, aspersion.
- 9. Etiquetado.-** Indica a los consumidores de donde se procede y la calidad del producto.

10. Almacenamiento.-El producto final se debe almacenar en un lugar fresco y seco evitando la luz directa.

3.2.11. Estudio del proceso para la elaboración del yogurt

a) Recepción.- Para (Meyer, 2007, pág. 27) Es la entrada de la leche a la fábrica para su elaboración, mientras que la higienización es la primera base antes de la elaboración.

b) Filtrado.- Este proceso tiene como finalidad eliminar a través de filtros impurezas visibles como lana, pelos, partículas de excremento y polvo. En la actualidad los filtros son muy utilizados en las granjas y en algunas las plantas lecheras. Existen diferentes tipos de filtros elaborados de algodón comprimido, telas especiales u otro material, pueden ser desechables.(Ramírez D. , 2010, pág. 13)

c) Pasteurización.- El objetivo de la pasteurización es destruir los gérmenes patógenos, alterando lo menos posible la composición y la estructura de la leche.(Meyer, 2007, pág. 22)

d) Enfriamiento.- El enfriamiento en la industria del yogurt se lo realiza haciendo circular agua a temperatura ambiente internamente hasta que la leche llegue a 42°C. S recomienda hacer esto de manera rápida.

e) Inoculación.- Acción en la cual se suministra una dosis determinada de cultivo láctico al medio, este cultivo es quien se replicara en medio, formando yogurt.(Ramírez D. , 2010, pág. 248)

- f) **Agitación.-** Movimiento suave de manera manual para la disolución completa del cultivo.
- g) **Incubación.-** Estadio en el cual las bacterias lácticas se replican, generando así llevar el medio a su punto isoeléctrico, para que la incubación sea adecuada se debe dar condiciones como temperatura y medio adecuado para su desarrollo.(Ramírez D. , 2010, pág. 248). Este procedimiento se busca la viscosidad y la acidez del producto, manteniendo la temperatura a 42 °C por un tiempo de 4 a 5 horas.
- h) **Corte y batido.-** Se agita con agitador manual rompiendo suavemente el coagulo que se ha formado por la acción de las bacterias del cultivo láctico.
- i) **Adición de aditivos.-** Se procede a incorporar el colorante, edulcorante, aromatizante que va a tener el futuro yogurt.
- j) **Agitación.-** Mezcla de todos los ingredientes de manera completa.
- k) **Envasado.-** Se realiza el envasado de manera manual o mecánica en envases específicos previamente esterilizados, para posteriormente etiquetarlos.
- l) **Refrigeración.-** Los envases con yogurt son almacenados en cámaras de refrigeración a temperatura de 4°C a 5°C para su posterior entrega.

3.2.13. Tratamiento térmico de la mezcla del yogurt

El mejor tratamiento es de 83°C por 30 minutos pues promueve modificaciones importantes en la caseína y en las proteínas del suero. La desnaturalización parcial de esas proteínas del suero es de peso fundamental en la estabilidad del gel de yogurt.

El proceso de gelificación envuelve dos pasos parciales: en el primero, la cadena proteica desdobla y los grupos de aminoácidos laterales aparecen, y estos grupos son capaces de formar puentes de hidrogeno. En el segundo paso, esas cadenas se conectan por estos puentes, ocurren cavidades que absorben agua promoviendo la estabilidad del gel. Par evitar la aparición del suero, se debe evitar quebrar esta red.

No se puede quebrar la masa inoculada después del inicio de formación de esta red tridimensional (30 minutos después de la inoculación). Esa quiebra es irreversible y la aparición del suero inevitable.(Ramírez D. , 2010, pág. 41)

3.2.14. Siembra

Después de la pasteurización de la concentración la leche se enfría a 44°C y se siembra en una proporción del 1 a 3 % de cultivo de yogurt con las siguientes características.

El cultivo del yogurt debe constar exclusivamente de las especies bacterianas siguientes: *Lactobacillus Bulgaricus*, *Streptococcus Thermophilus*.

No debe contener otras especies de termófilas, ya que de lo contrario, sufriría el cultivo una acidificación demasiado intensa después de la refrigeración.

Debe haber una determinada proporción entre cocos y bacilos en el cultivo. Siendo la relación cuantitativa entre *Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgaricus*, de 1:1 a 2:3 aproximadamente.

3.2.15. Métodos, tiempo y temperatura de enfriamiento

Después de la incubación, se sigue el enfriamiento que es uno de los puntos críticos en la producción del yogur. Su función es reducir la actividad metabólica de la cultura inicial, controlando así la acidez del producto. (Ramírez D. , 2010, pág. 41)

Los sistemas más modernos, utilizados en industrias con producción en gran escala son los resfriadores de placas y los tubulares, que son más rápidos y eficientes. Sin embargo convencionalmente, son dos los métodos de enfriamiento.

a) A través de circulación de agua refrigerada.

- Se circula agua fría (temperatura ambiente), hasta que la temperatura cae aproximadamente 20°C.
- Se circula agua fría hasta aproximadamente 20°C.
- El material puede ser transportado a la acámara de frío con temperatura entre 5° C y 10 °C.

b) A través de circulación de aire refrigerado.

El producto en una cámara es sometido al aire y temperatura ambiente hasta que la temperatura llegue aproximadamente 30°C.

Circulación de aire refrigerado hasta que la temperatura llegue a 20 °C.

El producto es desplazado a la cámara de refrigeración con temperatura de 5° C y 10 °C.

Este proceso es más tardado que el proceso que se utiliza agua fría

La quiebra de 42°C/45°C para 10 °C prácticamente hace cesar la producción de acidez, pero esta caída no puede ser brusca. Se debe evitar el choque térmico, porque este provoca el encogimiento de la masa, resultado que puede aparecer suero de leche. El enfriamiento debe ocurrir en un plazo de (01) hora. (Ramírez D. , 2010, pág. 42)

3.2.16. Quiebra de gel

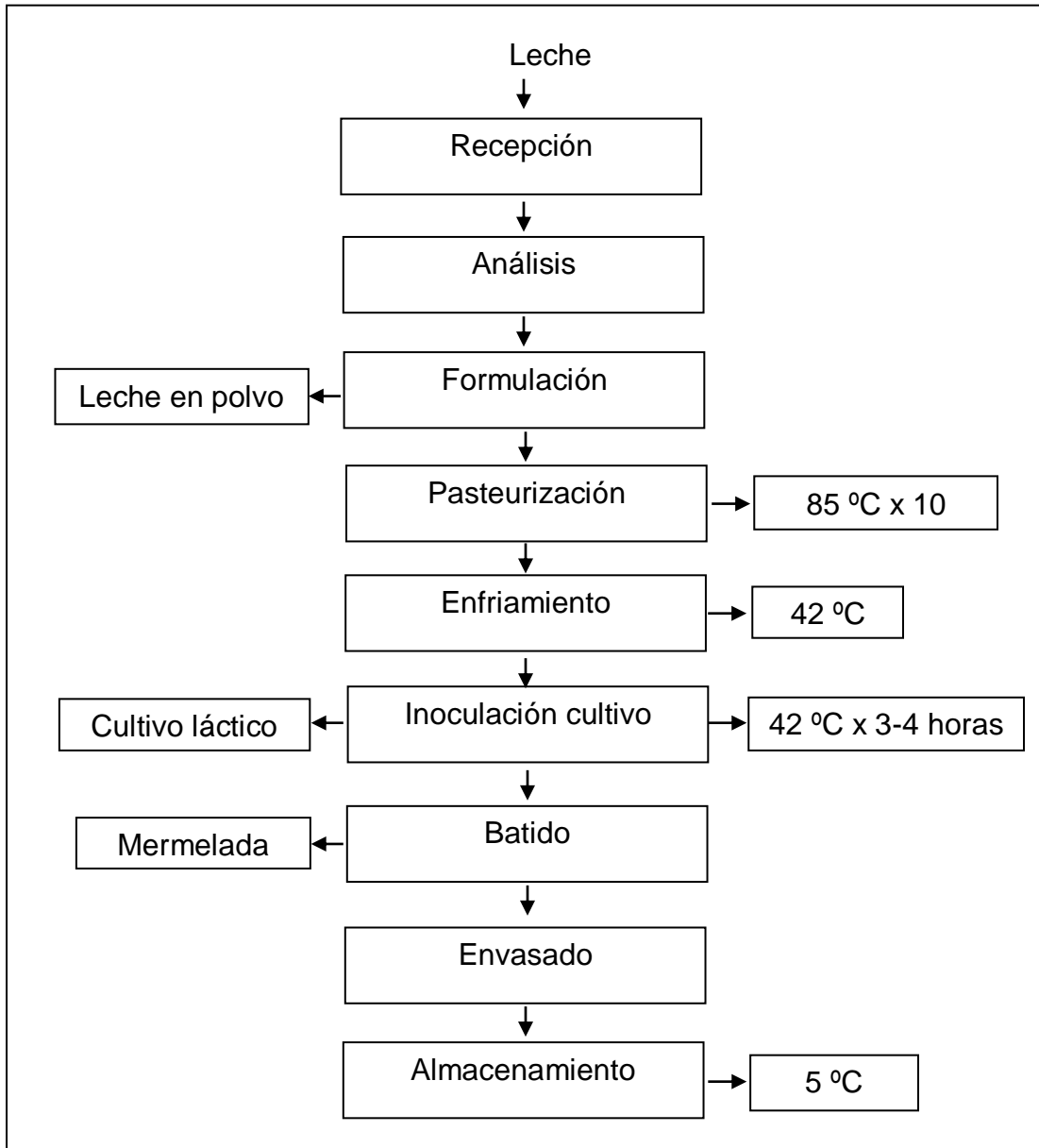
El gel solo deberá ser quebrado después de que la masa haya sido enfriada a menos de 10 grados. Cuando se adiciona aroma, sabor y pedazos de fruta, este es el momento ideal para añadir. El producto final deberá tener una apariencia lisa, sin grumos, y la quiebra de masa a frio permite que las micelas de caseína reabsorban el suero, evitando la sinéresis. Cuando se desea un producto con consistencia más líquida, se puede iniciar la quiebra inmediatamente. (Ramírez D. , 2010, pág. 42)

3.2.17. Equipo necesario para la elaboración del yogurt

- Fuente de calor
- Sistema de enfriamiento
- Termómetro
- Ollas
- Recipientes con graduación de litros
- Balanza
- Equipo para medir acidez

3.2.17.1. Proceso para la elaboración

Diagrama de flujo 1
Elaboración de yogurt



Fuente:(FAO, 2006)

3.2.17.1.1 Descripción del proceso

- a) **Recepción:** La leche que es de buena calidad se pesa, para conocer cuánto entrará al proceso. La leche se filtra a través de una tela fina para eliminar cuerpos extraños.
- b) **Análisis:** La leche debe ser sometida a un análisis para ver si es buena para el proceso. Deben hacerse pruebas de acidez, porcentaje de grasa, antibiótico y sensorial.
- c) **Formulación:** La leche se estandariza al 2% de grasa y se agrega 3% de leche en polvo descremada para aumentar el contenido de sólidos totales que contribuyen con la consistencia final del yogurt.
- d) **Pasteurización:** La mezcla se pasteuriza a 85°C durante 10 minutos. Luego se enfría a 42°C, haciendo circular agua fría.
- e) **Inoculación del cultivo láctico:** Se agrega un 2% de cultivo. También se puede agregar entre 2 a 3 % de un yogurt natural si no se cuenta con cultivo madre. Cuando se agrega el cultivo debe agitarse lentamente. El cultivo láctico puede adquirirse comercialmente y una vez iniciado el proceso pueden mantenerse cultivos propios, o comprarlos cada vez que sea necesario.
- f) **Incubación:** Se hace en un baño maría a una temperatura de 42 °C, por un tiempo de 3 a 4 horas, o cuando la acidez haya alcanzado 0.70%. En este tiempo la leche se coagula como un flan, evitando el desprendimiento de suero.
- g) **Enfriamiento:** Se deja enfriar al ambiente, para evitar el desuerado.

- h) **Batido:** Se hace agitándolo lentamente para homogenizar lo, aquí se le puede agregar 10 a 15% de mermelada de frutas en proporción 50:50 fruta: azúcar. También se le puede agregar color y sabor artificial.
- i) **Envasado:** Se vierte en frascos de vidrio o plástico, luego debe ser refrigerado por un tiempo que no exceda los 7 días. Los envases deben ser esterilizados previamente en agua caliente por un tiempo de 15 minutos.
- j) **Almacenamiento:** Almacenamiento adecuado a temperaturas ideales.(FAO, 2006)

3.2.18. Ventajas de consumo del yogurt

Para (Ramírez D. , 2010, pág. 225)Una de las grandes ventajas del yogurt es que está lleno de nutrientes benéfico para nuestro organismo.

El yogurt ayuda a restablecer la flora intestinal cuando se toman antibióticos y a mantener un nivel saludable en general. Diversos estudios indican que el yogurt origina la formación de bacterias saludables en el colon y lo protegen de algunas enfermedades.

3.2.19. Razones para consumir yogurt.

Según (Ramírez D. , 2010, pág. 229)

a) Aporta calcio

Por derivarse de la leche es importante fuente de calcio que fortalece los huesos y dientes.

b) Es rica en fuentes de proteínas

Seis onzas de yogurt contiene 8 y 12 gramos de proteína esto es la cantidad de proteína recomendada para los adultos, además que es fácil de digerir.

c) Regula la digestión

Facilita la asimilación y digestión de los alimentos que se ingieren debido a su gran contenido de enzimas. El estreñimiento suele desaparecer desde los primeros momentos. Además protege contra la acidez natural del estómago.

d) Restablece la flora intestinal

Especialmente cuando se toma antibióticos, previniendo así la aparición de bacterias indeseables causantes de putrefacciones e infecciones.

e) Es regulador del sistema inmune o defensa del organismo

Las bacterias del yogurt pueden estimular la producción de inmunoglobulinas A, células plasmáticas, linfocitos y macrófagos; todos ellos responsables de la defensa de nuestro organismo.

f) Es anti cancerígeno

Reduce los riesgos de algunos tipos de cáncer como el de colon y de mama.

g) No contiene lactosa

Durante el proceso de formación del yogurt, gracias a la acción química de los cultivos de yogurt en la leche, la lactosa es transformada en ácido láctico lo que lo hace tolerable a aquellas personas que sufren de intolerancia a la misma. Además de ser una sabrosa alternativa para personas que simplemente no les gusta la leche.

3.3. TEST DE ESCALA HEDÓNICA

El test de escala hedónica es un método para medir preferencias en este método la evaluación de alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana.

3.3.1. Hedónico

El termino hedónico se define como haciéndolo con placer. En este test, el panelista expresa el grado de gusto o disgusto por medio de escalas. La escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extenso, entonces se corta a 7 o 5 puntos.(Sancho J. , 1999, pág. 145)

3.3.2. La aceptabilidad

La aceptabilidad puede medirse como la propuesta caracterizada hacia determinado producto, previsión del uso de un producto y el nivel de aceptación o rechazo del mismo.

Se usa para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuanto agrada o desagrade el producto esto lo informa de acuerdo a la ficha indicada.

Las pruebas de aceptación también se conocen como nivel de agrado son un componente valioso y necesario para todos los programas sensoriales. Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores de dicho producto.(Ramírez E. , 2012, pág. 90)

3.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva de latín "sensus", que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea: sus cinco sentidos (Morales, 1994).

Recibe el nombre de propiedades organolépticas o sensoriales de un alimento aquellas que pueden ser captadas a través a aquellas que pueden ser captadas a través de los sentidos tales como vista, oído, olfato, gusto y tacto.(Vera, 2011, pág. 65)

3.4.1. Propiedades sensoriales

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades (atributos) que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras detectadas por los sentidos.(Morales, 1994)

A continuación se describen algunos atributos:

a) Color

El color puede ser discutido en términos generales del estímulo luminoso, pero en el caso específico del color de los alimentos es de más interés la energía que llega al ojo desde la superficie iluminada, y en el caso de los alimentos transparentes, a través del material. (Wittig, 2012)

b) Aroma

El aroma es la percepción, por medio de la nariz de sustancias volátiles liberados en los objetos. En el caso de los alimentos y la mayoría de las sustancias olorosas esta propiedad es diferente para cada uno y no ha sido posible

establecer clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores.(Morales, 1994)

Esta propiedad consiste en la preparación de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto este en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe y llegan a través de la trompa de Eustaquio a los centros sensoriales del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimento.

c) Sabor

Se define sabor como la sensación percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto principalmente, pero no debe desconocerse la estimulación simultánea de los receptores sensoriales de presión y los cutáneos de calor, frío, y dolor. (Wittig, 2012)

El sabor se percibe principalmente por la lengua, aunque también por la cavidad bucal (por el paladar blando pared posterior de la faringe y la epiglotis). Las papilas gustativas de la lengua registran los 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo, en determinadas zonas preferenciales de la lengua, así, dulce de la punta, amargo en el extremo posterior y salado en los borde.(Sancho J. , 2002)

d) Consistencia

Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectado por los sentidos del tacto, la vista, y el oído que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.(Morales, 1994)

3.4. MARCO LEGAL

Se utilizó las normas INEN leches fermentadas, para verificar si el producto obtenido en la investigación, cumple con los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas que posteriormente serán destinadas al consumo directo.

3.4.1. Requisitos establecidos por la norma NTE INEN 2395:2011 para leches fermentadas.

En la que establece las siguientes disposiciones generales:

5.1 La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas deben cumplir con la NTE INEN 9 y posteriormente pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas prácticas de Manufactura del ministerio de Salud Pública.

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de la vaca siempre que la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas puede agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.

3.4.2. Requisitos establecidos en el numeral 6 de la noma INEN.

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: Azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas u otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe de ser menor del 12% m/m en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: Hortalizas, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, cereales, especias, y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto

6.1.3 Las leches fermentadas con frutas y hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

3.4.3. Requisitos microbiológicos establecidos en el numeral 6.1.6 de la noma INEN.

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos y toxinas.

3.4.4. Constitución política de la república del Ecuador 2008

En el capítulo segundo de los derechos del buen vivir, sección primera de agua y alimentación, el artículo 13.- las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producido a nivel local y en correspondencias con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

3.5. MARCO CONCEPTUAL

1. **Acido oxálico**.- Se encuentra en muchas plantas en forma de sales (oxalatos) de potasio, su sal de calcio también aparece en ciertos vegetales, las sales y esterres en este acido se denominan oxalatos.
2. **Bacterias**.- Nombre que reciben ciertos organismos unicelulares visibles solo a través del microscopio y que constituyen uno de los tres dominios en que se dividen los seres vivos.
3. **Cre moso**.- De la naturaleza o que posee textura suave cremosa.
4. **Desinfectante**.-Es una sustancia química que en condiciones normales de concentración actúa eliminando fuentes de contaminación presentes.(Ramírez D. , 2010)
5. **Experimento**.-Situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes para analizar las consecuencias de tal manipulación.(Hernández, Collado, & Baptista, 2010)
6. **Ingrediente**.- Se entiende a toda sustancia, incluido los aditivos alimentarios empleados en la fabricación o preparación de un alimento que se encuentra en el producto final.
7. **Insípido**.- Que no posee sabor alguno perceptible, desabrido.

8. **Producto lácteo**.- Es un producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche que puede tener aditivos alimentario y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración.

9. **Raíces**.-Órganos de las plantas superiores casi siempre subterráneo, que desempeña varias funciones entre ella absorber, conducir agua y minerales disueltos, también sostener a la planta, pero el algunos caso s son comestibles.

10. **Validez de expertos**.- Se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide las variables en encuesta, de acuerdo con expertos en el tema.(Hernández, Collado, & Baptista, 2010, pág. 122)

IV. HIPÓTESIS

Utilizando la Oca se obtendrá un yogurt con buenas características organolépticas y nutricionales, apto para el consumo humano que será aceptado por los degustadores.

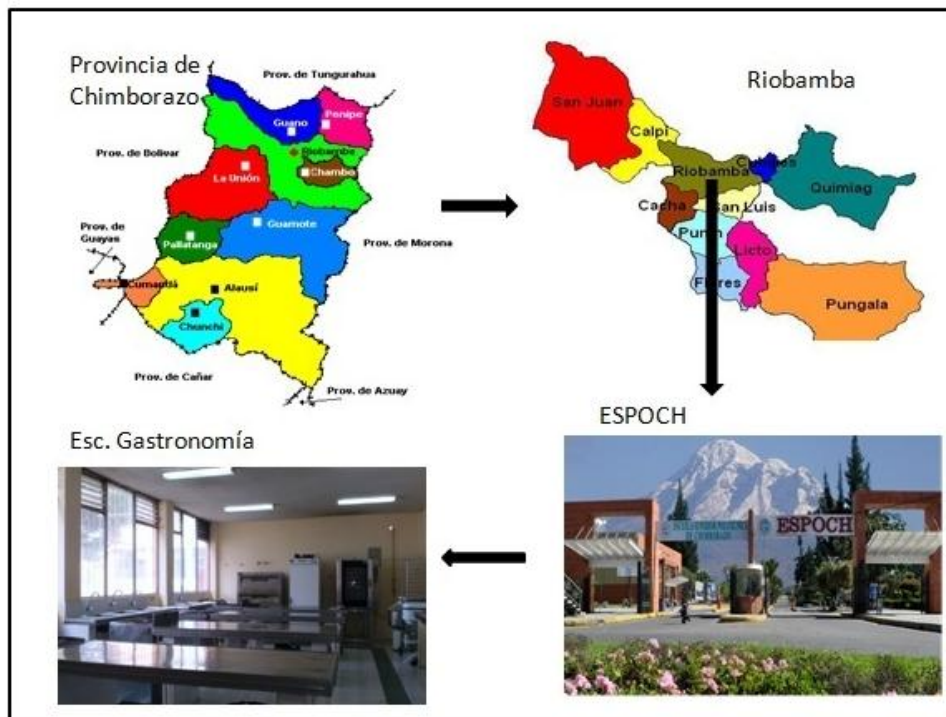
V. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Localización

La elaboración del yogurt de Oca se realizó en los Laboratorios de Cocina Experimental de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicado en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, ya que los talleres contaron con la infraestructura adecuada y los materiales necesarios para la experimentación.

Mapa 1
Ubicación geográfica del objeto de estudio



Fuente: Varios autores
Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Temporalización

La presente investigación tuvo una duración de 6 meses a partir de su aprobación.

Tiempo que tomó la formulación en diferentes porcentajes de la mermelada de oca para la elaboración del yogurt, pruebas microbiológicas, bromatológicas y la aplicación del test de aceptabilidad del producto obtenido.

B. VARIABLES

1. Identificación

Variable Independiente:

- Utilización de la Oca

Variable Dependiente:

- Elaboración de yogurt
- Análisis microbiológico
- Análisis bromatológico
- Test de aceptabilidad
- Propiedad organoléptica.

2. Definición

Utilización de la Oca.-Tubérculo nativo de los Andes que posee propiedades nutricionales que al ser combinada con otras preparaciones incrementa un aporte favorable en la dieta diaria de quienes la consumen.

Elaboración de Yogurt.- Producto lácteo obtenido mediante la fermentación de la leche por acción de bacterias al añadir fermento aplicando un proceso estricto de temperatura y tiempo proporcionando al producto final características aceptables por el consumidor.

Análisis microbiológico.- Proceso mediante cual se determina la ausencia o presencia de microorganismos en los alimentos con el objetivo de brindar seguridad al consumidor.

Análisis bromatológico.- Método que se utiliza para conocer la composición nutricional de un alimento cumpliendo con los parámetros establecidos en las normas.

Test de aceptabilidad.- Acción que destina a determinar las expectativas de aceptabilidad de un producto por parte del panel de degustadores.

Análisis sensorial.- Evaluación de las características que se puedan percibir de los alimentos a través de los sentidos.

3. Operacionalización

VARIABLE	CATEGORIA Escala	INDICADOR
Oca	Variedad	Blanca Amarilla Roja
	Porcentajes de mermelada	10 % 20 % 30 %
Yogurt	Tipos de yogurt por su sabor	Natural Frutado Saborizado
	Tipos de yogurt por el contenido de grasa	Descremado (0%) Semi descremado (2,0–1 %) Entero (2,7–3 %)
Características organoléptica		
Sabor	Muy dulce Dulce Insípido	%
Color	Blanco Blanco Crema Blanco Hueso	%
Aroma	Agradable Poco agradable Desagradable	%

Consistencia	<p>Cremoso</p> <p>Homogéneo</p> <p>Arenoso</p>	%
Análisis Bromatológico	<p>Proteína</p> <p>Grasa</p> <p>Carbohidratos</p> <p>Humedad</p> <p>Acidez</p> <p>Azúcares totales</p>	%
Análisis Microbiológico	<p>Coliformes Totales</p> <p><i>Eschericha Coli</i></p>	UFC/ml
Aceptabilidad	<p>Escala Hedónica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Me gusta mucho 2. Me gusta 3. No me gusta ni me disgusta 4. Me disgusta 5. Me disgusta mucho

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

C. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del yogurt utilizando la Oca como ingrediente principal se utilizó las siguientes tipos de investigación como:

Exploratoria.-Según (Hernández, Collado, & Baptista, 2010, pág. 79) los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de

investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas o no se ha abordado antes, se relaciona a la investigación por qué se observó los fenómenos y proceso de producción investigados.

Descriptiva.- Según (Dankhe, 1976, pág. 60) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de las personas, grupos o fenómenos que se han sometido a análisis, miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes de fenómenos a investigar.

Para (Hernández, Collado, & Baptista, 2010, pág. 80) es buscar, propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Se relaciona debido a que se realizó varias experimentaciones hasta obtener el producto así mismo se observó los análisis de laboratorio, se tabulo de forma manual los teste de aceptabilidad y la evaluación sensorial.

Prospectiva.- Tiene como objetivo determinar relaciones entre variables, en hechos que ocurrirán en el futuro, sin deducir relaciones causales.(Lerma, 2009)

Retrospectiva.- Tiene como objetivo determinar relaciones entre variable que se presentan en hechos ya ocurridos, sin dejar relaciones causales.(Lerma, 2009)

Corte transversal.- Esta investigación es de corte transversal por que se realizaron varias observaciones tanto en los teórico como en lo práctico, logrando conseguir información necesaria para resolver de mejor manera la investigación y la vez también porque tiene fecha de inicio y finalización.

Experimental.-Según (Hérrnandez, Fernandez, & Baptista, 2000, pág. 107) se refiere a tomar acción y después observar las consecuencias, a un estudio de investigación en que se manípulo deliberadamente una o más variables.

Es diseño experimental debido a que una de las variables sufrió desfragmentación y análisis, porque se realizó formulaciones de materia prima para la elaboración del producto hasta obtener la idónea. Según (Bernal, 2006, pág. 147) para que exista un diseño experimental se requiere que exista una manipulación internacional de una o más variables independientes para observar sus efectos sobre otras variables las dependientes en una situación controlada.

Elementos:

Cuantitativos.- Permite examinar los datos de manera numérica.

Cualitativos.-Tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno.

Métodos y técnicas de investigación

Teóricos.- Busca el camino, la vía de conocimiento no de cualquier conocimiento en general, sino de conocimientos ubicados dentro del rigor de la ciencia y tecnología. (Villalba, 2011)

Lógico abstracto, Histórico- lógico, Inductivo deductivo, Análisis y síntesis.

Empíricos.- Experimental, que se fundamenta únicamente sobre la experiencia

Revisión documental, test de aceptabilidad, análisis microbiológicos, análisis bromatológicos, características sensoriales, simplificada para determinar el agrado del yogurt de oca.(Gómez, Deslauriers, & Alzate, 2010)

Estadísticos.- Este método particular que también se maneja como técnica de investigación, se utiliza para recopilar, elaborar e interpretar datos numéricos.(Eyssautier, 2007)

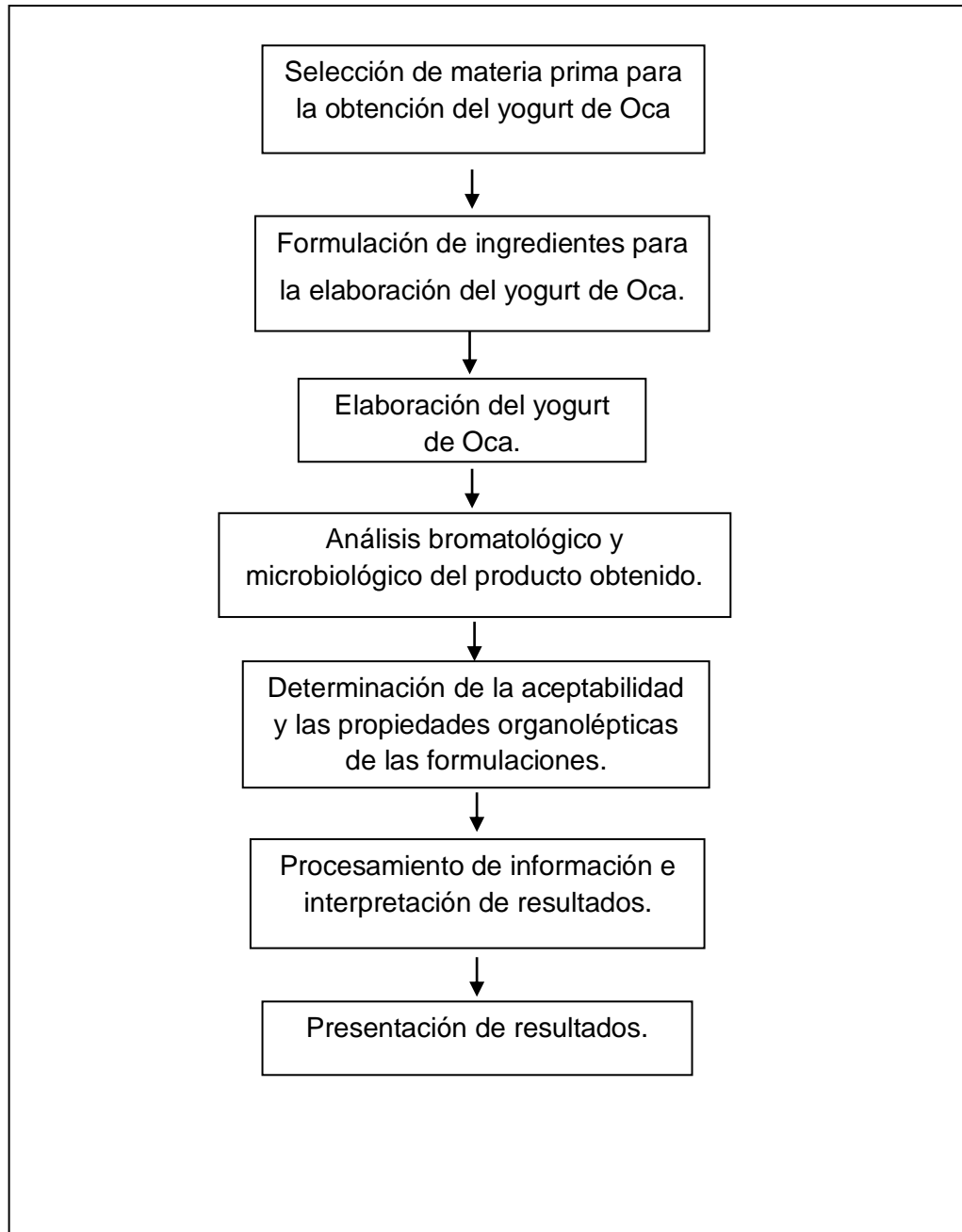
Se empleó el cálculo porcentual para el procesamiento de la información relacionada con la aplicación de los diferentes instrumentos determinando la frecuencia.

D. GRUPO DE ESTUDIO

Para determinar la aceptabilidad y las características sensoriales del yogurt de Oca con la utilización de diferentes porcentajes de mermelada de oca se realizó con la escala hedónica del 1 a 5 con los siguientes parámetros me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta y me disgusta mucho, que se aplicó a 30 personas entre ellos 10 técnicos de las diferentes fábricas que producen yogurt, el mismo número a profesionales en el área de gastronomía y 10 estudiantes de la escuela de gastronomía del séptimo nivel paralelo B ya que sus opiniones aportaron en gran magnitud a la investigación.

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Diagrama de flujo 2 Descripción de procedimientos



Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

1. Selección de materia prima para la obtención del yogurt de Oca.-Selección de producto a utilizar que presenten las características adecuadas de calidad para su respectivo uso.

2. Formulación de ingredientes para la elaboración del yogurt de Oca.- Establecer las cantidades correspondientes para las diferentes preparaciones.

3. Elaboración del yogurt de Oca.- Se elaboró el yogurt de Oca con las formulaciones realizadas.

4. Análisis bromatológico y microbiológico del producto obtenido.- Se realizó el análisis para determinar las características microbiológicas del yogurt de Oca de Coliformes Totales y *Escherichia Coli*.

5. Determinación de la aceptabilidad y las propiedades organolépticas de las formulaciones. Se aplicó el test de aceptabilidad y las propiedades organolépticas a las diferentes formulaciones mediante la escala hedónica simplificada del 1 a 5 para ver cuál de las 3 formulaciones es la más aceptada por los consumidores.

6. Procesamiento de información e interpretación de resultados.- Se tabuló la información de forma manual y se registró en excel para la prestación de gráficos e interpretación de los mismos.

7. Presentación de resultados.-Se presentó los resultados obtenidos de investigación.

1. ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO LA OCA COMO INGREDIENTE PRINCIPAL.

2. Datos informativos

La elaboración del yogurt de oca se realizó en el laboratorio de cocina experimental de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ya que cuenta con la infraestructura adecuada y los materiales necesarios para la obtención del producto.

3. Antecedentes

El Ecuador es considerado como uno de los países con mayor diversidad del mundo posee especies de importancia medicinal, alimenticia, nutricional. La región andina es privilegiada por producir gran variedad de tubérculos entre ellas la Oca producto que se difunde muy poco en los mercados llegando a ser marginado y se está perdiendo la costumbre de consumirla, razón por la cual está próxima a perderse.

En las comunidades de la sierra su cultivo y consumo es de gran importancia porque es un tubérculo que no necesita de procesos complejos para su siembra y cosecha pero su consumo descende porque las opciones de preparaciones para su consumo son escasas motivo por el cual es importante realizar investigaciones para brindar un aporte a la gastronomía sobre los beneficios cualidades que posee la Oca lo que se puede lograr al combinar con otros productos. El yogurt desde el punto de vista nutricional es un excelente producto de alto valor biológico,

aportando al ser humano proteínas, pero ello depende mucho de la calidad de ingredientes que se utilicen para su elaboración ya que no siempre un yogurt es igual al otro puede contener grandes cantidades de colorante y saborizante artificiales así como también ser natural así como también nutritivo, en consecuencia se ha tomado en cuenta utilizar la Oca de manera natural en la elaboración de yogurt apto para el consumo aportando nutrientes.

4. Justificación

El yogurt desde su aparición en el mercado ecuatoriano, es un producto que de forma creciente se ha integrado en la dieta de las personas; esto debido a que es una bebida de sabor agradable, con una gran variedad de sabores, además muy nutritivo. El yogurt es un excelente producto alimenticio de alto valor biológico presenta un considerable enriquecimiento vitamínico, además de la presencia de ácido láctico que aumenta la disponibilidad de los elementos como el Calcio y Fósforo.

Para la investigación se ha considerado utilizar Oca en la elaboración del yogurt como ingrediente principal con un sabor natural; considerando que la Oca es un alimento que presenta un alto contenido de almidón, minerales, ácidos orgánicos que permite numerosas aplicaciones entre ellas la panificación, la extracción de alcohol mediante la fermentación, aún queda mucho por aprovechar de este

tubérculo andino, cuyas ventajas alimenticias son importantes por ser una alternativa más en el consumo de la dieta saludable. Cabe recalcar que para su cultivo no requiere de la utilización de productos agroquímicos por lo que no afecta a la salud del consumidor y al exponerla al sol durante varios días adquiere un dulzor natural que es beneficioso para la elaboración del yogurt.

5. Objetivos

- Utilizar la Oca como ingrediente principal y natural para la elaboración de yogurt.
- Evaluar las características microbiológicas y organolépticas del yogurt con la adición de Oca.
- Establecer el grado de aporte nutricional que puede brindar la Oca en combinación con el yogurt.

6. Desarrollo de la propuesta

6.1. Materia prima para la elaboración del yogurt de Oca.

En la elaboración del yogurt de Oca es necesario utilizar materias primas de calidad ya que le aportaran al producto final todas las características sensoriales permitidas y establecidas.

Tabla 7
Materia prima para la elaboración del yogurt de Oca.

Materia prima	Características	Aporte
Leche	<ul style="list-style-type: none"> - Baja carga bacteriana - Calidad de la leche - Provenir de vacas sin problemas de mastitis o calostro. - Libre de antibióticos - No contener impurezas de estiércol, u otra partícula. - Vacas libre de enfermedades (tuberculosis, brucelosis). - Buena característica físico-química, microbiológica y bromatológica para garantizar el desarrollo de los cultivos iniciadores. 	Este insumo es la base del desarrollo del yogurt y como tal, de sus buenas condiciones y características dependen del desarrollo de un producto adecuado.(Ramírez D. , 2010, pág. 61)
Fermento o cultivo lácteo CHOOZIT MY 800 LYO	Al ser utilizadas le proporciona determinadas características al producto, interviniendo en la acidificación y el desarrollo del aroma en este caso característico del yogurt. Para ello el cultivo debe conservarse en refrigeración	Producir ácido láctico, para la fermentación lactosa de la leche, lo cual aporta un sabor acido fresco a la leche fermentada asegurando la calidad de la misma.(Almanza & Barrera, 1991, pág. 61)
Oca (tubérculo)	La oca debe estar libre tierra, opacas debido a la	Brindar al yogurt un nuevo sabor característico de la

	exposición al sol, desechar las ocas defectuosas.	Oca.
Ácido cítrico	Se puede adquirir de forma comercial bajo la forma granulada posee un aspecto parecido al azúcar blanca aunque también se puede utilizar el zumo de limón.	Es antioxidante y un buen conservante. Confiere brillo a la mermelada, mejora el sabor y ayuda a evitar la cristalización del azúcar prolongando su vida útil.
Agua	Se utiliza el agua de calidad libre de impurezas.	Se incorpora la cantidad mínima para cocinar las ocas al comienzo de la preparación permitiendo así la maleabilidad de la misma.
Azúcar	Libre de material extraño e impurezas de tonalidad blanca. El azúcar a utilizar debe ser de preferencia blanca porque permite mantener las características propias del color y sabor de la fruta.	Además de brindarle sabor dulce, incrementa la estabilidad física, química y microbiológica así también realza el sabor. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada y brindarle un sabor agradable a la fermentación de la leche.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

6.2. Equipos y utensilios para la elaboración del yogurt de oca.

Los equipos y utensilios utilizados para la elaboración del yogurt de oca deben estar libres de agentes tóxicos, desinfectantes y agua.

6.2.1. Equipos.

Para la realización de este proyecto de investigación se requirieron los siguientes equipos.

Tabla 8
Equipos utilizados en la elaboración del yogurt de oca

Equipos	Características	Función
1. Estufa	Limpia libre de residuos de comida y sustancias tóxicas.	Proporcionar calor para que la leche llegue a la temperatura adecuada para la pasteurización y preparación de la mermelada
2. Refrigerador	Limpio libre de contaminante nocivo.	Para almacenar el producto ya terminado.
3. Balanza	Limpia libre de residuos de alimentos y agua, en perfecta función.	Para medir cantidades exactas de los ingredientes que se utilizaron para la elaboración del producto.
4. Gramera	Sin residuos de agua o alimentos.	Para medir cantidades mínimas como el fermento.
5. Termómetro	Desinfectado. En perfectas condiciones de funcionamiento.	Para controlar la temperatura de la leche al momento de la pasteurización, enfriamiento para agregar el fermento en la leche. En la mermelada para incorporar los ingredientes.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

6.2.2 Utensilios.

Tabla 9
Utensilios utilizados en la elaboración del yogurt de oca

Utensilios	Características	Función
Bowls	Bien limpios, secos, en buen estado.	Para poner los ingredientes a utilizar y posteriormente ser incorporados en las preparaciones.
Cuchara de madera	Perfectamente limpio, seco, en buen estado.	Para remover la leche evitando que se impregne en la base de la cacerola.
Cuchillos	Perfectamente limpios y en buen estado con la cuchilla afilada.	Para pelar y trocear las ocas retirando así los restos inservibles.
Cuchara sopera	Perfectamente limpios y en buen estado.	Para mezclar las preparaciones de manera aséptica.
Cacerolas	Completamente limpia sin residuo de alimento, sustancias tóxicas.	Para cumplir el proceso apropiado en la preparación del yogurt y la mermelada.
Tamiz	En perfecto estado sin residuos de alimentos.	Para separar los residuos de la leche y retirar las fibras de la oca en el momento de obtener el almidón.
Termo grandes sleeping como material extra.	En perfectas condiciones.	El termo se utilizó para cumplir el proceso de incubación manteniendo la temperatura ideal en la fermentación láctica y el sleeping para evitar el enfriamiento antes de cumplir las horas de incubación
Tanque de gas	Lleno de gas y en buena función.	Para la estufa y generar flama en las hornillas.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

6.2.3. Métodos, técnicas y procedimientos para la producción del yogurt de Oca.

Elaboración del yogurt de oca.		
MÉTODOS	TÉCNICAS	PROCEDIMIENTOS
Método de fermentación.	Seleccionar.	Recepción de la leche.
Filtrado	Lavar.	Filtración de la leche.
Pasteurizado	Pelar.	Adicción de sólidos.
Enfriado	Pesar.	Pasteurización de la leche para eliminar microorganismos.
Incubado	Cortar.	Enfriamiento de la leche a 45 °C.
Refrigerado	Cocer.	Adicción de cultivo láctico y Mezcla delicada.
	Tamizar.	Incubación o fermentación de la leche con el cultivo por 4 a 5 horas.
	Laminar.	Corte y batido delicado del coagulo.
	Mezclar.	Lavar y seleccionar las ocas.
	Envasar.	Pelado, cortado, pesado y macerado de las Ocas con la mitad del azúcar total a utilizar.
	Incorporar	Cocción y tamizado
	Extraer	Segunda cocción hasta los 85 °C.
	Agitar	Enfriado de la mermelada por 10 minutos para luego envasar.
	Batir	Adicción de saborizante (mermelada de Oca en %).
		Mezcla y batido completo del yogurt de Oca.
		Envasar las muestras para los respectivos análisis microbiológicos y bromatológicos.
		Refrigerar el producto a -4 °C

Elaborado por: (Pilataxi, A .2015)

6.3. Formulación para la elaboración de yogurt de Oca.

Tabla 10

Cantidad en g de materia prima utilizada en la elaboración del yogurt de Oca

Materia prima/ insumo	Cantidad	Unidad
Leche	5000	MI
Azúcar	200	G
Fermento	5	G
Oca (tubérculo)	1000	G
Zumo de limón	15	MI
Azúcar	350	G
Agua	500	MI

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Tabla 11

Formulación en g de mermelada de Oca en el yogurt.

Materia prima/ insumo	M 001		M 002		M 003	
	Cant.	U.	Cant.	U.	Cant.	U.
Yogurt	1000	ml	1000	ml	1000	ml
Saborizante y colorante (mermelada de oca)	100	g	200	g	300	g


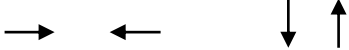

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

6.4. Diagrama de flujo del proceso de producción del yogurt.

Se elaboró un diagrama de flujo, el cual permite observar procedimientos a realizarse.

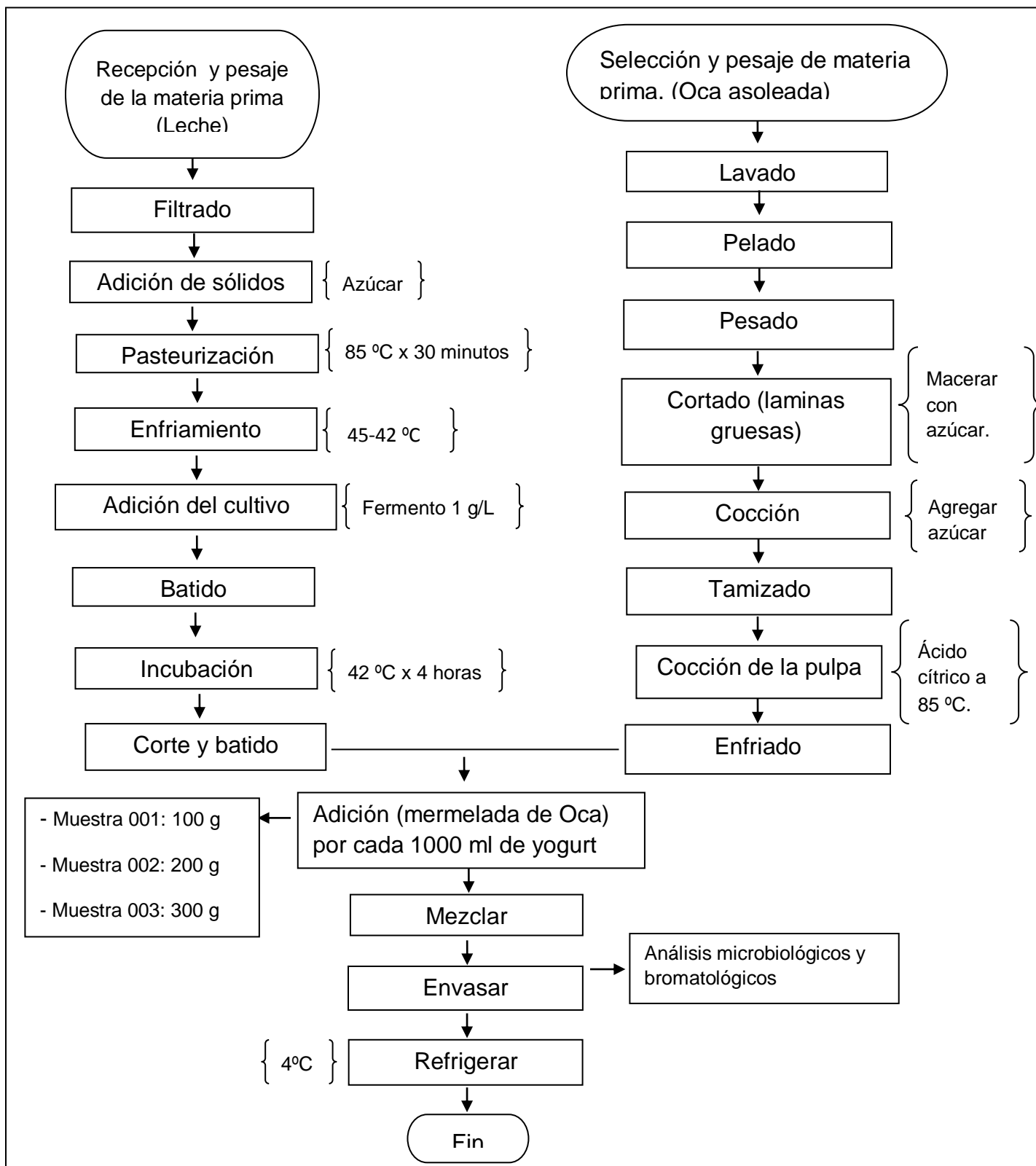
A continuación se explica la simbología del diagrama de flujo utilizado.

Tabla 12
Simbología del diagrama de flujo

Símbolo	Significado
	Inicio o final de un proceso
	Línea de flujo
	Operación

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Diagrama de flujo 3
Elaboración del yogurt de Oca



Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

6.4.1. Descripción de procedimientos

6.4.1.1. Yogurt

1. Recepción de la leche

El ordeño requiere de una consistente higiene de la ubre, el objetivo de un buen ordeño es asegurarse que se realiza en pezones limpios y con ubres bien estimuladas, que la leche es extraída en forma rápida y eficiente.

Se realizó la recepción de la leche de calidad, teniendo precaución de recibirla en recipientes completamente lavados, en este proceso se realiza la verificación sensorial del olor, color, sabor además controlar que no provengan de vacas que estén siendo tratadas con antibióticos y mucho menos enfermas.

2. Filtrado

Se filtró la leche que consistió en eliminar todo material sólido procedente de la leche que interfiera en el proceso de la elaboración del yogurt posteriormente se ubicó en refrigeración para impedir la proliferación de bacterias.

3. Adición de Sólidos

Se incorporó el azúcar de manera paulatina, agitando constantemente hasta su completa disolución. Es recomendable añadir el azúcar antes de proceder al tratamiento térmico porque garantiza la destrucción de microorganismos contaminantes la función principal es proporcionarle un sabor equilibrado a la acides del producto.

4. Pasteurización

Se realizó la pasteurización a 85°C durante 30 minutos esta etapa tiene como objetivo eliminar microorganismos para que no interfieran con el desarrollo de las bacterias del cultivo láctico determinando la ausencia de microorganismos en el producto final, en este proceso las proteínas se desnaturalizan provocando la liberación de péptidos que contribuyen al crecimiento de los microorganismos inoculados favoreciendo al yogurt las características sensoriales propias.

5. Enfriamiento

Se efectuó el enfriamiento óptimo para la inoculación del fermento láctico, con el objetivo de permitir la supervivencia de las bacterias lácteas, se enfría hasta que la temperatura llegue a 45°C debido a que esta temperatura será ideal para el desarrollo de las bacterias del fermento.

6. Adición del cultivo láctico

Se realizó la inoculación del fermento láctico paulatinamente a la leche enfriada con la finalidad de proporcionarle el aroma, textura característica del yogurt.

El cultivo láctico utilizado en la elaboración del yogurt metaboliza la lactosa presente en la leche para cubrir sus necesidades energéticas, dando lugar a la formación de ácido láctico. La marca de fermento utilizado es CHOOZIT MY 800 LYO es un fermento láctico termófilo concentrado y liofilizado para la inoculación directa a base de *Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgaricus* las

condiciones específicas de siembra son de temperatura a 42°C, dosis que se incorporó fue de 1g por litro de leche.

7. Mezcla delicada

Después de incorporar el fermento láctico a la leche se aseguró una adecuada distribución de los microorganismos a temperatura de 42°C.

8. Incubación o fermentación

Se dejó reposar la leche en un tiempo de 4 a 5 horas tiempo que permitió formar el gel sufriendo cambios en la leche y formando coagulo.

9. Corte y batido

Se procedió a cortar y batir suavemente el coagulo homogenizando la textura característica del yogurt, llegando a temperatura de 20 °C posteriormente se llevó a refrigeración.

10. Adición de la mermelada de Oca

Se incorporó la mermelada de Oca en tres porcentajes 10%, 20% y 30% por cada 1000 ml de yogurt.

11. Batido

Se efectuó la mezcla de mermelada de Oca (100 g) para muestra 001 y (200 g) en la muestra 002 y (300 g) muestra 003 con (1000 ml) de yogurt cantidad que se utilizó como base, homogenizar los dos ingredientes proporcionándole sabor y color al yogurt obteniendo una mezcla con textura uniforme lisa.

12. Envasar

Se realizó la toma de muestras de cada uno de los tratamientos para los análisis de laboratorio respectivo y llevarlo a refrigeración a -4°C

Los envases que se utilizaran deben ser resistentes y de un material que eviten las alteraciones físicas y químicas. Pero se debe mantener un estricto control de fecha de elaboración y caducidad.

13. Refrigerar

Se realizó el almacenamiento del producto a temperatura de -4°C evitando así la proliferación de microorganismos. Este proceso le brinda al producto un efecto positivo ya que aumenta la firmeza del gel.

6.4.1.2. Mermelada de Oca

1. Selección y pesaje de materia prima (Oca asoleada)

Se seleccionó de manera minuciosa las Ocas en perfecto estado separando las defectuosas o que presenten síntomas de descomposición. Las Ocas asoleadas presentan un color café opaco, aroma dulce.

2. Lavar

Se lavó con abundante agua para eliminar todos residuos de tierra dejándolas limpias por completo.

3. Pelar

De forma manual con un cuchillo se procedió a retirar la cascara de las ocas, apartando por completo los tubérculos defectuosos, este proceso favorece la calidad del producto final.

4. Pesar

Se efectuó el proceso de pesaje en balanza para verificar el gramaje exacto de la materia prima libre de impurezas. Este proceso se realizó también al azúcar, ácido cítrico.

5. Cortar

Cortar las Ocas en láminas gruesas y se maceró con la mitad del azúcar ya enunciada anteriormente, una hora antes del proceso de cocción.

6. Cocción

Se realizó la cocción de las Ocas, agregándole la otra parte del azúcar, incorporándole el ácido cítrico para ajustar el pH.

7. Tamizar

Se tamizó en un colador fino para eliminar las partículas de las ocas y algún material defectuoso.

8. Cocción de la pulpa

Se efectuó la segunda cocción de la pulpa llegando a una temperatura de 85°C a 90 °C.

9. Enfriado

Se dejó reposar aproximadamente 10 minutos para luego proceder a envasar en frascos de vidrio esterilizado.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta unidad se presentan los resultados de los instrumentos aplicados a las tres formulaciones para levantar la información y fueron:

- a) Análisis microbiológico
- b) Análisis bromatológico
- c) Test de aceptabilidad
- d) Análisis sensorial

1. Análisis de laboratorio microbiológico

Los análisis microbiológicos que se realizaron a cada una de las muestras fueron Coliformes Totales y *Eschericha Coli* con el objetivo de determinar la presencia de UFC/ml (Unidades Formadoras de Colonias) que estén dentro de la norma el INEN libre de microorganismos aptos para el consumo.

Tabla 13
Resultados del análisis microbiológico de las tres muestras del yogurt de Oca

Parámetros	Valor	Norma	Indicador norma		Resultados		
			Mínimo	Máximo	M 001	M 002	M 003
Coliformes Totales	UFC/ml	INEN 1529.7	10	100	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Eschericha Coli</i>	UFC/ml	INEN 1529-8	<10	--	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: Examen microbiológico realizado en los laboratorios de SAQMIC el 17 de julio/2015

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

En el análisis microbiológico los datos obtenidos reportan ausencia de Coliformes Totales en la muestra 001, 002, 003 resultado que se encuentra dentro de la normas el INEN 2395:2011 en el numeral 6.1.6.1 al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas. En los resultados del conteo de las colonias de *Escherichia coli* se halla en ausencia de estos microorganismos en las tres formulaciones determinando que el producto es apto para el consumo ya que en el proceso de elaboración del yogurt con oca se aplicó los estándares de calidad desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final hasta su posterior análisis de laboratorio.

2. Análisis bromatológico

Se realizó el análisis bromatológico a las formulaciones para determinar las características nutricionales del yogurt de Oca en cada formulación verificando que estén dentro de las normas establecidas.

Tabla 14
Resultados del análisis bromatológico de las tres muestras del yogurt de Oca

Parámetros de análisis	Valor	Norma	Indicador norma INEN (leche entera)		Resultados		
			Mínimo	Máximo	M 001	M 002	M 003
Humedad		INEN 1235	85.1	--	73.36	72.03	69.95
Grasa		INEN 523	2.5	--	2.84	2.17	1,70
Proteína		INEN 1670	2.7	--	3.15	3.48	3.92
Ácido láctico		INEN 381	0.6	1,5	0.84	1.04	1.00
Azúcares totales		INEN 398	--	--	11.21	16.84	16.27
Carbohidratos		Cualitativo	--	--	+	+	+

Fuente: Examen microbiológico realizado el 06 de mayo/2015

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Valores referenciales Norma INEN NTE 2395

En los análisis bromatológicos del yogurt de Oca se determinó la humedad, el resultado fue de 73.36% en la M 001, 72.03% en la muestra M 002 y 69.95% en la M 003, cuyos datos se encuentran dentro de la norma establecida en la que

indica que el mínimo es 85.1% que corresponde al yogurt y la mermelada de Oca.

Para la grasa los valores que se obtuvieron en el análisis de la M 001 es de 2.84%, resultados que se encuentra dentro de lo establecido por la norma por que la grasa influye en la consistencia del yogurt ya que se utilizó leche entera para la producción del mismo.

El valor de la proteína del yogurt que establece la norma INEN es de 2.7% mínimo, pero los resultados de los análisis bromatológicos de las tres muestras se hallan en un valor superior desde 3.15% a 3.92% debido a que se suma la proteína de la leche considerando que la leche es de alto valor biológico teniendo también en cuenta el aporte de proteína que le brinda a Oca.

Se determinó la acidez del yogurt en las tres muestras siendo un parámetro importante para la estabilidad del yogurt tanto en la calidad del alimento como en su estado de conservación; el resultado fue de 0.84% en la M 001, 1.04% en la muestra M 002 y 1.00 en la M 003, cuyos datos se encuentran dentro de los parámetros de la norma INEN 2395 en la que establece como un mínimo de 0.6% y máximo 1,5%. Esta acidez proporcionada por el ácido láctico hace que se formen pequeños coágulos de caseína lo que le brinda al yogurt su textura característica.

Los hidratos de carbono son cualitativos en las tres muestras del yogurt de Oca.

3. Test de aceptabilidad

El test de aceptabilidad es un medio empleado para recolectar información, mediante la escala hedónica la misma que consiste en pedir al encuestado que exprese su grado o desagrado del producto, con una serie de afirmaciones relativas en las actitudes que se evaluarán.

Se aplicó a 30 personas entre ellos 10 técnicos de las diferentes fábricas que producen yogurt, el mismo número a profesionales en el área de gastronomía y 10 estudiantes de la escuela gastronomía de séptimo nivel paralelo B en los talleres de cocina experimental de la escuela de gastronomía el día 11 de mayo del 2015. El mismo que tuvo como objetivo determinar el grado de aceptación a las tres formulaciones del yogurt elaborado con diferentes porcentajes de mermelada de Oca como ingrediente principal y fue simplificado en la escala de 1 a 5 con los siguientes parámetros me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta, me disgusta, me disgusta mucho.

Las siguientes formulaciones son:

M 001

Por cada 1000 ml de yogurt 100 gramos de mermelada de Oca.

M 002

Por cada 1000 ml de yogurt 200 gramos de mermelada de Oca.

M 003

Por cada 1000 ml de yogurt 300 gramos de mermelada de Oca.

El test de aceptabilidad se aplicó a las tres formulaciones para determinar su aceptación.

Parámetros

1. Me gusta mucho
2. Me gusta
3. No me gusta ni me disgusta
4. Me disgusta
5. Me disgusta mucho

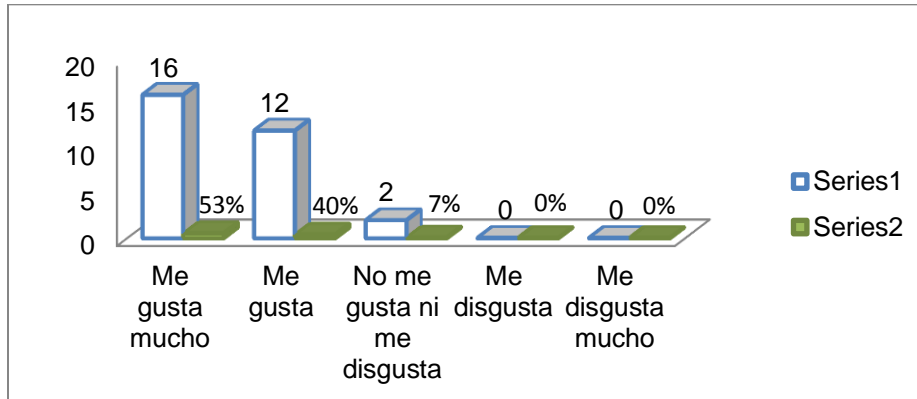
Tabla 15
Aceptabilidad de la muestra 001

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Me gusta mucho	16	53 %
Me gusta	12	40 %
No me gusta ni me disgusta	2	7 %
Me disgusta	0	0 %
Me disgusta mucho	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 1
Aceptabilidad de la Muestra 001



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la norma el INEN 2395 para leches fermentadas establece que el yogurt debe presentar aspecto cremoso, el sabor y aroma deben ser característicos del producto fresco. En cuanto a los datos obtenidos en la aplicación del test de aceptabilidad de la muestra 001 con la adicción del 10% de mermelada de Oca un 53% del total que representa 16 personas eligieron la opción me gusta mucho, no obstante el 40% manifestó que les gusta, debido a que obtuvo las características sensoriales adecuadas teniendo aceptación en su gran mayoría del producto.

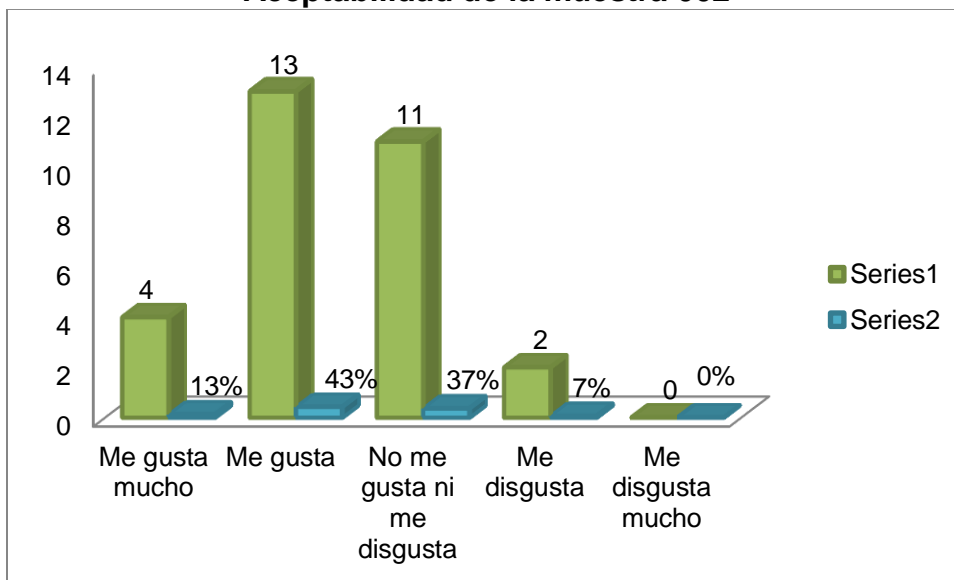
Tabla 16
Aceptabilidad de la muestra 002

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Me gusta mucho	4	13 %
Me gusta	13	43 %
No me gusta ni me disgusta	11	37 %
Me disgusta	2	7 %
Me disgusta mucho	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 2
Aceptabilidad de la muestra 002



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la aplicación del test de aceptabilidad del yogurt de Oca de la muestra 002 con la adicción del 20% de mermelada de oca un 13% del total que representan 4 personas seleccionaron la opción me gusta mucho, no obstante el 43% manifestó me gusta lo que indica que la preparación realizada tuvo aceptación mínima.

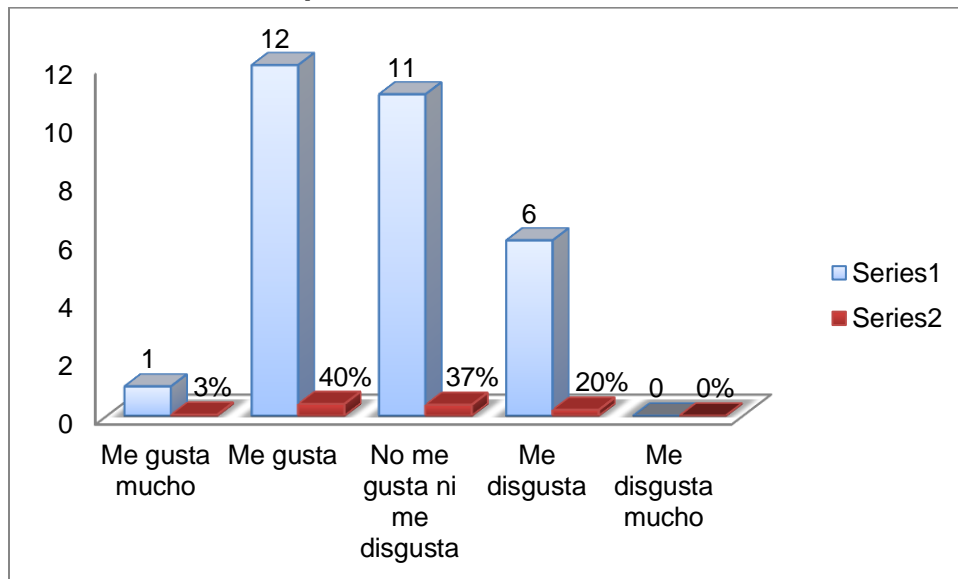
Tabla 17
Aceptabilidad de la muestra 003

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Me gusta mucho	1	3 %
Me gusta	12	40 %
No me gusta ni me disgusta	11	37 %
Me disgusta	6	20 %
Me disgusta mucho	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 3
Aceptabilidad de la muestra 003



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Análisis: Los resultados de la aplicación del test de aceptabilidad del yogurt de Oca de la muestra 003 con la adicción del 30% de mermelada de oca un 40% del total que representa 12 personas indicaron el parámetro me gusta mucho sin embargo con una diferencia mínima de 3 puntos el 37% mostro la opción no me gusta ni me disgusta debido a que las características sensoriales sufrieron cambios variando el porcentaje mínimo aceptabilidad.

4. Análisis sensorial

La evaluación sensorial es el estudio de la respuesta de los consumidores hacia un producto. Sirve para determinar cuan aceptable es un alimento, las características percibidas del mismo y si hay diferencias entre muestras.

La evaluación sensorial se aplicó a 30 personas entre ellos 10 técnicos de las diferentes fábricas que producen yogurt, el mismo número a profesionales en el área de gastronomía y 10 estudiantes de la escuela gastronomía de séptimo nivel paralelo B en los talleres de cocina experimental de la escuela de gastronomía el día 11 de mayo del 2015, con quienes se evaluaron 3 características de cada indicador en sabor, aroma, color y consistencia de cada muestra de yogurt, quienes por medio de sus respuestas determinaron la formulación que cumplió con todas las características propias del yogurt

Sabor

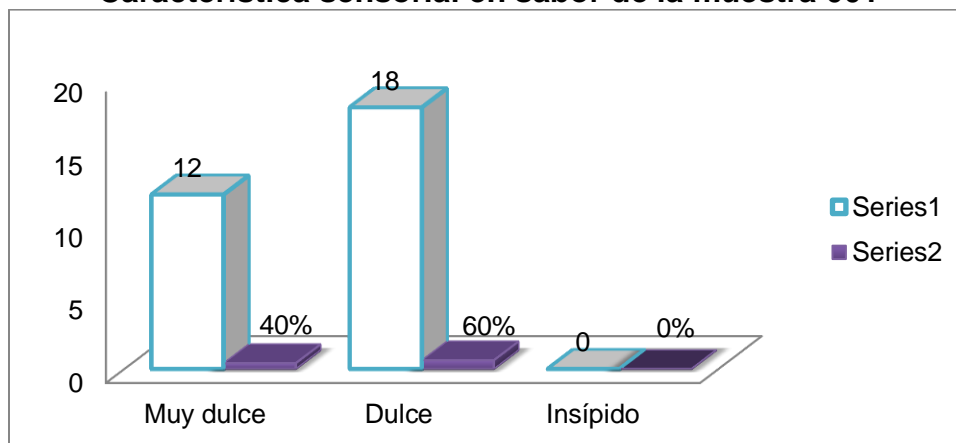
Tabla 18
Característica sensorial en sabor de la muestra 001

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Muy dulce	12	40 %
Dulce	18	60 %
Insípido	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 4
Característica sensorial en sabor de la muestra 001



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la muestra 001 en cuanto al sabor un 60% del total que representa 18 personas las cuales consideraron que el yogurt tiene un sabor dulce, esto se debe a la incorporación del 10% de mermelada de Oca al yogurt que según la norma del Codex para leches fermentadas 243-2003 establece que el yogurt tendrá el sabor característico para cada presentación y estará libre de sabor ácido por sobre maduración.

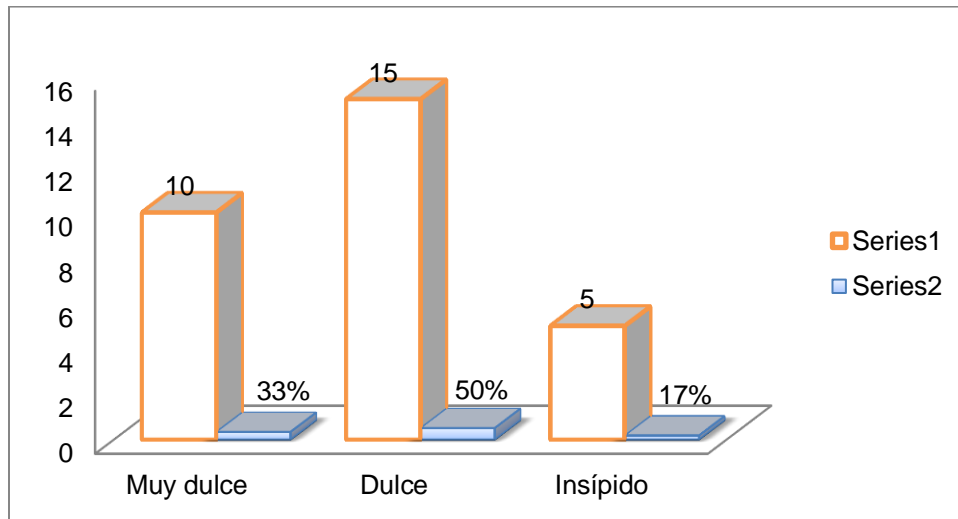
Tabla 19
Característica sensorial en sabor de la muestra 002

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Muy dulce	10	33 %
Dulce	15	50 %
Insípido	5	17 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 5
Característica sensorial en sabor de la muestra 002



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la muestra 002 en cuanto al sabor un 50% del total que fueron 15 personas dijeron que el producto presenta un sabor dulce, que se mantuvo aun con la adición del 20% de mermelada de Oca al yogurt, sin mayor variación en el paladar de los degustadores.

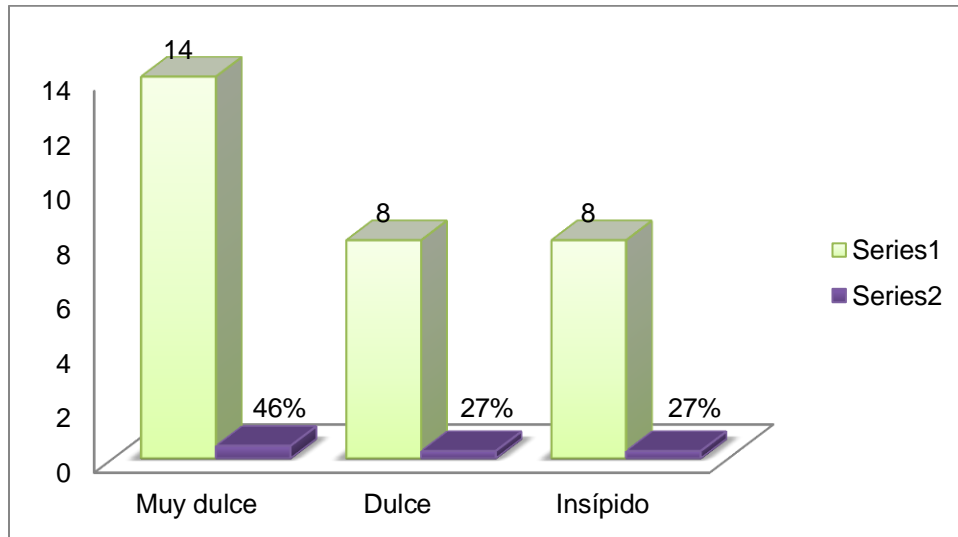
Tabla 20
Característica sensorial en sabor de la muestra 003

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Muy dulce	14	46 %
Dulce	8	27 %
Insípido	8	27%
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 6
Característica sensorial en sabor de la muestra 003



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En cuanto al sabor de la muestra 003 el 46% del total que representan 14 personas establecieron que el yogurt de Oca posee un sabor muy dulce que le se intensifico al añadir el 30% de mermelada de Oca al yogurt lo cual aumento el dulzor, indicando que la muestra 001 es la más aceptable ya que su dulzor es agradable para la mayoría de los degustadores.

Color

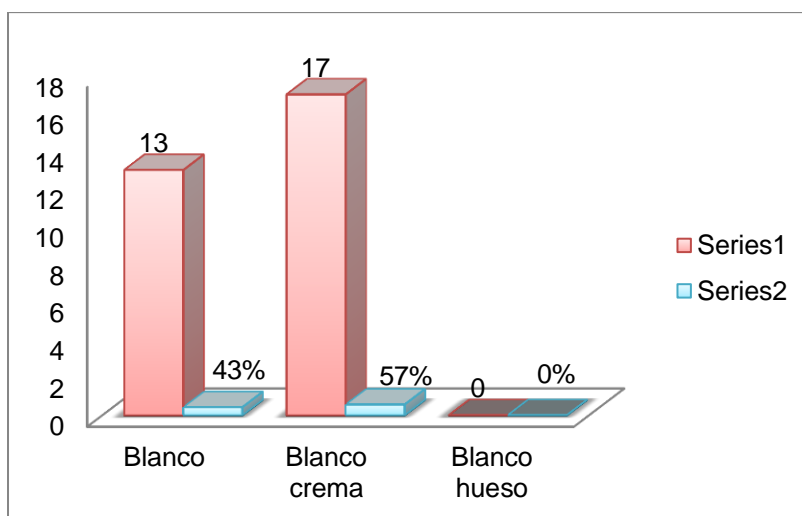
Tabla 21
Característica sensorial en color de la muestra 001

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Blanco	13	43 %
Blanco crema	17	57 %
Blanco hueso	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 7
Característica sensorial en color de la muestra 001



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En el análisis sensorial del color de la muestra 001 un 57% del total que fueron 17 degustadores indicaron que el producto presenta un color blanco crema, este color fue adquirido de manera natural al incorporar el 10% de mermelada de Oca al yogurt que según la norma Codex 243-2003 en la que indica que le yogurt deberá tener blanco o amarillento; los otros productos deberán tener color característico de la fruta añadida.

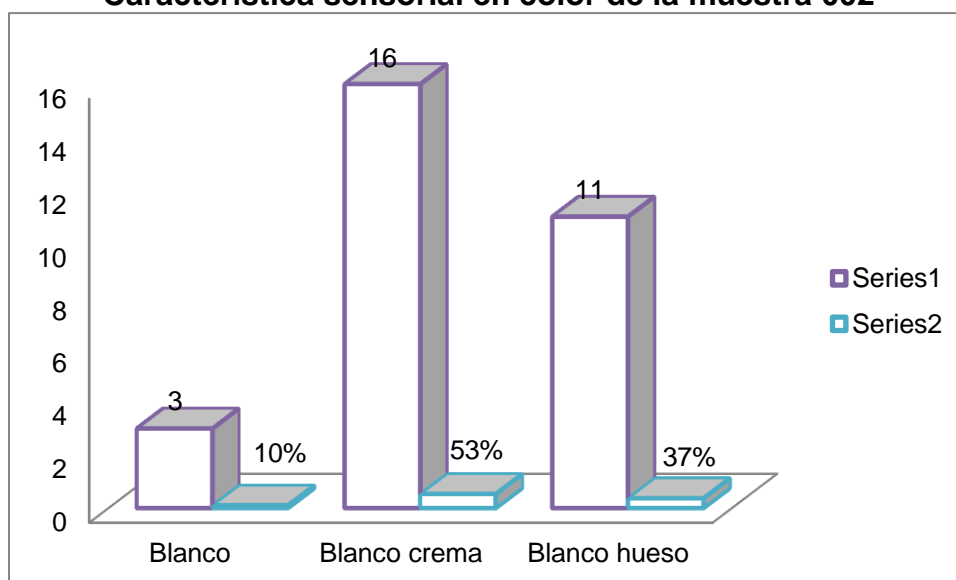
Tabla 22
Característica sensorial en color de la muestra 002

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Blanco	3	10%
Blanco crema	16	53%
Blanco hueso	11	37%
Total	30	100%

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 8
Característica sensorial en color de la muestra 002



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la muestra 002 en cuanto al color el 53% del total que representa 16 personas establecieron producto posee blanco crema, el 37% indicó que el yogurt adquirió un color más intenso llegando al color crema que se obtuvo por el aumento de la mermelada de Oca en un 20% del total del yogurt.

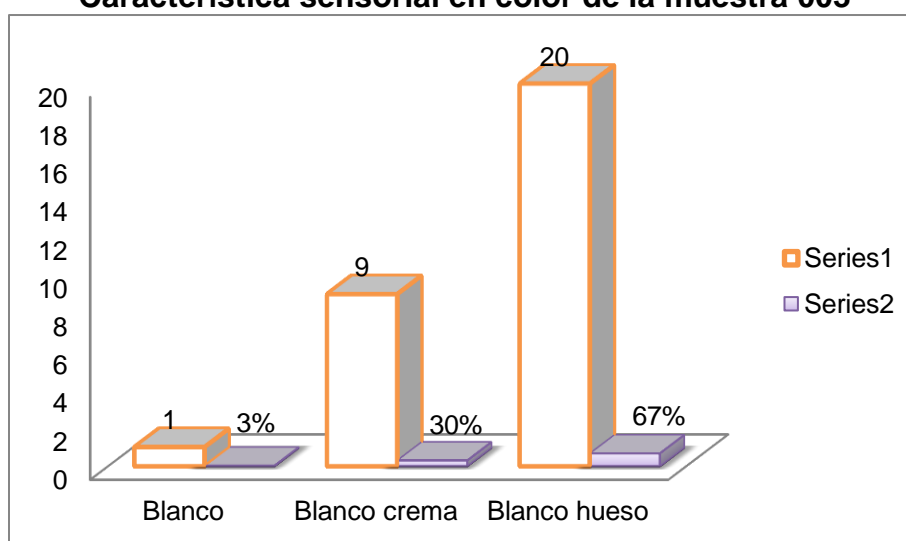
Tabla 23
Característica sensorial en color de la muestra 003

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Blanco	1	3%
Blanco crema	9	30%
Blanco hueso	20	67%
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2014).

Gráfico 9
Característica sensorial en color de la muestra 003



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2014).

Análisis: El color de la muestra 003 el 67% del total representando a 20 personas dijeron que el yogurt tiene color blanco hueso que se intensificó aún más por el aumento de la mermelada en un 30% incrementando el nivel de tonalidad del producto haciéndolo más fuerte su color.

Aroma

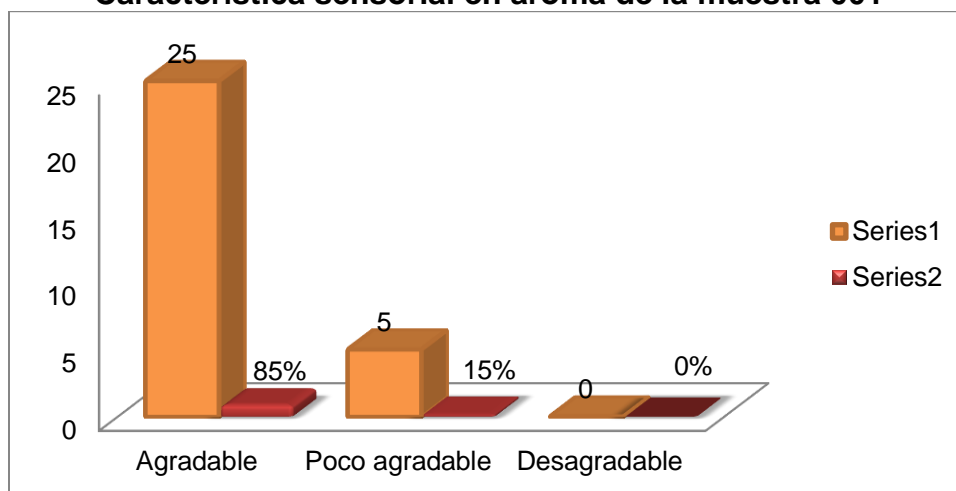
Tabla 24
Característica sensorial en aroma de la muestra 001

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Agradable	25	85%
Poco agradable	5	15 %
Desagradable	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 10
Característica sensorial en aroma de la muestra 001



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En el aroma de la muestra 001 el 85% del total representando a 25 degustadores establecieron que el yogurt de Oca posee un aroma agradable, esto se debe a los compuestos generados por la adicción del fermento y las horas que se dejó reposar adquiriendo un olor característico de yogurt que no cambió al incorporar la mermelada de Oca que según la norma Codex 243-2003 menciona que el producto deberá tener el aroma característico para cada forma de presentación y estar libre de cualquier olor extraño.

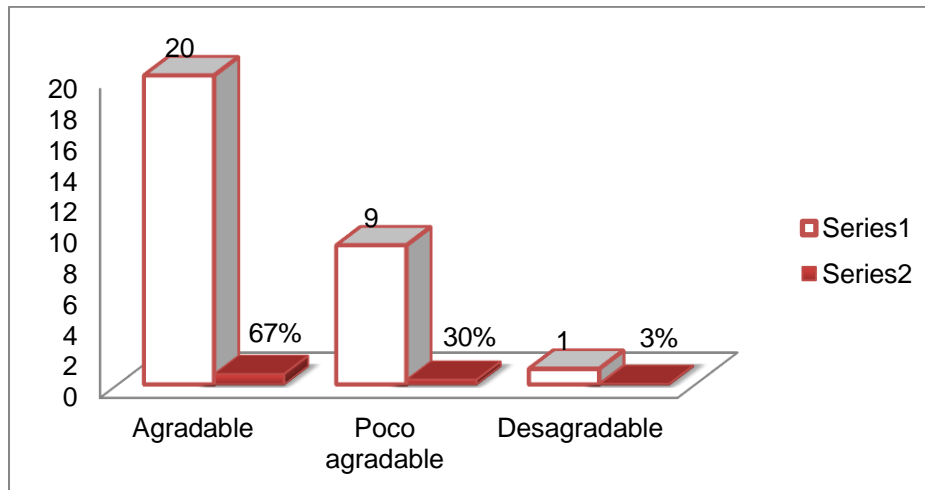
Tabla 25
Característica sensorial en aroma de la muestra 002

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Agradable	20	67 %
Poco agradable	9	30 %
Desagradable	1	23 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 11
Característica sensorial en aroma de la muestra 002



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Análisis: En la muestra 002 del análisis sensorial del aroma, el 67% del total representando a 20 personas manifestaron que el yogurt tiene aroma agradable, característica que adquirió al incorporar el fermento y las horas de reposo obteniendo un olor propio de yogurt que se mantuvo al incorporar la mermelada de Oca en un 20% como lo indica la norma Codex 243-2003 mencionada en el análisis de la formulación 001.

Tabla 26

Característica sensorial en aroma de la muestra 003

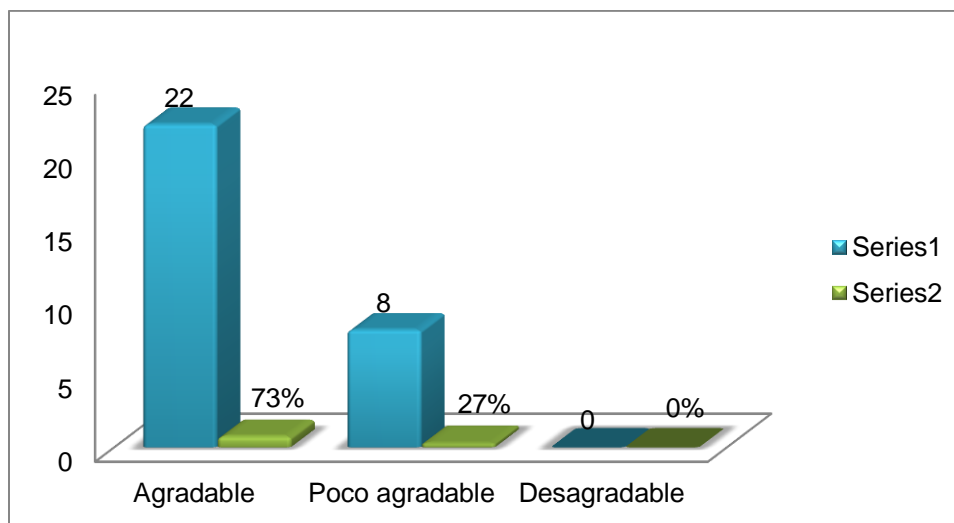
INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Agradable	22	73 %
Poco agradable	8	27 %
Desagradable	0	0 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 12

Característica sensorial en aroma de la muestra 003



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: Se determinó el aroma de la muestra 003, en la que el 73% del total representando a 22 degustadores mencionaron que el yogurt de Oca posee fragancia agradable característica adquirida al añadir el fermento láctico y las horas de incubación que le brinda un olor aceptable, que no varió al incorporar la mermelada de Oca en un 30%.

Consistencia

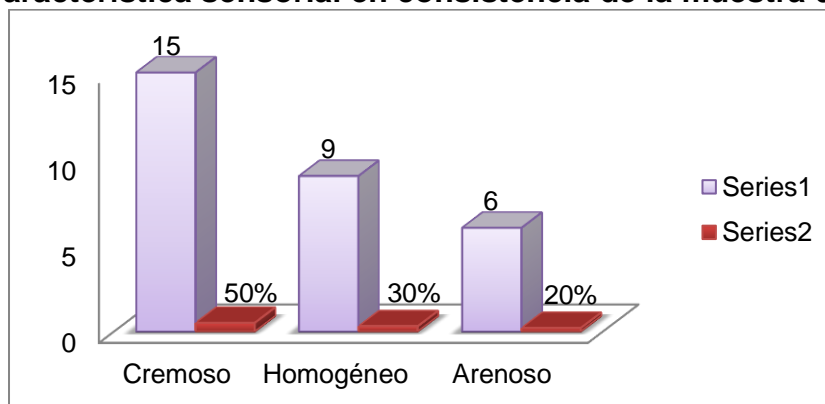
Tabla 27
Característica sensorial en consistencia de la muestra 001

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Cremoso	15	50 %
Homogéneo	9	30 %
Arenoso	6	20 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 13
Característica sensorial en consistencia de la muestra 001



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: Se determinó la consistencia de la muestra 001 y estableció que el 50% del total representando a 15 degustadores consideraron que el yogurt tiene estructura cremosa que adquirió debido a los coágulos que se formaron en el proceso de elaboración que al mezclarse con la mermelada de Oca en un 10% le brindo un aspecto cremoso ligeramente espeso característica propia del yogurt como lo describe la norma INEN 2395-2011 en el numeral 5.3 y sin materias extrañas de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

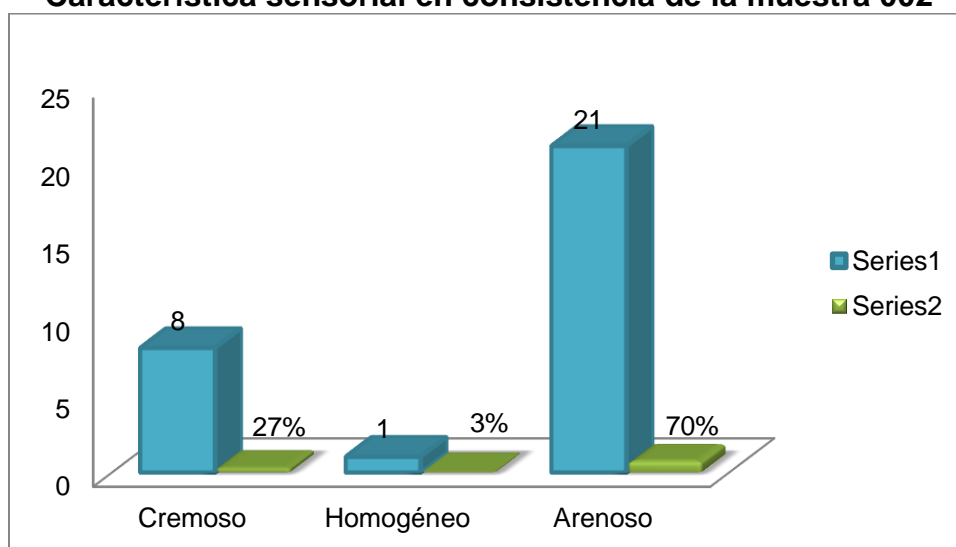
Tabla 28
Característica sensorial en consistencia de la muestra 002

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Cremoso	8	27 %
Homogéneo	1	3 %
Arenoso	21	70 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Gráfico 14
Característica sensorial en consistencia de la muestra 002



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015)

Análisis: La muestra 002 el 70% que fueron 21 personas consideraron que el que el producto posee consistencia arenosa ya que cuando se incorporó la mermelada de Oca en un 20% al yogurt cambio de aspecto evidenciando la presencia de almidón característica propia de los tubérculos que se mantiene aun cuando este es tamizado por un colador fino.

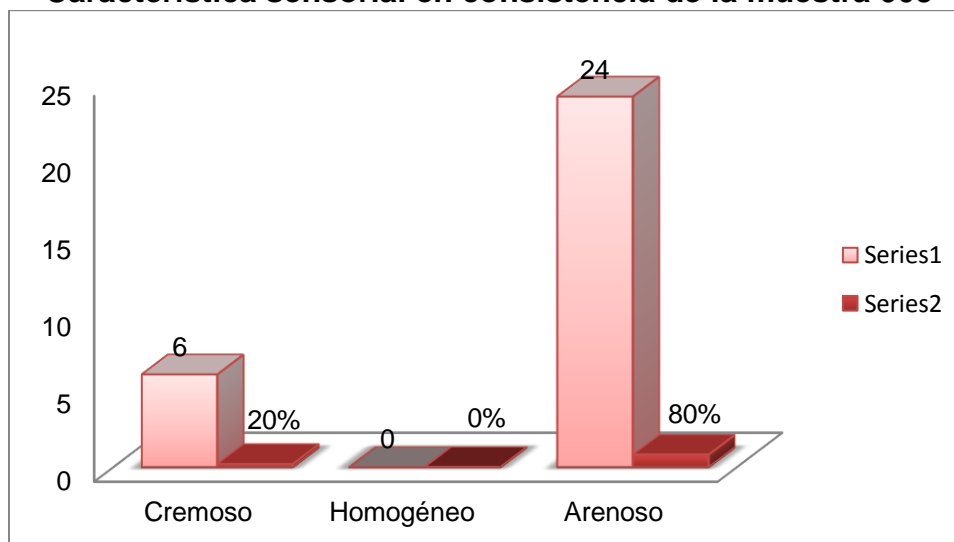
Tabla 29
Característica sensorial en consistencia de la muestra 003

INDICADOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Cremoso	6	20 %
Homogéneo	0	0 %
Arenoso	24	80 %
Total	30	100 %

Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Gráfico 15
Característica sensorial en consistencia de la muestra 003



Fuente: Test de aceptabilidad realizada el 11 de mayo del 2015.

Elaborado por: (Pilataxi, A. 2015).

Análisis: En la muestra 003 el 80% del total representando a 24 personas manifestaron que la consistencia del yogurt es arenosa cambio que se observó en gran dimensión por que se añadió el 30% de mermelada de Oca al yogurt tomando aspecto arenoso propio de los tubérculos que se mantiene aun cuando este es tamizado por un colador fino.

VII. CONCLUSIONES

- La investigación demostró que la utilización del grupo amplio de los tubérculos andinos en especial la Oca es buena para la elaboración de nuevos productos en este caso el yogurt de Oca tiene un alto valor nutritivo y gran aceptabilidad.
- Una vez realizada la revisión bibliográfica de los métodos, técnicas y procedimientos para la elaboración de yogurt, se llegó a la conclusión de que el método más adecuado es la fermentación láctica partiendo por la aplicación de procesos estrictos de buenas prácticas de manufactura para obtener un producto con buenas características sensoriales nutricionales libre de microorganismos.
- En esta investigación se realizó tres ensayos con formulaciones que consintió en la adicción paulatina de mermelada de oca con el yogurt, empezando desde el 10%, 20% y 30% esta combinación permitió obtener un resultado final conllevando a darnos cuenta que la leche fermentada con el 10% de mermelada le brinda mejor característica organoléptica además que obtuvo mayor aceptabilidad con el 53%.
- En los resultados del análisis bromatológicos, la formulación 001 posee proteína de 3.15%, la humedad es 73.36%, acidez de 0.84%, grasa de 2,84% y el hidrato de carbono es cualitativo porcentajes que están dentro

de la norma el INEN 2395 para leches fermentadas, en cuanto a los análisis microbiológicos demostró ausencia de Coliformes totales y *Escherichia coli* en las tres muestras, considerando que son aptos para el consumo.

- Una vez aplicada el test de aceptabilidad a las tres formulaciones se determinó que la muestra 001 presentó el porcentaje más alto de aceptabilidad con 53% en el parámetro me gusta mucho; las características organolépticas de esta formulación tuvo el 63% de aceptación en el paladar del degustador.

VIII. RECOMENDACIONES

- Para la elaboración de productos lácteos, el tubérculo andino como la Oca es una buena opción para la elaboración de un nuevo producto lácteo como alternativa para el mercado, debido a que la Oca contiene nutrientes como proteína y carbohidratos en cantidad considerable.
- Es importante realizar la revisión bibliográfica de los métodos, técnicas, procedimientos para que no ocurra ningún tipo de alteración y la fermentación sea óptima con temperaturas adecuadas en el proceso de elaboración del yogurt de Oca, además de la aplicación de buenas prácticas de manufactura asegurando alimentos saludables e inocuos.
- Realizar diferentes ensayos que inicien desde lo mínimo, con varios porcentajes de materia prima para próximas investigaciones, de esta forma encontrar la formulación ideal que se utilizará en la elaboración de nuevos productos.
- Para la elaboración de nuevos productos lácteos es conveniente poner atención a cada uno de los puntos críticos, así como también la aplicación de BPM y BPL, obteniendo de esta manera alimentos aptos para el consumo, es también importante llevar las muestras al laboratorio en frascos esterilizado evitando proliferación de microorganismos.

- Se recomienda la utilización de tubérculos andinos en la elaboración de productos alimenticios; además, buscar degustadores que tengan conocimiento en el área, para obtener información real de lo que significaría un nuevo producto en el mercado.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. Alais, C. (1985).** Ciencias de la leche Principios de la técnica lechera.
España: Reverte.
- 2. Almanza, F., & Barrera, E. (1991).** Tecnología de la leche y derivados.
Bogotá: Unisur.
- 3. Angel, M., & Jacobsen, E. (2005).** Potencial agroindustrial y usos
promisorios de los cultivos andinos. Lima.
- 4. Barrera, V. P. (2004).** Caracterización de las raíces y tubérculos andinos en
la ecoregión andina del Ecuador. Ecuador: Valverde.
- 5. Bernal, C. (2006).** Metodología de la investigación. México: Pearson
educación.
- 6. Brito, B., Espin, S., Villacrés, E., Merino, F., & Soto, L. (2013).** El
endulzamiento de la oca (oxalis tuberosa) una alternativa para la
agroindustria rural del Ecuador INIAP. Quito: INIAP
- 7. Bylund, G. (1996).** Manual de industrias lácteas. Madrid: Madrid Vicente .
- 8. Cadima, X., & Garcia, W. (2003).** Conservacion y produccion de la papalisa
(Ullucus Tuberosus). Cochabamba. Bolivia

- 9. Cárdenas, M. (1989).** Manual de plantas económicas de Bolivia la paz y Cochabamba: Los amigos del libro.Bolivia
- 10.Castillo, M., & Sanchez, M. (2001).** Influencia de la pectina sobre las propiedades reologicas del yogurt. Colombia.
- 11.Cazas, E. (1999).** Cultivo promisorio. Colombia: Exótica
- 12.Cueva, O. (2003).** Elaboración de yogurt firme sabor a fresa. Honduras: Trillas.
- 13.Dankhe, G. (1976).** Investigación y comunicación. México: Mc graw-hill.
- 14.Duran, F. (2009).** Lácteos y derivados Obtención-conservación-procesos. Bogotá: Trillas.
- 15.Early, R. (1998).** Tecnología de los productos lácteos. España: Madrid Vicente.
- 16.Espinosa, P., Vaca, R., Abad, J., Crissman,& C. (1996).** Raíces y tubérculos andino cultivos marginados en el Ecuador situación actual limitaciones para la producción. Quito: Abya-yala.
- 17.Espinoza, P. R. (1996).** Raices y tubérculos andinos, cultivos marginados en el Ecuador. Quito.

18. Eyssautier, M. (2007). Metodología de la investigación. España: Thomson.

19. Organización de las Naciones Unidas FAO (1989). Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Santiago de Chile.

20. Franco, F. M. (2000). Manual de taller de lácteos ICAP, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Santiago Tulantepec, pp. 34-36.

21. Franco, F. (2000). Manual de taller de lácteos ICAP. Santiago de Tulantepec. España

22. Fuentes, C. X. (2006). El yogurt y su nutrición Recuperado el 26 de Octubre de 2014,

<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2022.pdf>

23. Garcia, A. (2003). El yogurt. Geocities Homepage. Recuperado el 1 de Diciembre de 2014, de <http://www.geocities.com/grupo87yogurt.htm>

24. Gómez, M., Deslauriers, J., & Alzate, M. (2010). Como hacer tesis de maestría y doctorado. Bogotá: Ecoe Editores.

25. Hernández, E., & Leon, J. (1992). Cultivos Marginados otra perspectiva de 1492. Roma: Colección FAO.

- 26. Hernández, R., Collado, C., & Baptista, P. (2010).** Metodología de la investigación . México: Mc graw-hill.
- 27. Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2000).** Metodología de la investigación. México: Mc graw-hill.
- 28. Izurieta, C. (2013).** Patrimonio alimentario. Ecuador .Ecoe .
- 29. León, M., Ydilbrand, M., & Pagado, S. (2011).** Nutrición láctea. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de http://www.rvcta.org/Publicaciones/Vol2Num2/ArchivosV2N2/LeonMarrou_et_al._RVCTA-V2N2.pdf
- 30. Lerma, H. (2009).** Metodología de la investigación. Bogotá: Ecoe.
- 31. Luquet, F. (1989).** Leche y productos lácteos No.1 Vaca, Oveja, Cabra: Colombia. Acribia.
- 32. Luquet, F. M. (1989).** Leche y productos lácteos: España. Nessa
- 33. Madrid, A. (1990).** Manual de tecnología Quesera. Madrid: Mundi-Prensa.
- 34. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. (2004).** Yogurt de Sapallo. Recuperado el 12 de 9 de 2014, de

http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/Bipvirtual/Tesis/Basic/Pomar_V_/pomar_Indice.htm

- 35. María, H. L. (1998).**Elaboración de yogur a pequeñas escalas en el hogar:
La Habana.Rev Cubana Aliment Nutr.
- 36. Meyer, M. (2007).**Elaboración de productos lácteos. México: Trillas.
- 37. Morales, A. (1994).**La evaluación sensorial de los alimentos en teoría y práctica. España: Acribia.
- 38. Ortega, E., & Colquichagua, D. (2014).**
Elaboración de Mermeladas. Lima: Itdg.
- 39. Patria, L. (2012).** Nutrición de los tubérculos. Recuperado el 7 de Julio de 2014, de La patria: <http://lapatriaenlinea.com>
- 40. Peschiera, E. (2008).** Secretos de la cocina peruana. Lima: Granica.
- 41. Ramírez, D. (2010).** Elaboración de yogurt. Lima- Perú: Macro.
- 42. Ramírez, E. (2012).**Análisis Sensoriales: Pruebas orientadas al consumidor. Colombia: Reciteia.
- 43. Romero, C., & Lagarriga, M.** Productos Lácteos Tecnología.Bogota: Politex.


- 44. Rosero, M. (2010).** Colección, caracterización y conservación de variabilidad genética de oca (*Oxalis tuberosa* Mol). Colombia.
- 45. Sancho, J. (1999).** Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona-España: Grmagraf.
- 46. Sancho, J. (2002).** Introducción del análisis sensorial de los alimentos. España: Universidad de Barcelona.
- 47. Santos, M. (1987).** Leches y sus derivados. México: Trillas.
- 48. Soto, L. (2000).** Selección y optimización de un método de secado para aumentar la concentración de azúcares en la oca (*oxalis tuberosa*). Riobamba: Escuela de Ciencias Químicas ESPOCH.
- 49. Soto, R. (2001).** Producción de mermeladas jaleas, zumos y frutas: Lima. Mi empresa.
- 50. Suquilanda, M. (2008).** Producción orgánica de cultivos andinos. Quito.
- 51. Tamine, A., & Robinson, R. (1991).** Yogur ciencia y tecnología. España: Acribia .
- 52. Tapia, A. (Enero de 2013).** Alimentación sana. Recuperado el 9 de Octubre de 2014, de <http://www.alimentacion sana.com.ar/informaciones/Chef/papas%203.htm>

- 53. Ventura, A. (2000).** Vida saludable con yogurt,. Recuperado el 02 de Febrero de 2015, de. <http://www.laserenisima.com.arPDF/0,8pdf>
- 54. Vera, M. (2011).** Elaboración y aplicacion gastronómica del yogurt: Cuenca.
- 55. Villalba, C. (2011).** Metodología de la investigación científica. Quito: Sur editores .
- 56. Wittig, E. (2012).** Evaluación sensorial una metodología para alimentos. México: Lecture.



X. ANEXOS

Anexo 1

Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del primer ensayo


Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS **CÓDIGO 258-15**

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.001			
FECHA DE RECEPCIÓN: 06 de mayo de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 06 de mayo de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Coliformes totales UCF/ml	NORMA INEN 1529-7	250	100
Eschericha coli UFC/ml	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	---
Norma INEN 2395			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 06 de mayo del 2015			
FECHA DE ENTREGA: 13 de mayo del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
 Servicio Analíticos Químicos y Microbiológicos			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables. *Las muestras son receptados en laboratorio.			

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes (Cerca de la Nueva Puerta EsPOCH - Fade)
Contactos: 0998580374 - 0984648617- 032942322 - 032360260
Flobamba - Ecuador

Anexo 2

Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del primer ensayo



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 259-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.002			
FECHA DE RECEPCIÓN: 06 de mayo de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 06 de mayo de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo , libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
<i>Coliformes totales UCF/ml</i>	NORMA INEN 1529-7	480	100
<i>Eschericha coli UFC/ml</i>	NORMA INEN 1529-8	100	---
Norma INEN 2395			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 06 de mayo del 2015			
FECHA DE ENTREGA : 13 de mayo del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		  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. *Las muestras son receptados en laboratorio.			

Anexo 3

Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del primer ensayo



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 260-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.003			
FECHA DE RECEPCIÓN: 06 de mayo de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 06 de mayo de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
<i>Coliformes totales UCF/ml</i>	NORMA INEN 1529-7	310	100
<i>Escherichia coli UFC/ml</i>	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	---
Norma INEN 2395			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 06 de mayo del 2015			
FECHA DE ENTREGA: 13 de mayo del 2015			
RESPONSABLES:			
			
			
Dra. Gina Álvarez R.		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.			
*Las muestras son receptados en laboratorio.			

Anexo 4

Examen microbiológico de la muestra 001 del yogurt de Oca del segundo ensayo



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 445-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.001			
FECHA DE RECEPCIÓN: 17 de julio de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 17 de julio de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Coliformes totales UCF/ml	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	100
Escherichia coli UFC/ml	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	---
Norma INEN 2395:2005			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 17 de julio del 2015			
FECHA DE ENTREGA: 20 de julio del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 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.			
*Las muestras son receptados en laboratorio.			

Anexo 5

Examen microbiológico de la muestra 002 del yogurt de Oca del segundo ensayo



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 446-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.002			
FECHA DE RECEPCIÓN: 17 de julio de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 17 de julio de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo , libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Coliformes totales UCF/ml	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	100
Eschericha coli UFC/ml	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	---
Norma INEN 2395:2005			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 17 de julio de 2015			
FECHA DE ENTREGA : 20 de julio del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables. *Las muestras son receptados en laboratorio.			

Anexo 6

Examen microbiológico de la muestra 003 del yogurt de Oca del segundo ensayo



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 445-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi			
DIRECCIÓN: Avenida 11 de noviembre y José Sáenz		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca M 0.003			
FECHA DE RECEPCIÓN: 17 de julio de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 17 de julio de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
<i>Coliformes totales UCF/ml</i>	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	100
<i>Eschericha coli UFC/ml</i>	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	---
Norma INEN 2395:2005			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 17 de julio del 2015			
FECHA DE ENTREGA: 20 de julio del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 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. *Las muestras son receptados en laboratorio.			

Anexo 7

Examen bromatológico de las muestras tres muestras del yogurt de Oca.



EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 258,260-15

CLIENTE: Srta. Achic Pilataxi

TIPO DE MUESTRA: Yogurt de oca

FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de mayo del 2015

FECHA DE MUESTREO: 04 de mayo del 2015

EXAMEN FÍSICO

COLOR: Café- Amarillento

OLOR: Característico

Aspecto : Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	M 0.001	M 0.002	M 0.003	*VALOR REFERENCIAL
Humedad	%	INEN 1235	73.36	72.03	69.95	---
Grasa	%	INEN 523	2.84	2.17	1.70	2.5
Proteína	%	INEN 1670	3.15	3.48	3.92	2.7 MIN
Acidez expresado como ácido láctico	%	INEN 381	0.84	1.04	1.00	---
Azucares Totales	%	INEN 398	11.21	16.84	16.27	---
Carbohidrato		Cualitativo	+	+	+	---

*valor referencial: NORMA INEN NTE 2395

RESPONSABLES:

Dra. Gina Álvarez R.

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 8

Test de aceptabilidad y sensorial aplicado a las tres muestras de yogurt de Oca



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA



FECHA:

A. OBJETIVO:

Determinar la aceptabilidad y las características organolépticas del yogurt elaborado con diferentes porcentajes de mermelada Oca.

B. INDICACIONES:

Por favor elija un parámetro y señale con una X el siguiente test de aceptabilidad y las características organolépticas

PARÁMETROS

- 1 Me gusta mucho
- 2 Me gusta
- 3 No me gusta ni me disgusta
- 4 Me disgusta
- 5 Me disgusta mucho

ACEPTABILIDAD

CÓDIGO	PARÁMETRO	MUESTRA 001	MUESTRA 002	MUESTRA 003
1	Me gusta mucho			
2	Me gusta			
3	No me gusta ni me disgusta			
4	Me disgusta			
5	Me disgusta mucho			

Sugerencia.....

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

INDICADOR	MUESTRA 001	MUESTRA 002	MUESTRA 003
SABOR			
• Muy dulce			
• Dulce			
• Insípido			
COLOR			
• Blanco			
• Blanco crema			
• Blanco Hueso			
AROMA			
• Agradable			
• Poco agradable			
• Desagradable			
CONSISTENCIA			
• Cremosos			
• Homogéneo			
• Arenoso			

Sugerencia

.....

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 9

Fotos del proceso para la elaboración del yogurt de Oca.

Selección de Materia prima



Endulzamiento de las Ocas



Macerar de las Ocas



Cocción de las Ocas



Segunda cocción de las Ocas



Mermelada de Oca



Elaboración del yogurt



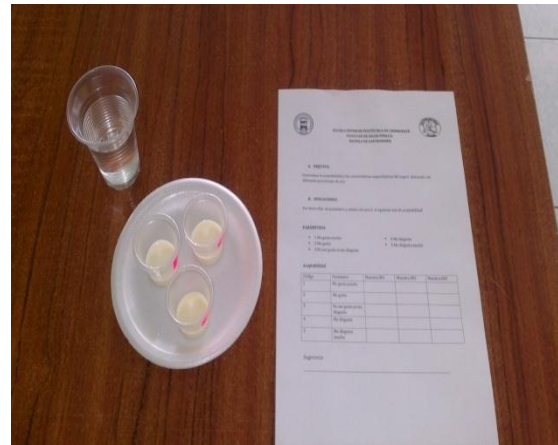
Mezcla del yogurt con la mermelada



Muestras para el laboratorio



Test de aceptabilidad y sensorial



Anexo 10

Estudiantes, profesionales gastronómicos y técnicos asesores realizando el test de aceptabilidad y sensorial del yogurt de oca.



Anexo 11

Gráficos de los equipos y utensilios utilizados para la producción del yogurt de oca.

Estufa



Refrigerador



Balanza



Gramera



Bowls

Cuchara de madera



Cuchara sopera



Cacerola



Tamiz



Sleeping



Termo



Termómetro



Gas

