UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(CREADA POR LEY Nº 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS

"EFECTOS DE DIFERENTES NIVELES DE ADICIÓN DE HARINA DE TARWI (*Lupinus mutabilis sweet*) EN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL DULCE DE LECHE"

LINEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SALVATIERRA BREÑA, Jhony

ACOBAMBA - HUANCAVELICA

2014

FORMATO Nº 03

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los dos días del mes de Septiembre del año dos mil catorce, siendo a horas cuatro de la tarde, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Dr. David RUÍZ VÍLCHEZ
SECRETARIO : Ing. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ
VOCAL : Ing. Leónidas LAURA QUISPETUPA

Designados con Resolución N° ..476-2013-CF-FCA-UNH; del: proyecto de investigación Titulado: **"EFECTOS DE DIFERENTES NIVELES DE ADICIÓN DE HARINA DE TARWI *(Lupinus mutabilis sweet)* EN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL DULCE DE LECHE"**

Cuyo autor es el BACHILLER: **SALVATIERRA BREÑA, Jhony**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR ☒ ....UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO ☐

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

Dr. David RUÍZ VÍLCHEZ
PRESIDENTE

Ing. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ
SECRETARIO

Ing. Leónidas LAURA QUISPETUPA
VOCAL

ASESOR:

Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS

CO - ASESOR

Ing. Pedro Pablo ARTEAGA LLACZA

Dedicatoria:

A Dios divino, que me brinda fuerza y energía para romper obstáculos y a mi padres Fermín SALVATIERRA TAYPE, Feliciana BREÑA FERNANDEZ y a mi hijo Sneydder Jhonny SALVATIERRA ROMERO y hermanos (as) Jhovana, Roger, Eder, Josue y Nataly, por el esfuerzo que hacen día a día y brindarme su apoyo incondicional tanto económico, moral y espiritual, que gracias a sus apoyos he podido realizar con planificación, organización y ejecución del presente informe de investigación (TESIS).

Agradecimientos

- A Dios, mis padres y familiares, por el constante aliento a seguir adelante con mis propósitos, por la confianza y comprensión que me brindan, momentos alegres y tristezas, a ustedes mis más sinceros agradecimientos.
- Mi eterna gratitud a mi Alma Mater, la Universidad Nacional de Huancavelica, en cuyas aulas guardo mis más secretos recuerdos y fue testigo de mi formación profesional.
- Al Dr. David Ruiz Vílchez, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Huancavelica.
- A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, por sus enseñanzas y consejos que forjaron en mí, que fueron pilares fuertes en mí desarrollo profesional.
- A mi asesor: Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS y Co – Asesor Ing. Pedro Pablo ARTEAGA LLACZA, por brindarme su amistad, apoyo y orientación profesional constante, en la planificación y ejecución del presente trabajo de investigación.
- A mis amigos, por sus apoyos incondicionales durante mi formación como profesional y en ejecución del presente trabajo de investigación.

INDICE GENERAL

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPITULO II. PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema 16

1.2. Formulación del Problema 16

1.3. Objetivo: General y Específicos 17

1.3.1. Objetivo general 17

1.3.2. Objetivos específicos 17

1.4. Justificación 17

1.4.1. Científico 18

1.4.2. Social. 18

1.4.3. Económico. 19

1.4.4. Ambiental. 19

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes 20

2.2. Bases Teóricas 26

2.2.1. Leche. 26

2.2.1.1. Definición legal. 26

2.2.1.2. Definición nutritiva. 26

2.2.1.3. Definición química. 27

2.2.1.4. Definición física. 27

2.2.1.5. Composición. 28

2.2.1.6. Agua 28

2.2.1.7. Grasas. 29

2.2.1.8. Proteínas.....29
2.2.1.9. Lactosa.....29
2.2.1.10. Sales minerales o cenizas.....30
2.2.1.11. Enzimas.....30
2.2.2. Características de importancia en la leche.....30
2.2.2.1. Variabilidad de la composición.....30
2.2.2.2. Complejidad.....30
2.2.2.3. Alterabilidad.....30
2.2.2.4. Calidad de la leche.....31
2.2.2.4.1. Conceptos de calidad de leche.....31
2.2.2.5. Valor nutritivo.....32
2.2.2.6. Valor nutricional de la grasa de leche.....32
2.2.2.7. Ácidos grasos saturados de la grasa de leche.....33
2.2.2.8. Ácidos grasos insaturados de la grasa de leche.....33
2.2.2.9. Requisitos físicos y químicos.....34
2.2.2.10.Propiedades físicas.....34
2.2.2.10.1. Aspecto.....34
2.2.2.10.2. Olor.....35
2.2.2.10.3. Sabor.....35
2.2.2.10.4. Gravedad específica.....35
2.2.2.10.5. Acidez.....35
2.2.2.11. Punto de congelación.....36
2.2.2.12. Punto de ebullición.....36
2.2.3. Tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*.....37
2.2.3.1. Origen y distribución.....37

2.2.3.2. Tallo. 38
2.2.3.3. Hojas. 38
2.2.3.4. Flores. 38
2.2.3.5. Vaina. 39
2.2.3.6. Valor nutricional. 39
2.2.4. Azúcar 40
2.2.4.1. Valor nutritivo. 40
2.2.5. Dulce de Leche. 40
2.2.5.1. Historia. 40
2.2.5.2. Primer Industria Láctea. 41
2.2.5.3. Requisitos Generales. 41
2.3. Hipótesis 42
2.4. Definición de términos 42
2.5. Identificación de variables 44
1.5.1. Variables independientes: 44
1.5.2. Variables dependientes: 44
2.6. Definición operativa de variables e indicadores 44
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
3.1. Ámbito de estudio 45
3.1.1. Ubicación política: 45
3.1.2. Ubicación geográfica: 45
3.1.3. Factores climáticos: 45
3.2. Tipo de investigación 45
3.3. Nivel de investigación 46
3.4. Método de investigación 46

3.5. Población, Muestra, Muestreo 47

3.5.1. Población: 47

3.5.2. Muestra: 47

3.5.3. Muestreo: 48

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 48

3.7. Procedimiento de recolección de datos: 49

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: 49

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados 54

4.1.1. Elaboración del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet)* 54

4.1.2. Evaluación Organolépticas del Dulce de Leche con adición de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet)* 55

CONCLUSIONES 66

RECOMENDACIONES 69

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 70

RESUMEN 72

ANEXO 76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 01. Contenidos de minerales en la leche.....28

Tabla Nº 02. Vitaminas.....28

Tabla Nº 03. Constituyentes de la leche.....33

Tabla Nº 04. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.....34

Tabla Nº 05. Clasificación taxonómica de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet).....37

Tabal Nº 06. Composición del Dulce de Leche.....42

Tabla N° 07: Operacionalización de variables e indicadores.....44

Tabla N° 08. Distribución de tratamientos.....46

Tabla N° 09. Anva.....47

Tabla N° 10. En el presente trabajo de investigación se utilizó lo siguiente.....48

Tabla N° 11. Características Organolépticas para los tratamientos.....56

Tabla N° 12. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del color del Dulce de Leche.....58

Tabla N° 13. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto al color del Dulce de Leche.....59

Tabla Nº 14. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del olor del Dulce de Leche.....60

Tabla N° 15. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto al olor del Dulce de Leche.....60

Tabla Nº 16. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad de la textura del Dulce de Leche.....61

Tabla Nº 17. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto a su textura del Dulce de Leche.....62

Tabla N° 18. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del sabor del Dulce de Leche.....63

Tabla N° 19. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto a su sabor del Dulce de Leche.....63
Tabla Nº 20. Características Fisicoquímicas.....64
Tabla Nº 21. Características microbiológicas.....65

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Diagrama de procesamiento de harina de tarwi.....49

Figura N° 02. Diagrama de elaboracion de Dulce de Leche con adicion de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis sweet)*.....51

Figura N° 03. Diagrama de elaboración del Dulce de Leche con adición harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*.....55

Figura N° 04. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de color de Dulce de Leche.....59

Figura N°05. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de olor del Dulce de Leche.....61

Figura N° 06. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de su textura de Dulce de Leche.....62

Figura N° 07. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de su sabor del Dulce de Leche.....64

RESUMEN

El Tarwi es una especie leguminosa cultivada ancestralmente en los andes. Es rico en proteína y grasas; como prebiótico podría ser usado como complemento en los productos lácteos de la dieta en el Perú.

Objetivo: Determinar la influencia de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* en las características organolépticas del Dulce de Leche.

Material y método: Estudio de desarrollo experimental con (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el desarrollo de una formulacion nutricia de Dulce de Leche con componente parcial de Tarwi, con evaluación fisicoquimica, sensorial y microbiológica.

Resultados: se realizaron 3 mezclas de diferentes concentraciones (T1; 78 % leche fresca + 20% de azúcar + 2 % de harina de tarwi), (T2; 76 % leche fresca + 20% de azúcar + 4 % de harina de tarwi), (T3; 74 % leche fresca + 20% de azúcar + 6% de harina de tarwi). El contenido de sólidos totales presente en la mezcla se encontró entre 12 a 14 %. En el análisis fisicoquímico la Humedad fue del 32.7%, Ceniza 1.9, Acidez (exp. en Ácido Láctico) 0.21, pH 6.0 y sólidos solubles (°Brix) 61.4. En el análisis Microbiológico se encontró una Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 3.0x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

Los atributos sensoriales como color, olor, textura, sabor y aceptabilidad presentaron diferencia estadística según análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia de $p<0.05$. Sin embargo los promedios generales reportan una mayor preferencia por los panelistas para la proporción (T1; 88 % leche fresca + 10% de azúcar + 2 % de harina de tarwi). Según la escala hedónica utilizada muestran un nivel de agrado moderado. Se pudo notar que los ponelistas tuvieron una mayor aceptabilidad a la muestra testigo o tratamiento 4 (T4; 80 % leche fresca + 20% de azúcar + 0 % de harina de tarwi).

Conclusiones: Estos resultados nos indican que si existe influencia en la aceptabilidad del Dulce de Leche que tiene adición de harina de tarwi, ya que influye directamente en el color, olor, textura y sabor.

Recomendaciones: se recomienda realizar pruebas con cantidades inferiores al 2% para lograr una mayor aceptabilidad del producto.

Palabras clave: Lupinus mutabilis Sweet, Tarwi, Dulce de Leche, Análisis fisicoquímico, Análisis sensorial, Análisis microbiológico.

INTRODUCCIÓN

Últimamente el consumo de productos alimenticios de origen natural y orgánico se ha establecido como una excelente alternativa para la industria alimentaria y a la vez se constituye como un medio de alimentación y nutrición saludable; esto debido a las características y propiedades nutricionales de los alimentos y/o frutos oriundos del Perú.

En los últimos años se ha investigado frutos andinos, en función a sus propiedades alimenticias, nutricionales y nutraceúticas; donde se han difundido resultados de altos componentes nutritivos y de alta capacidad antioxidante, el cual es de gran importancia para su ingesta en el consumo humano y así mismo la prevención de enfermedades congénitas, malformación celular, cardiovascular, entre otros y así coadyuvar a la tendencia de las industrias que se ocupan de promover la salud y prevenir enfermedades, está en invertir en el desarrollo de tecnologías para la producción de alimentos con bajas calorías y bajo contenido graso que a su vez mantengan sus cualidades nutricionales.

Durante cientos de años, los pueblos indígenas del Perú han consumido alimentos andinos como: el Tarwi, que a su vez son frutos que el Distrito de Yauli, Provincia de Huancavelica, región Huancavelica produce en considerables cantidades. También han utilizado la harina de Tarwi en bebidas rehidratantes, néctares, mermeladas y otros alimentos; así mismo lo han utilizado en medicina como cardiotónica, hipertensión, ardor de estómago, y para ayudar a reducir los niveles de ácido úrico.

El Comité Mixto FAO/OMS, evaluó los resultados de estudios específicos en humanos realizados para determinar una IDA (Ingestión Diaria Admisible), recomendando el consumo de frutos andinos en forma de zumos y néctares, debido a que estos productos no se pierden sus propiedades nutricionales y funcionales, generando un beneficio nutricional para el consumo humano.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad la producción y el consumo de Dulce de Leche va en aumento porque son alimentos de gran valor nutricional y es consumido por toda las personas de diferentes edades, sin embargo el Dulce de Leche no contiene todo los requerimientos de proteínas, vitaminas, cenizas, fibras crudas con la cual las personas se puedan beneficiar. En el intento de incrementar el valor nutricional del Dulce de Leche se han realizado diversos estudios que incluyen la adición de productos ricos en proteínas. En los últimos años se ha investigado al Tarwi como alimento funcional y proteico e incluso como aditivo alimentario.

Actualmente no están establecidos los parámetros de procesamiento que incluyan la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet*), como en las características organolépticas, fisicoquímicas, microbiológicas, en la elaboración de Dulce de Leche con adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet),* y por lo tanto no está determinado su aceptabilidad en el mercado Nacional, Regional y Local.

Se hace tácito estudiar la influencia de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet*), en las características organolépticas, fisicoquímicas, microbiológicas, del Dulce de Leche, que tenga aceptabilidad por el consumidor donde se aprecie y aproveche las ventajas nutricionales de la adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet).*

1.2. Formulación del Problema

El presente trabajo pretende encontrar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál es la influencia de la adición de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet),* en las características organolépticas del Dulce de Leche?

1.3. Objetivo: General y Específicos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la influencia de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* en las características organolépticas del Dulce de Leche."

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la aceptabilidad del Dulce de Leche, elaborado con adición a diferentes niveles (2, 4, 6%) de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*).
- Evaluar las características fisicoquímicas del tratamiento seleccionado.

1.4. Justificación

Estudios realizados según Jacobsen, (2006); menciona que las semillas de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* son excepcionalmente nutritivas, más de 300 diferentes genotipos muestran que la proteína varía de 41- 51% y el aceite de 14-24%. En base a análisis bromatológico, posee en promedio 35,5% de proteína, 16,9% de aceites, 7,65% de fibra cruda, 4,145% de cenizas y 35,77% de carbohidratos, encontrando correlación positiva entre proteína y alcaloides, mientras que es negativa entre proteína y aceite.

El tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, es una leguminosa que tiene un alto contenido de alcaloides que le confieren un sabor amargo y afecta su biodisponibilidad de nutrientes si se le consume directamente sin extraer los alcaloides. El grano de tarwi es rico en proteínas y grasa. La presencia de las concentraciones de los aminoácidos azufrados (metionina + cisteína) es una característica de esta leguminosa. El estudio realizado por Gross, (2008); demuestra que al suplir 2% de metionina al tarwi se incrementó la Relación de Eficiencia de Proteína (PER), la Utilización Proteica Neta (UPN) y el Valor Biológico (VB) en ratas y en niños.

Ayala, (2012); menciona que la mezcla adecuada del tarwi con granos andinos ha permitido desarrollar una excelente complementación de aminoácidos, para mejorar el valor biológico y nutricional. Industrialmente se obtiene harina, usando un 15% en la panificación con excelentes resultados por el contenido en grasas. Tiene la

ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico del producto Asimismo permite una conservación más prolongada del pan, debido a la retrogradación del almidón, obteniéndose un mayor volumen por las propiedades emulgentes que tiene la lecitina del tarwi. Se utiliza el tarwi en la alimentación humana previa eliminación del sabor amargo, para lo cual existen diversos métodos eficientes que garantizan su completa eliminación. Especialmente los Ecuatorianos han trabajado con ese aspecto

Mujica (1990); los alcaloides (esparteína, lupinina, lupinidina, entre otros) son empleados para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de animales domésticos. Ocasionalmente los agricultores utilizan el agua de cocción del tarwi como laxante y como biocida en el control de plagas de las plantas.

El presente trabajo de investigación contribuirá a conocer los parámetros adecuados que se puede incorporar que tenga óptimas características sensoriales (Color, Olor, Textura y Sabor), y que se utilizará 2%, 4% y 6 %, de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* para la formulación del Dulce de Leche., lo que nos permitirá determinar la calidad sensorial muy parecida a un Dulce de Leche convencional y así poder recomendar su aplicación; como una alternativa de producción y tener una conciencia de Agroindustrial sostenible para nuestra Región.

El presente trabajo tendrá como potenciales beneficiarios a todos los pobladores de la región Huancavelica.

1.4.1. Científico: Con la ejecución del proyecto nos permitirá la contribución para otros trabajos relacionados al uso de trawi como aditivo alimentario y su inflencia en las características organolépticas, los resultados permitirán la ampliación de los conocimientos sobre Dulce de Leche con adicion de tarwi.

1.4.2. Social: Planteará una alternativa de solución al problema de las necesidades de oportunidad de transformación de la leche y tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet)* en los miembros de la comunidad, será una alternativa para contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria y su contribución en la mejora de las condiciones de vida. No impacta al medio ambiente en forma significativa; sin embargo, cualquier acción dirigida a incrementar el daño medio ambiental

debe ser tomada en cuenta y tomar las acciones correctivas necesarias para mantener un desarrollo sostenible para futuras generaciones.

1.4.3. Económico: Permitirá ampliar el abanico de oportunidades de procesamiento de la leche y con ello mejorar los ingresos económicos de las familias, estarán al alcance de las familias con menos recursos económicos, un potencial económico con fines industriales y de exportación.

1.4.4. Ambiental: Los resultados permitirá proponer alternativas de uso de productos y una alternativa de la siembra del tarwi en las zonas áridas por la que la provincia de Acobamba y departamento de Huancavelica. No afecta al medio ambiente en forma significativa; sin embargo, cualquier acción dirigida a incrementar el daño medio ambiental debe ser tomada en cuenta y tomar las acciones correctivas necesarias para mantener un desarrollo sostenible para futuras generaciones.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Villa (2012); realizó un estudio en el Centro de Producción de Lácteos de la Estación Agro-experimental Tunshi, ubicada en la comunidad Tunshi San Nicolás, parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo Ecuador sobre la **"Evaluación de tres Niveles de Harina de Amaranto *Amaranthus caudatus* en la Elaboración de Manjar de Leche"** Concluyeron que, se evaluó el efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de Amaranto (0, 2, 4 y 6 %) *Amaranthus caudatus*, en la elaboración del manjar de leche, los mismos que fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar, evaluándose diferentes características durante 120 días de investigación. Determinándose que las características fisico-químicas del manjar de leche, difieren en función de los niveles de harina de Amaranto, es así que los mayores contenidos de proteína y grasa, fueron alcanzados mediante la utilización de 6 % de harina de amaranto. Por su parte, en la evaluación organoléptica del manjar de leche, se determinó una mayor aceptación en cuanto a color, olor, sabor y textura en el manjar de leche elaborado con 6 % de harina de Amaranto, así como también un mayor índice de beneficio costo con 1,79 USD. Por lo que, se recomienda la utilización de 6% de harina de Amaranto en la elaboración del Manjar de Leche, ya que de acuerdo a su contenido de proteína, grasa, buena aceptación en la evaluación organoléptica y moderado contenido de humedad, permite una mejor conservación del mismo para su comercialización; además, difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de la industria láctea, para propender a la difusión de este tipo de productos con alto valor nutricional, además de estimular la utilización del Amaranto.

Benigna M. (2008); realizó un estudio de investigación en la Planta de Lácteos Tunshí de la ESPOCH **"Evaluación de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboración del manjar de leche".** Concluyendo que: la adición de diferentes niveles de harina de quinua (2, 4, 6%) en la Elaboración del manjar de leche, presentó 42,94% de humedad, 77,84% de materia seca, 6,31% de proteína, 1,37% de cenizas; los análisis microbiológicos determinaron la ausencia de bacterias patógenas, coliformes, mohos y levaduras, mayor presencia de bacterias activas cuando se empleó el nivel 6%. En la vida de anaquel a temperatura ambiente 18ºC de 0 a 15 días no se presentó alteraciones, a los 30 días existió presencia de levaduras desde el nivel 2, 4, 6%. La calidad organoléptica, se vio afectada por efecto de los niveles empleados, el de mayor aceptación fue el nivel 2%, frente al grupo control 0%.

Bladimir y fabricio (2013); realizó un estudio de investigación en la Universidad Estatal de Bolívar Guaranda – Ecuador, **"Elaboración de manjar de leche y mejoramiento del valor nutricional adicionando diferentes clases de harinas y edulcorantes en la planta de lácteos de la Universidad Estatal de Bolívar",** Concluyo que:

Se estableció que la mejor clase de harina es, chocho 150gr en el manjar de leche.

Se determinó que la mejor clase de edulcorantes es, panela 900gr en el manjar de leche.

Se realizó y verificó que el producto cumple con los requerimientos de asepsia en los análisis microbiológicos, cumple con los parámetros físico químico del mejor tratamiento.

Determinamos organolépticamente que acuerdo a la percepción del panel de catadores semi entrenados que el mejor tratamiento fue T1 (panela 900gr +chocho 150gr).

Realizados los análisis bromatológicos reportó los siguientes datos: contenido de proteína 6,73, humedad 31,615%, y pH 6,83, podemos apreciar que existió un incremento en el valor de la proteína de 1,73% por la adición de harinas con

relación a un manjar puro establecido por las Normas Fil20B (proteína), NTE INEN 164 (humedad) está dentro del parámetro establecido, norma UNE EN ISO 9001 (pH), el pH sobrepasó 0.13, este resultado es análogo al de la acidez siendo comprensible que el pH del edulcorante afectó al manjar.

Logramos que el aspecto sensorial de manjar sea aceptable al consumidor con la adición de (panela 900gr mas chocho 150gr) así; se logró una mejora considerable del valor nutritivo de este producto.

Aceptamos la hipótesis de investigación que nos indica que las diferentes clases de harina y edulcorantes influyen directamente en el valor nutricional del producto final.

Se realizó la relación B/C, que determinó que el costo total de producción para la elaboración de manjar nutritivo es de $3,32 ofertando al consumidor 6 envases de 250gr al precio de $0,90 y obteniéndose una ganancia de $0,34 centavos de dólar por cada 250gr de producto vendido, por todo este análisis realizado podremos decir que este producto es viable para su elaboración.

Bonifaz E. (2007); realizó un estudio en la Universidad Tecnológica Equinoccial Facultad de Turismo y Preservación Ambientalhoteleria y Gastronomia, de Quito. **"Estudio Nutricional del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), Sanitación, Innovación y Propuesta Gastronómica.",** Concluyo que: a su objetivo general: Diseñar un conjunto de preparaciones creativas, utilizando el chocho como ingrediente principal de las mismas.

Los alimentos andinos, contribuyen a mejorar la alimentación de sectores rurales y urbanos de todo el país.

El Lupinus mutabilis, Tarwi o Chocho, es una leguminosa andina altamente nutritiva; llegando a obtener índices del (41a 51%) en lo que a proteínas corresponde, mientras el de la soya solo alcanza (33.4%). Aparte presenta valores superiores al de la soya y otras leguminosas en cuanto a grasa corresponde alcanzando un (20.4%), mientras el alcanzado por la soya es del (16.4%). En cuanto a las proteínas del Lupinus mutabilis, Tarwi o Chocho, poseen gran cantidad de

aminoácidos esenciales como Lisina y Leucina, aunque es muy bajo en aminoácidos azufrados como lo es la metionina y triptófano.

La proteína del tarwi presenta una alta digestibilidad en comparación con otras leguminosas.

Es apropiado para la elaboración de productos alimenticios, comidas con alto contenido proteico.

El tarwi es un excelente abono, capaz de aportar por lo menos 400kg de nitrógeno por hectárea, por esta razón el tarwi constituye una planta importante en la rotación de cultivos.

Los alcaloides presentes en el tarwi o chocho (esparteína, lupinina, lupanidina, etc), se emplean para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales.

Sarita V. (2011); realizó un estudio de Investigación en Huancayo – Perú **"Evaluación de las propiedades funcionales del concentrado proteico del tarwi *(Lupinus mutabilis)* y su uso como extensor carnico de Jamonada"** concluyo que: De los resultados obtenidos se confirma la hipótesis ya que el concentrado proteico de Lupinus mutabilis en la sustitución del 5% cumple el papel de extensor cárnico con características similares a las de una jamonada comercial por sus características de aceptabilidad y no presentar sabor residual.

2. El grano de tarwi analizado contiene un contenido nutricional de componentes de humedad de 8,46 %, lípidos de 16,83%, proteínas de 43,31 %, ceniza de 3,30%, fibra de 6,93% carbohidratos de 21,17 %, asi también La harina de tarwi deslupinizada presenta un contenido de 19.26% de proteína en base húmeda y un 20.65% de proteína en base seca, para la obtención del concentrado proteico se realizo una extracción alcalina con hidróxido de sodio al 1N y precipitación isoeléctrica con HCl al 1N, y dos lavados para la eliminación del agua se realizan centrifugaciones a 3500 RPM por un espacio de 25 minutos, para obtener una solución en forma de pasta con un 74,29% de proteínas y 34.7% en base húmeda con una humedad del 53.19%, usándose esta pasta para adicionarlo en la jamonada.

3. Las propiedades funcionales del concentrado proteico son de 61% en solubilidad, 13.3 ml de agua por cada gramos de concentrado proteico en absorción de agua, en su capacidad de absorción de grasa presenta 59.99ml de aceite por cada gramos de concentrado proteico, presenta una capacidad emulsificante de 72 ml de aceite por cada100 mg de muestra, además contiene 86% de estabilidad emulsificante, un 38%de capacidad de formación de espuma, y es estable en la formación de espuma en una escala de 78%, presenta geles de color claro y de textura firme como propiedad gelificante.

4. De acuerdo al análisis sensorial realizado con la prueba de Tukey con un panel de 20 catadores el mejor tratamiento de escaldado fue el tratamiento T2 de 75°C-80°C, por presentar mejores características de color, olor, sabor, textura, teniendo la mayor aceptabilidad que el tratamiento T1.

5. El proceso de obtención de concentrado proteico de tarwi tiene un rendimiento del 33.6%, en el proceso de obtención de la jamonada se tiene un rendimiento de 97.45%.

Morales S. Monica H. Torre .A y Jacqueline P. (2009); realizó un estudio de investigación en Lima_Peru " **Determinación de los Parámetros Tecnológicos para la Elaboración de Salsa de Sachatomate (Cyphomandra crassifolia) Enriquecida con Concentrado de Tarwi *(Lupinus mutabilis)"*** concluyo que: Para la formulación utilizando diferentes % de materia prima e % de ingredientes facultativos, dió como óptimo la formulación 2 teniendo como % de Sachatomate 70 y ingredientes facultativos 30, logrando así una aceptabilidad mayoritaria de parte de los panelistas y logrando así obtener un producto con características organolepticas elevadas para el consumo del público en general. Se determinó que para el proceso de adición de Concentrado evaluando % de salsa de sachatomate y concentrado de tarwi, nuestro óptimo fue la muestra P3 con 97% de salsa de Sachatomate y 3% de concentrado de acuerdo a la evaluación con cartillas sensoriales a diferentes panelistas, evaluando el color y sabor. También mediante la evaluación nutricional realizada con el Computo químico. Se determinó que el

Tarwi se complementa de una manera importante y valiosa con el arroz y la quinua obteniendose así un concentrado totalmente elevado en proteínas., lo que favorese de una forma valiosa al producto obtenido siendo este rico en proteínas y teniendo un valor nutricional elevado.

Se determinó los parámetros para el proceso de concentrado siendo el óptimo la muestra 2 con 25ºBrix, obteniendose un producto con buena consistencia y sabor, logrando una aceptabilidad del público en general.

En relación a las pruebas PER se obtuvo un valor muy cercano con respecto a los valores obtenidos con la caseína con 2.48 y la Salsa con 2.37, dicho valor representa a una proteína capaz de producir crecimiento y se encuentra dentro del rango de 0 a 4 En relación a la prueba de almacenamiento el producto tiene un tiempo de vida útil mayor con un rango de 8 meses aproximadamente cuando se mantiene a 15ºC.

Se determinó la localización de la planta procesadora de Salsa de Sachatomate enriquecida con Concentrado de Tarwi en el departamento de Cuzco, zonz industrial de San Jerónimo siendo el más óptimo por ser la alternativa con más puntaje.

El producto final se caracteriza por ser un alimento con elevado contenido proteico, bajo en grasa y calorías, con contenido de fibra aceptable, ya que contiene 20.5% de proteína,

0.52% en grasa y 1.8% en fibra

Fabricio G. (2008); realizó un estudio de Investigación en Lima_Peru, **"Probiótico elaborado en base a las semillas de Lupinus mutabilis sweet (chocho o tarwi)"** concluyo que: De acuerdo a los criterios evaluados y resultados obtenidos se llego a las siguientes conclusiones.

1. El yogurt mediante sustitución parcial de tarwi en las proporciones indicadas (YSPT1; 70 % leche en polvo + 30 % leche de tarwi), (YSPT2; 80 % de leche en polvo + 20 % leche de tarwi), presenta un contenido en proteínas de 3,86 y 3,93%,

grasa 2,88 y 3%, carbohidratos 4,04 y 14,13% con un aporte energético de 97,57 y 99,33 kcal en YSPT1 y YSPT2 respectivamente.

2. El producto en ambas concentraciones de 30 y 20% en harina de tarwi mostraron formación de ácido láctico entre 0.39 y 0,41 %.

3. Los atributos sensoriales evaluados para aroma, sabor y aceptabilidad no presentaron diferencia estadística en ningún tratamiento. Sin embargo numéricamente encontramos en el tratamiento YSPT2; un mejor comportamiento para los atributos evaluados. Ambas concentraciones resultaron según la escala hedónica utilizada ser moderadamente agradables.

4. Los resultados microbiológicos para numeración de coliformes, hongos y levaduras se reportó < 10 ufc/g muestra para ambas concentraciones.

5. Estos resultados ofrecen una buena posibilidad de utilización de esta leguminosa atraves de la elaboración de productos que son similares a otros ya presentes en el mercado comercial.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Leche.

La leche es el producto de la secreción de la glándula mamaria, destinado a la alimentación de la cría Muñoz V. (2010).

Es el producto integro, sin adición y sustracción alguna, exento de calostro, obtenido por ordeño higiénico, completo, de vacas sanas y bien alimentadas INEN. (2009).

2.2.1.1. Definición legal.

La leche es el producto íntegro y fresco del ordeño de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas que se establecen Briñez W. (2009).

2.2.1.2. Definición nutritiva.

Desde el punto de vista nutritivo, la leche es el alimento más completo que entrega la naturaleza. Artificialmente el hombre ha podido elaborar alimentos más perfectos, pero en ellos se

encuentra invariablemente incluída la leche. Sin embargo, los requerimientos nutritivos de los seres es muy complejo y ningún aislado lo satisface todo.

Las imperfecciones de la leche se hacen evidentes al procurar llevar alimentos a la madurez sobre una base exclusivamente láctea, eventualmente se desarrollan cuadros de debilidad, anemia, y finalmente la muerte Muñoz V. (2010).

2.2.1.3. Definición química.

Desde el punto de vista químico, la leche es uno de los fluídos más complejos que existen. Aún no se sabe cuál es la totalidad de sus elementos, por cuanto la investigación científica constantemente determina nuevos componentes a agregar a la lista que se conoce Muñoz V. (2010).

El término "sólidos totales" se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua, y el de "extracto seco" y de "extracto seco desgrasado", respectivamente Terranova. (2011).

2.2.1.4. Definición física.

Desde el punto de vista físico, la leche es un líquido de color blanco opalescente característico (bovinos), este color se debe a la refracción que sufre los rayos luminosos que inciden en él, al chocar con los coloides en suspensión, con ligeras tonalidades amarillentas por el contenido de grasas y carotenos, de olor característico y sabor ligeramente dulce, de consistencia ligeramente fluída. La leche tiene un sabor ligeramente dulce y un aroma delicado.

El sabor dulce proviene de la lactosa, mientras que el aroma viene principalmente de la grasa Muñoz V. (2010).

2.2.1.5. Composición.

Indica que generalmente los componentes de la leche se agrupan como: agua, proteínas, grasa, lactosa y cenizas, en una proporción que varía de acuerdo a distintos factores tales como raza, época de lactancia, época del año, individualidad Alais Ch. (2011).

Tabla Nº 01. Contenidos de minerales en la leche.

Elementos	Porcentaje (%)
Sodio	0,580
Potasio	1,380
Cloro	1,030
Calcio	1,250
Magnesio	0,120
Fósforo	1,000
Hierro	0,001
Azufre	0,300

Fuente: Alais Ch. (2011).

Tabla Nº 02. Vitaminas.

Contenido De Vitamina	
Vitaminas	Porcentajes
A	0340,0
D	0000,6
Tiamina	0420,0
Riboflavina	1570,0
Ácido Nicotínico	0850,0
Ácido Ascórbico	0016,0

Fuente: Alais Ch. (2011).

2.2.1.6. Agua.

Menciona que el contenido de agua en la leche puede variar entre 80-90%, el que es afectado por variaciones en el contenido de cualquiera de los otros constituyentes de la leche. El agua que

forma parte de la leche sirve como medio disolvente o de suspensión para los constituyentes de la misma Alais Ch. (2011).

2.2.1.7. Grasas.

Afirma que la grasa es uno de los componentes más importantes que interviene directamente en el valor económico, nutricional, sabor, propiedades físicas de la leche y subproductos. La grasa se encuentra en pequeños glóbulos en emulsión verdadera, como en el caso del aceite en agua Alais Ch. (2011).

2.2.1.8. Proteínas.

Define que están conformadas por tres grupos: la caseína en un 3%, la lacto albúmina en un 0,5% y la lacto globulina en un 0,05%. En ellos se encuentran presente más de 20 aminoácidos dentro de las cuales están todos los esenciales. La caseína a su vez está compuesta por 3 tipos de caseína, la K-caseína, la B-caseína y la A-caseína Santos M. (2008).

2.2.1.9. Lactosa.

Es un componente característico, que solamente se encuentra en la leche de los mamíferos, denominándose también azúcar de leche. Es el más importante carbohidrato de la leche formado de una molécula de glucosa y otra de galactosa.

El porcentaje en la leche varía de 3,6% a 5,5% en casos individuales, estos límites sufren alteraciones. Como este carbohidrato puede sufrir fermentación láctica y alcohólica, tiene importancia en la industria de leche, porque favorece la maduración del queso y en la preparación de leches ácidas. La lactosa se fermenta con facilidad dando origen al ácido láctico, el cual provoca la coagulación espontánea de la leche Alais Ch. (2011).

2.2.1.10. Sales minerales o cenizas.

Menciona, que la leche contiene algunos minerales en una concentración no más del 1%, se encuentra en la leche en forma de sales solubles y en suspensión coloidal. Las más importantes son el calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro. En pequeñas cantidades se encuentran presentes hierro, yodo, cobre, manganesio y zinc Alais Ch. (2011).

2.2.1.11. Enzimas.

Menciona, que la leche contiene varias enzimas relacionadas con el grupo de las albúminas, las cuáles estimulan reacciones químicas sin formar parte del compuesto resultante, las más conocidas son: la fosfatasa, lipasa, catalasa, galactosa y reductasa la leche también tiene gases como CO2, el oxígeno, y nitrógeno Santos M. (2008).

2.2.2. Características de importancia en la leche.

2.2.2.1. Variabilidad de la composición.

La composición de la leche varía en el transcurso del ciclo de lactación. En la época del nacimiento, la mama segrega el calostro, líquido que se diferencia principalmente de la leche en sus partes proteica y salina. El estado de salud influye sobre la composición de la leche completa, varía sensiblemente de una especie animal a otra Alais Ch. (2011).

2.2.2.2. Complejidad.

La función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el período crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituida por otros alimentos Santos M. (2008).

2.2.2.3. Alterabilidad.

Manifiesta que, la leche no posee más que una débil y efímera protección natural. Su uso para el consumo y para las

transformaciones industriales exige medidas de defensa contra la invasión de los microbios y contra la actividad de las enzimas Brito M. (2008).

2.2.2.4. Calidad de la leche.

2.2.2.4.1. Conceptos de calidad de leche.

Significa una consideración hacia los aspectos éticos en el manejo de animales y producción de alimentos. Las vacas deberían llevar una vida confortable si van a producir leche de calidad. Para asegurar entregas de leche de calidad, se deben tomar medidas encaminadas a reducir la oportunidad a las bacterias de causar estragos alrededor de las ubres Brito M. (2008).

La calidad de un producto se mide por la forma en que sus características cumplen con:

- Las disposiciones legales de sanidad y composición.
- El gusto o aceptabilidad del consumidor.

Los principales factores que determinan la calidad de la leche en el establo son los siguientes:

- Salud animal.
- Alojamiento de las vacas.
- Nutrición.
- Prácticas de ordeño.
- Manejo de la leche.

El control de las materias primas determina si estas poseen la calidad requerida para elaborar productos adecuados a las normas establecidas. Por el contrario, los análisis físicos, químicos y microbiológicos, son objetivos. Estos requieren la toma y preparación de muestras, con el fin de someterlas a estudio en el laboratorio de control de calidad Eschenburg B. (2008).

2.2.2.5. Valor nutritivo.

La leche es uno de los alimentos más valiosos por contener proteínas de un alto valor biológico, por la digestibilidad de su grasa, por su riqueza en calcio y fósforo y aportar grandes cantidades de vitaminas A y B2. También ejerce una influencia reguladora sobre la flora bacteriana del tracto intestinal.

Contiene una proporción importante de agua, cerca del 87%. El resto constituye el extracto seco que representa 0,13Kg/lt, entre los que está 0,035 a 0,045Kg, de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas, y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl) y el agua Lerche M. (2009).

2.2.2.6. Valor nutricional de la grasa de leche.

La grasa de la leche es de sabor agradable, por lo que se puede aumentar la palatabilidad de otros alimentos es fácilmente digerible y aumenta la sensación de saciedad de otros alimentos. Además los lípidos de la leche son los transportadores de las vitaminas liposolubles A, D, E, y K. De los numerosos ácidos grasos (alrededor de 142), de la grasa de la leche, alrededor de 2/3 son saturados y el 1/3 restante no saturado. Entre los ácidos grasos no saturados se encuentran los ácidos grasos esenciales, linoléico y araquidónico, los que son necesarios en la dieta para la buena nutrición. Sólo del 0,25% al 0,4% del colesterol está presente en la grasa o del 0,01 a 0,016% en la leche entera, lo cual es mucho menor que la cantidad encontrada en otros alimentos de origen animal.

El colesterol sirve como precursor de una variedad importante de estructuras biológicas, estructuralmente relacionadas con hormonas sexuales de tipo esteroides. Aproximadamente el 80% de colesterol metabolizado es transformado en diversos ácidos biliares. Por otra parte, entre los nutrientes que contiene la leche la materia grasa es la

que hace un mayor aporte calórico a la dieta ya que 0,001Kg de grasa genera 9,25 calorías, 0,001Kg de proteínas 4,40 calorías y 0.001Kg de carbohidratos 3,95 calorías Germán C. (2010).

2.2.2.7. Ácidos grasos saturados de la grasa de leche.

A pesar de que cuantitativamente representan una pequeña cantidad de los ácidos grasos saturados (menos del 10%),la proporción de ácidos grasos volátiles afecta el punto de fusión de las grasas, ya que sus glicéridos son líquidos; el resto de los ácidos grasos saturados forman una masa sólida Brito M. (2008).

2.2.2.8. Ácidos grasos insaturados de la grasa de leche.

Una gran variedad de estos ácidos grasos se encuentran en las leches y presentan de 1 a 6 dobles enlaces; pero solo uno está en proporción importante el oleico, que es un ácido mono insaturado de 18 carbones y que constituye el 75% de los ácidos grasos insaturados. La proporción de ácidos grasos insaturados y, en general, de todos los de las cadenas larga varia con la alimentación Santos M. (2008).

Tabla Nº 03. Constituyentes de la leche.

Principales constituyentes de la leche de vaca 0.1Kg leche de vaca	Porcentaje (%)
Agua	87,60
Grasas	03,80
Proteínas	03,30
Caseínas	02,60
Proteínas del suero	00,70
Lactosa	04,70
Calcio	00,12
Solidos no grasos	08,70
Total de solidos	12,50

Fuente: Keating P. (2009); Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos.

2.2.2.9. Requisitos físicos y químicos.

La leche cruda, de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla.

Tabla Nº 04. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Densidad relativa A 15ºC A 20ºC	- -	01,029 01,026	A 15ºC A 20ºC
Materia grasa	% (m/m)	03,200	-
Acidez titulable	% (m/m)	00,130	0,160
Solidos totales	% (m/m)	11,400	-
Solidos no grasos	% (m/m)	08,200	-
Ceniza	% (m/m)	00,650	0,800
Punto de congelacion Punto de crioscopia	°C °H	00,536 00,555	0,512 0,530
Proteina	% (m/m)	03,000	-
Reductasa	H	02,000	-
Reacción de estabilidad proteica (Prueba de alcohol)			No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 65% en peso o 75% en volumen.

Fuente: INEN. (2009).

2.2.2.10. Propiedades físicas.

2.2.2.10.1. Aspecto.

La coloración de una leche fresca es blanca, medio aporcelanada; cuando es muy rica en grasa presenta una coloración ligeramente crema, debida en parte al caroteno contenido en la grasa de leche de vaca. La leche pobre en grasa o descremada tiene un tono azulado Keating P. (2009).

2.2.2.10.2. Olor.

La leche fresca casi no tiene un olor característico, pero debido a la presencia de la grasa, la leche conserva con mucha facilidad los olores del ambiente o de los recipientes en los que se le guarda. La acidificación le da un olor especial a la leche y el desarrollo de bacterias coliformes un olor a establo o a heces de vaca, motivo por el cual se le designa como "olor a vaca" López A. (2007).

2.2.2.10.3. Sabor.

la leche fresca y limpia tiene un sabor medio dulce, neutro para la lactosa que contiene y adquiere por contacto, fácilmente sabores a ensilaje, establo y hierba, etc. INEN. (2009).

2.2.2.10.4. Gravedad específica.

La gravedad específica de la leche es igual al peso en kilogramos de un litro de leche a una temperatura de 15°C. La gravedad específica generalmente se expresa en grados de densidad, fluctuando estos valores de 1,028 a 1,034, con un promedio de 1,031/32. Cuando se determina la densidad de la leche, el valor observado en el lactodensímetro debe corregirse con base en una temperatura de 15°C, agregándose o sustrayéndose el factor 0.0002°C arriba o debajo de la temperatura mencionada Keating P. (2009).

2.2.2.10.5. Acidez.

La acidez presentada por la leche cruda a la titulación empleada es la resultante de cuatro reacciones, de las cuales las tres primeras representan la acidez natural y la cuarta acidez desarrollada INEN. (2009).

a. **Acidez natural.**

- Acidez de la caseína anfotérica cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Acidez de las sustancias minerales, CO2 y ácidos orgánicos originales, cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Reacciones secundarias de los fosfatos, cerca de 1/5 de la acidez natural.

b. **Acidez desarrollada.**

Debido a la formación de ácido láctico a partir de la lactosa por intervención de bacterias contaminantes. Generalmente una leche fresca posee una acidez de 0,15 a 0,16%; los valores menores de 0,15% pueden ser debido a leches mastíticas, aguadas o bien alteradas con algún producto químico alcalinizante. Los porcentajes mayores a 0,16 son indicadores de contaminantes bacterianos INEN. (2009).

2.2.2.11. Punto de congelación.

Una de las características más constantes de la leche es el punto de congelación que, en general, es de -0,539ºC como valores promedio, teniendo en rango que va de -0,513 a -0,0565ºC. Esta propiedad permite utilizarla para detectar la adición de agua ya que ésta, al congelarse a 0ºC, influye para que el valor del punto de congelación de la leche se aproxime al del agua Keating P. (2009).

2.2.2.12. Punto de ebullición.

La temperatura de ebullición de la leche se inicia a los 100,17ºC al nivel del mar; sin embargo, puede inducirse este fenómeno a menor temperatura con solo disminuir la presión del líquido, práctica que se aplica en la elaboración de leches concentradas al evaporar, mediante

vacío, parte del agua de la leche a una temperatura de 50 a 70°C. Lerche M. (2009).

2.2.3. Tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

2.2.3.1. Origen y distribución.

Manifiesta que es de origen sudamericano y fue mejorado y cultivado por la civilización incaica. Actualmente continúa su cultivo a nivel comercial en Ecuador, Perú y Bolivia y a nivel experimental en otros países sudamericanos y europeos como así también en Nueva Zelanda. No se cuenta con mucha información sobre esta especie ya que los cultivos se hacen a nivel de pequeño productor y todavía no se desarrollaron gran cantidad de variedades mejoradas Rodríguez G. (2008).

Tabla Nº 05. Clasificación taxonómica de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosa
Sub. Familia	Papilionoideas
Tribu	Genisteas
Género	Lupinus
Especie	Mutabilis
Nombre Científico	*Lupinus mutabilis Sweet*
Nombres comunes	Chocho, tahuri, tarwi

Fuente: Rivadeneira J. (2008).

El trawi es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo, la raíz es pivotante y robusta. Estas raíces pueden

alcanzar una profundidad de hasta 2m y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización, el abastecimiento de agua, la textura del suelo y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. Se han encontrado cepas de Rhizobium lupini con gran eficacia e infectividad y su presencia está altamente correlacionada con plantas más vigorosas y productivas. Cada planta puede llegar a producir hasta 50gr de nódulos Caicedo C. (2010).

2.2.3.2. Tallo.

El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0,50 a 2,50m, con un promedio de 1,80m. El color del tallo varía de verde a gris - castaño, según el grado de tejido leñoso, si el contenido de antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo Caicedo C. (2010).

2.2.3.3. Hojas.

Las hojas son digitadas, con 5 a 12 foliolos oblongo lanceolados, delgados; posee pequeñas hojas estipulares en la base del pecíolo Caicedo C. (2010).

2.2.3.4. Flores.

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul - púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta.

Rodríguez G. (2008); la corola está formada por 5 pétalos que son: un estandarte, 2 quillas y 2 alas. La quilla envuelve al pistilo y a los 10 estambres monadelfos. Las anteras son de 2 tamaños dispuestos alternadamente. El estilo es encorvado y el cáliz presenta un borde dentado muy pubescente.

La inflorescencia es de racimo terminal, flores dispuestas en verticilos. Es mayor en longitud en el eje principal y disminuye

progresivamente en las laterales. En una inflorescencia se puede contar más de 60 flores, aunque no todas ellas llegan a formar frutos Caicedo C. (2010).

2.2.3.5. Vaina.

Es alargada de 5 a 12cm, según el número de semillas. Las vainas pueden contener hasta 9 semillas. Se ha encontrado amplia variabilidad genética en cuanto al color de la semilla, el mismo que va desde el blanco puro hasta el negro, pasando por colores intermedios como el amarillo, bayo, pardo, gris, *etc.*, con una amplia gama de pigmentaciones secundarias en el tegumento de la semilla Juno Vich A. (2008).

2.2.3.6. Valor nutricional.

El tarwi contiene un nivel nutricional superior debido a que la proteína que contiene es rica en lisina, aminoácido vital y de mucha importancia nutricional.

El tarwi presenta un alto valor nutritivo como fuente de proteína, grasa y fibra.

Al mezclar tarwi con algunos cereales, se logra un alimento que en cuestión de balance de aminoácidos, es casi ideal para los seres humanos; por lo tanto el tarwi podría convertirse en otro "grano de soya", constituyéndose en algunos países como Perú, Chile, México, Inglaterra, Rusia, Polonia, Alemania, Sudáfrica y Australia en una fuente importante de investigación Wink. (2011).

A pesar de ser un alimento altamente nutritivo no puede ser usado directamente en la alimentación humana debido a la presencia de sustancias anti nutricionales como los alcaloides tipo quinolizidínicos, los cuales son amargos y tóxicos siendo su consumo altamente peligroso para el hombre y para los animales.

El alto contenido de alcaloides quinolizidínicos en el grano de *(Lupinus mutabilis Sweet)* (2,6 a 4,2%), constituye el principal

obstáculo para la expansión de su consumo, por lo que es necesario reducir drásticamente el contenido de alcaloides para emplearlo en la alimentación humana o animal a un 0,07% en base húmeda Gross. (2008).

2.2.4. Azúcar.

La principal función de tan dulce materia es proporcionar al cerebro y al músculo la energía que necesitan. El azúcar moscabado es un producto que contiene alrededor del 95% de sacarosa y se obtiene de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera. También existen otras plantas sacarinas como el maíz dulce, sorgo azucarero. La sacarosa se encuentra extraordinariamente difundida en la naturaleza, sobre todo en las plantas verdes, hojas y tallos (caña de azúcar, maíz dulce), en frutos y semillas (frutas frescas, calabaza, algarroba, piña, coco, castañas) y en raíces y rizomas (boniato, cebolla, remolacha azucarera, patata). La sacarosa destaca por su sabor especialmente agradable, aún a altas concentraciones y se utiliza como edulcorante de infusiones, bebidas refrescantes, caramelos y pastelería en general Hugot E. (2007).

2.2.4.1. Valor nutritivo.

El azúcar sólo aporta energía, en concreto proporciona unas 4 calorías por gramo. El grado de refinado para la obtención del azúcar es tan elevado que sólo contiene sacarosa y ningún otro nutriente Meade Chen. (2007),

2.2.5. Dulce de Leche.

2.2.5.1. Historia.

El Dulce de Leche constituye uno de los hábitos más arraigados en la alimentación pero aún su origen no es bien reconocido, porque tanto Chile, Perú y Uruguay se disputan con la Argentina la paternidad del Dulce de Leche, la tradición oral bonaerense cuenta que el 24 de junio de 1829 en la estancia la Caledonia, se firmó el pacto de Cañuelas entre Juan Manuel de Rosas, jefe de la fuerza federal y el

comandante del ejército unitario Juan Lavalle. Supuestamente una criada estaba a cargo de la lechada (leche caliente azucarada) con que tomaba sus mates Rosas, al llegar Lavalle, cansado por el viaje, se acostó en un catre en el que usualmente descansaba Rosas. La criada, que fue a llevarle un mate al restaurador, encontró ocupado el lugar por el jefe enemigo y dio aviso a la guardia. Mientras tanto, la lechada olvidada hervía en la olla y su contenido se transformó en la mezcla que hoy todos conocemos como Dulce de Leche Zunino A. (2008).

2.2.5.2. Primer Industria Láctea.

Martona fue la primera industria láctea del país, fundada por Vicente Casares en el año 1889, y su nombre aludía a su fornida hija Martha. Funcionaba en la estancia San Martín, en el partido de Cañuelas y también fue la primera fábrica de Dulce de Leche. El Dulce de Leche es un producto lácteo que resulta de la concentración de sólidos de la leche con un porcentaje de azúcar, presenta una textura blanda, pegajosa y una apariencia brillante Zunino A. (2008).

2.2.5.3. Requisitos Generales.

- El Dulce de Leche, cualquiera que fuese su designación. debe presentar un aspecto homogéneo, consistencia blanda, textura suave, uniforme, sabor dulce, olor característico del producto fresco.
- Debe estar libre de microorganismos patógenos, causantes de la descomposición del producto, de hongos y levaduras INEN. (2009).

Tabal Nº 06. Composición del Dulce de Leche.

COMPONENTES	PORCENTAJES (%)
Leche	82,601
Sacarosa	16,520
Bicarbonato	00,032
Enzima	00,008
Glucosa	00,830

Fuente: INEN. (2009).

2.3. Hipótesis

Ha: La adición de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*), influye en las características organolépticas del Dulce de Leche.

Ho: La adición de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*), no influye en las características organolépticas del Dulce de Leche.

2.4. Definición de términos

- **Evaporación:** Es un proceso físico por el cual el agua u otras sustancias líquidas, pasan del estado líquido al estado gaseoso. También se conoce este proceso con el nombre de vaporización.

  Es la acción y efecto de evaporar o evaporarse. Este verbo, por su parte, hace referencia a la transformación de un líquido en vapor.

- **Concentración una disolución:** Es la proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente la sustancia que disuelve al soluto, y la disolución es el resultado de la mezcla homogénea de las dos anteriores. A menor proporción de soluto disuelto en el disolvente, menos concentrada está la disolución, y a mayor proporción más concentrada está.

  El término también es usado para hacer referencia al proceso de concentración, aumentar la proporción de soluto en el disolvente, inverso al de dilución.

- **Solidos totales**: Los sólidos totales es la expresión que se aplica a los residuos de material que quedan en un recipiente después de la evaporación de una muestra y su consecutivo secado en estufa después de la evaporación de una muestra y su consecutivo secado en estufa a una temperatura definida de 103 °C a 105 °C.
- **°Bx**: Sirve para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido.
- **Ph:** Potencial de hidrogeno, es un indicador de acidez de una sustancia. Determinador por el numero iones de hidrogeno en una sustancia. Cuanto más se aleje el pH por encima o por debajo de 7, más básica o ácida será la solución, esto es un pH igual a 7 es neutro, menor que 7 es ácido y mayor que 7 es base.
- **Análisis fisicoquímico:** Debe contemplar la descripción de los sistemas alimentarios desde diferentes enfoques: estructural, termodinámico, molecular, cinético y hedónico-nutricional. La descripción de estos términos en los alimentos es muy compleja debido a que estos en su mayoría son sistemas coloidales.
- **Evaluación sensorial**: Es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta, y describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura etc.
- **Análisis sensorial:** Se realiza a través de los sentidos. Para este caso, es importante que los sentidos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo.
- **Características nutricionales:** Propiedades de los productos que establecen las proteínas, grasas, humedad, acidez, carbohidratos, etc.
- **Características microbiológicas:** Propiedades de los productos que establecen los microorganismos como E. coli, Salmonella, etc. que se encuentran presentes.
- **Prueba sensorial:** Una prueba sensorial es el procedimiento que se lleva a cabo en la evaluación sensorial de alimentos mediante la cual se recaba, de

manera ordenada y sistemática, información producto de las observaciones o percepciones humanas dentro de un panel de evaluadores.

- **Características organolépticas:** Se define como el conjunto de atributos que identifican todas las características como por ejemplo el olor, sabor, color, textura, etc.
- **Valor nutricional:** Número y cantidad de sustancias que son indispensable para el hombre, para mantener un estado nutritivo adecuado.

2.5. Identificación de variables

1.5.1. Variables independientes:

- Niveles harina de tarwi (2, 4 y 6%)

1.5.2. Variables dependientes:

- Caracteristicas organolépticas de Dulce de Leche.
- Características fisicoquímicas de Dulce de Leche.

2.6. Definición operativa de variables e indicadores

Tabla N° 07: Operacionalización de variables e indicadores.

NOMINAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES
Independiente: • Niveles de harina de tarwi.	La operación se realizara como indica el análisis.	➢ Niveles de harina 2, 4, 6%
Dependiente: • Características organolépticas. • Características fisicoquímicas.	Se utilizara el análisis sensorial de prueba de aceptabilidad	➢ Sabor ➢ Color ➢ Olor ➢ Textura

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

El desarrollo del estudio se realizó en tres etapas: La elaboración de Dulce de Leche con la adición de diferentes niveles de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, la elaboración organoléptica en el área de producción de la EAP. De Ingeniería Agroindustrial de la Facultada de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis de las características Fisicoquímicas y Microbiológicas, en el área de producción de la EAP de Ingeniería Agroindustrial de la Facultada de Ciencias Agrarias de la Universidad nacional de Huancavelica.

3.1.1. Ubicación política:

Lugar	: "Común Era"
Departamento	: Huancavelica
Provincia	: Acobamba
Distrito	: Acobamba

3.1.2. Ubicación geográfica:

Latitud	: 12° 43' 37"
Longitud	: 74°39' 51" del meridiano de Greenwich.
Altitud	: 3 680 m.s.n.m. de la línea Ecuatorial.

3.1.3. Factores climáticos:

Precipitación pluvial	: 650 mm promedio anual.
Temperatura promedio	: 12ºC
Humedad relativa	: 55 %.

3.2. Tipo de investigación

Aplicada: Se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos.

Se distingue por tener un propósito práctico inmediato bien definido, es decir, se investiga para transformar productos y producir cambios en un determinado sector para su consumo.

3.3. Nivel de investigación

Experimental: Porque la investigación propuesta está orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática.

3.4. Método de investigación

Científico – Experimental: Porque se van a manipular deliberadamente variables independientes (posibles causas), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro del proceso a desarrollar.

Diseño de investigación: Se aplicará el Diseño Completamente Aleatorio (DCA), para determinar los porcentajes adecuados y parámetros óptimos para la elaboración del Dulce de Leche. Los datos serán tablados en un ANVA, y se utilizara el software estadístico SAS V. 15.

Tabla N° 08. Distribución de tratamientos.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	X11	X21	X31	X41
2	X12	X22	X32	X42
3	X13	X23	X33	X43
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
10	X110	X210	X310	X410
TOTAL	X1	X2	X3	X4
PROMEDIO	X1	X2	X3	X4

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró como el cuarto tratamiento a la muestra testigo la cual tiene 80% de leche fresca y el 20% de azúcar, sin ninguna adición de harina de tarwi.

Los resultados derivados por cada tratamiento se someterán y estarán sujetos a un análisis de varianza (ANVA) para determinar la significancia de cada tratamiento, y para definir el mejor tratamiento se aplicará pruebas de significación de Duncan al 5% de probabilidades.

El modelo estadístico correspondiente de un DCA, la ecuación lineal siguiente:

$$Xij = u + Ti + Eij$$

Xij : Observación en la unidad experimental

u : Media general

Ti : Efecto del i-esimo tratamiento de A

Eij : Efecto aleatorio del error.

Tabla N° 09. ANVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	G L	S M	C M	FC	Ft		Grado De Significancia
					0.05	0.01	
Tratamientos							
Error Experimental							
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población, Muestra, Muestreo

3.5.1. Población:

La población utilizada para el presente estudio será la harina tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* que provienen de los Anexos del Distrito Yauli de la Provincia de Huancavelica -Huancavelica.

3.5.2. Muestra:

La muestra estuvo constituida por 5 kilos de Dulce de Leche con adición de harina tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*.

3.5.3. Muestreo:

Se empleó el muestreo no probabilístico, por conveniencia. Porque se eligieron materias primas sanas.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 10. En el presente trabajo de investigación se utilizó lo siguiente:

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Obtención directa	Ficha de observación	Harina de tarwi
Recolección de información	Libros, formatos impresos	- Propiedades fisicoquímicas y organolépticas de la harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*
Evaluación organoleptica	Formulario para evaluar la aceptabilidad del Dulce de Leche con adicion de diferentes niveles de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*	- Color - Olor - Textura - Sabor
Análisis de las características fisicoquímicas del Dulce de Leche con adicion de diferentes niveles de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*	Equipo de laboratorio	- Ceniza - Humedad - Acidez - Ph - ° Brix - Numeración de aerobios mesofilos viables (UFC/ml) - Numeración de coliformes (UFC/ml) - Numeración de E. Coli (UFC/ml)

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Procedimiento de recolección de datos:

Es el vínculo que se establece entre las necesidades de información y las observaciones hechas. El proceso para la recolección de la información de las materias primas e insumos a emplear fue a través de la investigación de datos por medio de libros especializados y navegando en Internet.

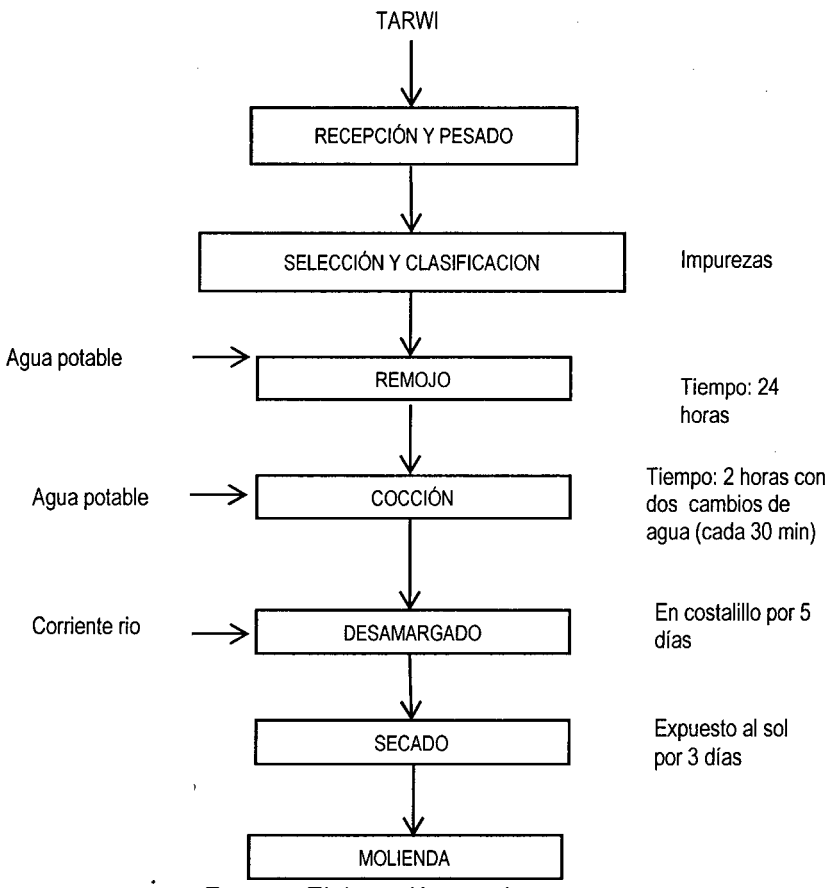
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

El siguiente trabajo de investigación se realizó en dos etapas:

3.8.1. Primera etapa: Procesamiento con los parámetros establecidos para la elaboración de Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*

A. Procesamiento de harina de tarwi

Figura N° 01. Diagrama de procesamiento de harina de tarwi.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción del procesamiento de harina de tarwi de tarwi tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

a) **Recepción y pesado:** Se recepcióno el tarwi maduro en buenas condiciones.

b) **Selección y Clasificación:** Este proceso se realizó con la finalidad de obtener frutos uniformes y en buen estado, se seleccionó impurezas (residuos de cosecha, tierra o piedrecillas).

c) **Remojo:** Se remojó con agua potable, por un tiempo de 24 horas, con la finalidad de adquirir mayor volumen en el tarwi.

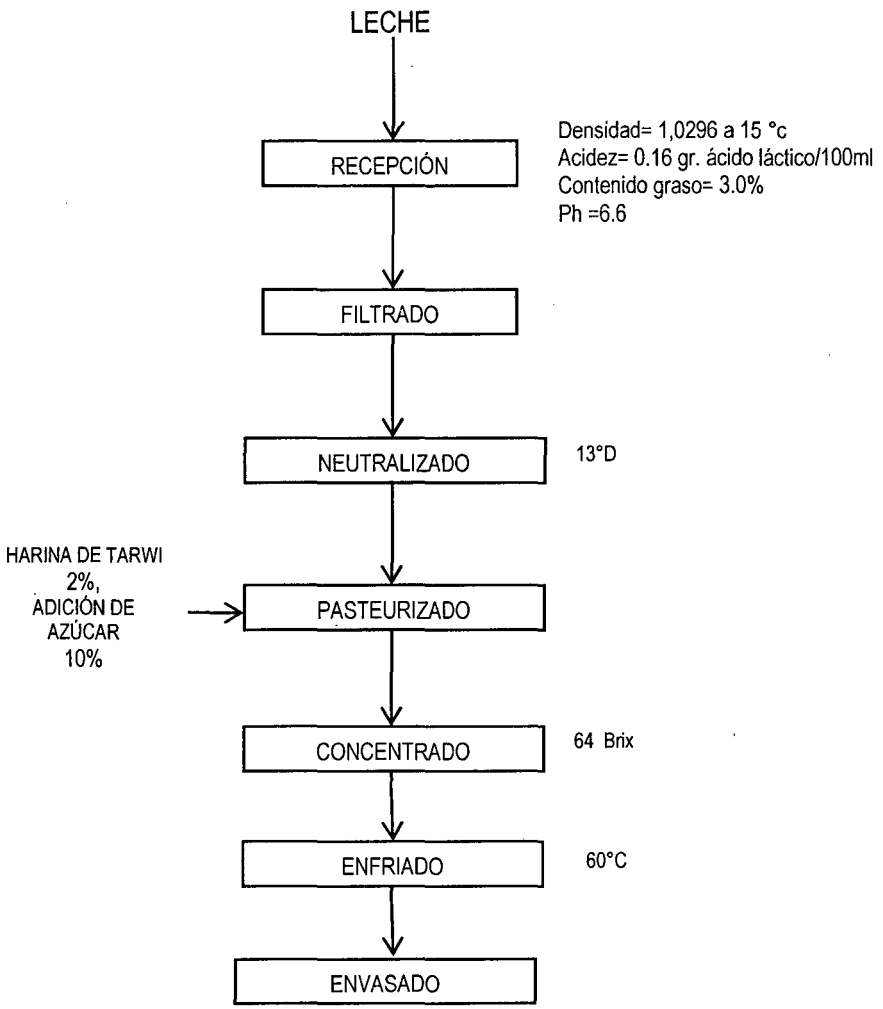
d) **Cocción:** La cocción se realizó con agua potable por un tiempo de 2 horas con cambios de agua cada 30 minutos.

e) **Desamargado:** El desamargado se realizó en corriente de agua de rio, en un costalillo durante 5 días hasta que no presenta sabor amargo.

f) **Secado:** Este proceso se realizó en calamina, exponiendo al sol por 3 días.

g) **Molienda:** Ya obtenido las semillas de tarwi desamagrado, se realizó la molienda obteniendo harina de tarwi.

Figura N° 02. Diagrama de elaboracion de Dulce de Leche con adicion de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*



Fuente: Elaboración propia.

Descripción del procesamiento del Dulce de Leche con adición harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

a) **Recepción de la leche:** Por precaución antes de usar la leche se filtró para extraer las impurezas. La acides óptima es de 10°D. Si es mayor o menor, durante el neutralizado se debe hacer las correcciones necesarios.

b) **Filtrado:** El filtrado se realiza con la finalidad de no dejar pasar todas las impurezas que tiene la leche.

c) **Neutralizado:** Permitió regular el grado de acidez de la leche. Durante el proceso de cocción lo que afecta negativamente al producto final.
Se debe neutralizar la acidez de la leche a 13°D para que en el producto final ésta alcance entre 20 y 24°D.

d) **Pasteurización:** El pasteurizado además de eliminar los microorganismos y enzimas, regula las propiedades físicas del producto final. Por lo que, se calentó el producto hasta llegar al punto de ebullición, por evitar un calentamiento brusco. Se agitó continuamente para distribuir mejor el calor y evitar la formación de capas finas de grasa en la superficie.

e) **Concentración:** Para facilitar la evaporación y evitar la formación de una costra en las paredes del recipiente, se agitó la mezcla continuamente. En esta etapa se incorporó los demás ingredientes en el siguiente orden:
Primero se añadió el azúcar lentamente. Evitando el contacto con las paredes y continuar hasta llegar a los 62°Brix, aproximadamente.

f) **Enfriado:** Apenas la mezcla tomó punto se enfrió lo más rápido posible. Y se bajó la temperatura a 60°C y se envasó rápidamente. El batido ayudó a dar una buena consistencia y sobre todo a enfriar al producto.

g) **Envasado:** Se realizó cuando el producto estuvo caliente. El tamaño y tipo de envase dependió del destino del producto.

3.8.2. Segundo etapa

Evaluación de las características nutricionales y sensoriales del Dulce de Leche con adición de diferentes niveles de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

3.8.2.1. Evaluación de las características fisicoquímicas

Para los análisis de las propiedades fisicoquímicas se realizaron de la siguiente manera

Humedad	AOAC 1990
Ceniza	AOAC 1990
Acidez	REFR NTP N° 205.039-1975
Ph	POTENCIOMETRO
°Brix	REFACTOMETRO
Aerobios mesofilos	AOAC 1990
Coliformes	AOAC 1990
E.Coli	AOAC 1990

3.8.2.2. Evaluación sensorial:

La evaluación de las características organolépticas de los diferentes tratamientos; para ello se usó la prueba de escala de control en base a una escala hedónica con la participación de 37 jueces de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial, de la Universidad Nacional Huancavelica; el tamaño del panel y número de jueces se eligió basándose en los criterios que menciona J. Sancho (2002); el cual describe como un juez "semi-entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 30.

CAPITULO IV: RESULTADOS

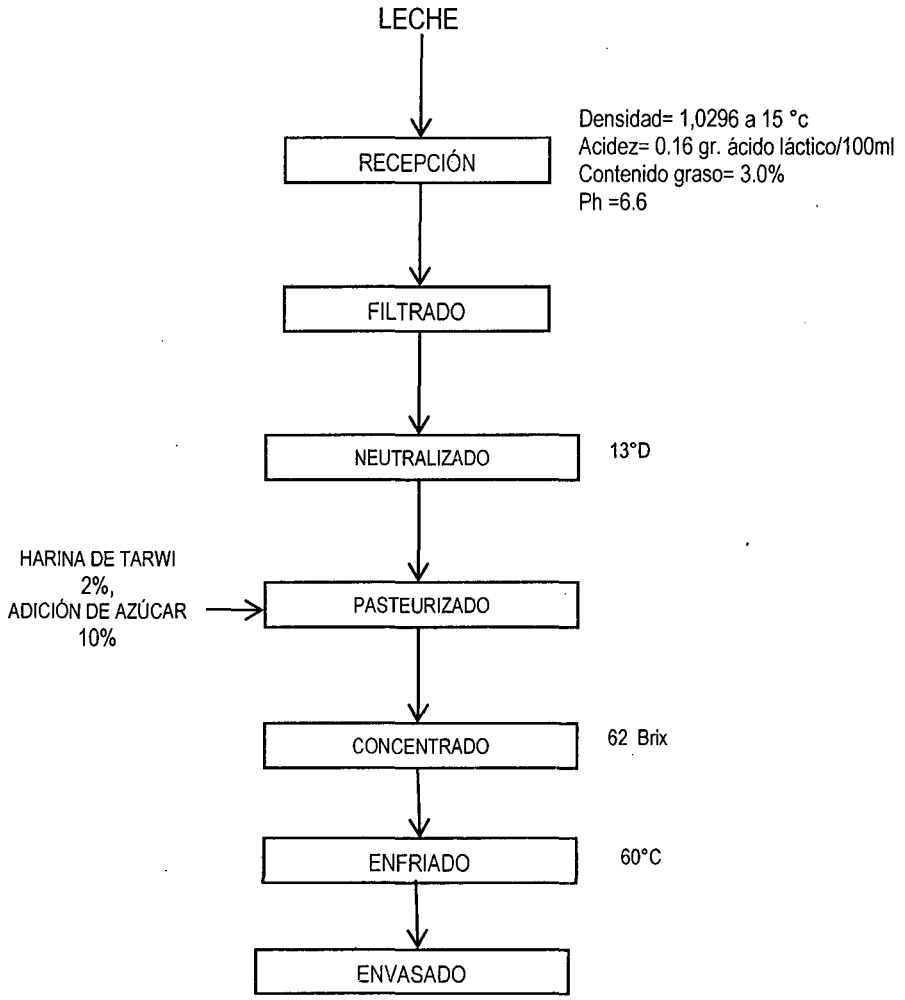
4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Elaboración del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*

El proceso de elaboración del Manjar Blanco con adiciónharina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, se realizó en el área de producción de la EAP de Ingeniería Agroindustrial, de la Facultad de Ciencias Agrarias donde se mediaron algunos parámetros de control para los procesos de obtención elaboración del Dulce de Leche con adición de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*.

Para la obtención del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, se aplicaron los procedimientos, parámetros y la utilización de insumos que son utilizados y recomendados por las Normas Técnicas Peruanas, esto para dar la apropiada manipulación de la materia prima para los casos del tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* y la elaboración del Dulce de Leche, y así poder desarrollar apropiadamente la investigación.

Figura N° 03. Diagrama de elaboración del Dulce de Leche con adición harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Evaluación Organolépticas del Dulce de Leche con adición de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*

A. Recolección de datos

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación organoléptica de los 4 tratamientos, midiendo los atributos de Sabor, olor, color y Textura, a cuales se emplearon 37 Jueces.

Tabla N° 11. Características Organolépticas para los tratamientos.

JUEZ	T MDLD				T MDLC				T MDLS				T MDLT			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	3	4	3
2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3
3	3	3	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	4	4	5	4
4	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	4
5	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	5	4	4	5
6	2	1	3	1	4	4	2	2	4	4	2	4	5	5	5	5
7	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	4	4	4
8	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3
9	2	2	3	2	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
10	3	3	5	1	4	2	2	4	2	4	5	4	4	4	2	5
11	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3
12	2	2	3	4	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	3	3
13	2	1	2	3	2	1	3	3	2	1	3	4	3	4	4	5
14	2	3	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4
15	3	3	2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	5	4	4	4
16	2	3	4	3	1	3	1	2	2	1	2	1	3	4	3	2
17	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
18	2	2	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	5	5	5	4
19	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	5	5	4	5
20	3	2	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4
21	2	2	3	3	2	1	2	1	3	4	2	4	4	4	4	4
22	3	3	1	3	3	2	2	4	3	2	2	4	4	4	5	4
23	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4

24	2	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	5
25	3	2	4	4	3	2	1	1	3	2	2	2	3	2	3	4
26	2	2	1	3	2	2	1	2	3	3	4	4	3	2	2	4
27	2	3	2	3	4	3	1	2	3	2	2	3	5	4	4	5
28	3	3	3	2	2	3	1	2	1	3	1	2	3	3	1	2
29	2	1	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4
30	4	4	4	4	4	2	2	3	4	3	2	3	3	4	3	3
31	2	2	3	4	2	3	2	3	3	4	3	1	2	1	2	1
32	2	2	2	3	3	2	1	2	2	3	1	1	1	1	4	5
33	5	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	5	4	3	2
34	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3
35	5	4	3	5	3	3	3	4	3	2	4	4	3	2	2	5
36	3	3	3	2	3	1	3	1	3	1	3	2	3	4	4	4
37	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.

B. Análisis de datos

B.1. Tratamientos: Los tratamientos que se realizaron en la evaluación de la aceptabilidad del color, olor, textura y sabor.

Dónde:

Tratamientos 1 = MDLD adición de harina de tarwi de 2%

Tratamientos 2 = MDLC adición de harina de tarwi de 4%

Tratamientos 3 = MDLS adición de harina de tarwi de 6%

Tratamientos 4 = MDLT adición de harina de tarwi de 0%

B.2. Análisis de varianza para el atributo Color

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNH con 37 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en la **Tabla N° 11**, estos resultados fueron procesados por el software SAS v.15, mostrando el siguiente Cuadro N° 12.

Tabla Nº 12. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del color del Dulce de Leche.

Diseño completamente al azar

Procedimiento GLM

Variable dependiente: N

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	17.5675676	5.8558559	8.18	<.0001
Error	144	103.1351351	0.7162162		
Total corregido	147	120.7027027			

Los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su color entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto al color, El programa estadístico SAS v_15 reporta la comparación de

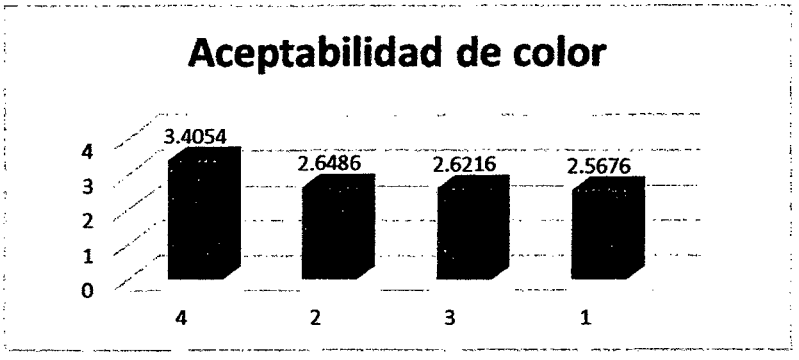
medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

Tabla Nº 13. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto al color del Dulce de Leche.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	3.4054	37	4
B B	2.6486	37	2
B B	2.6216	37	3
B	2.5676	37	1

Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su color con una media de 3.4054, es el tratamiento N° 4, que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia al color del patrón es el tratamiento dos con una media de 2.6486 y consiguiendo los siguientes promedios de aceptabilidad de los tratamientos en cuanto a su color como muestra la figura N° 04.

Figura N° 04. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de color de Dulce de Leche



B.3. Evaluación de aceptabilidad del Olor:

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNH con 37 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en el

Tabla N° 11, estos resultados fueron procesados por el software SAS v.15, mostrando el siguiente Cuadro N° 14.

Tabla Nº 14. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del olor del Dulce de Leche.

Diseño completamente al azar

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	26.7567568	8.9189189	12.89	<.0001
Error	44	99.6756757	0.6921922		
Total corregido	147	126.4324324			

Los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su olor entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto al olor, El programa estadístico SAS v.15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

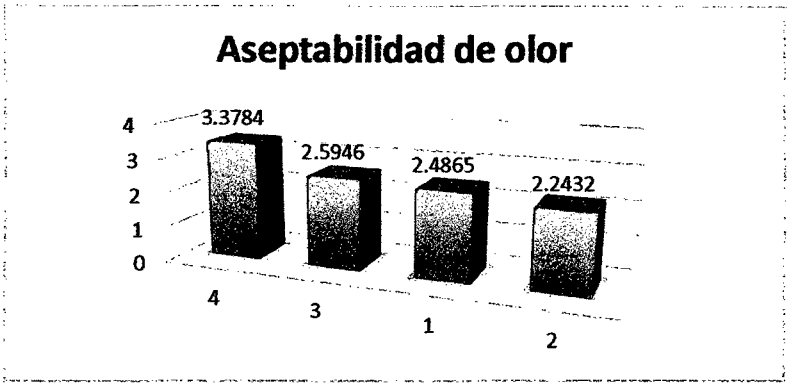
Tabla Nº 15. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto al olor del Dulce de Leche.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	3.3784	37	4
B B	2.5946	37	3
B	2.4865	37	1
B B	2.2432	37	2

Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su olor con una media de 3.3784, es el tratamiento N° 4, que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia al olor del patrón es el tratamiento N° 3 con

una media de 2.5946 y consiguiendo los siguientes promedios de aceptabilidad de los tratamientos en cuanto a su color como muestra la figura N° 05.

Figura N°05. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de olor del Dulce de Leche.



B.4. Aceptabilidad de Textura

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNH con 37 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en el **Tabla N° 11**, estos resultados fueron procesados por el software SAS v.15, mostrando el siguiente Cuadro N° 06.

Tabla Nº 16. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad de la textura del Dulce de Leche.

Diseño completamente al azar

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	26.4324324	8.8108108	10.52	<.0001
Error	144	120.6486486	0.8378378		
Total corregido	147	147.0810811			

Los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina

de tarwi presenta una variación en su textura entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi. .

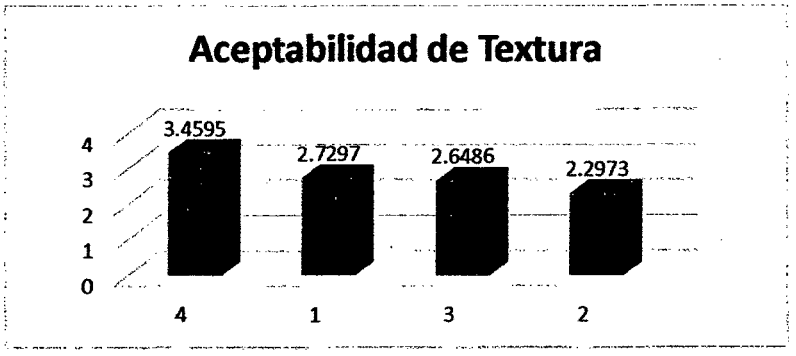
Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto a su textura, El programa estadístico SAS v.15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

Tabla N° 17. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto a su textura del Dulce de Leche.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	3.4595	37	4
B B	2.7297	37	1
B B	2.6486	37	3
B	2.2973	37	2

Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su textura con una media de 3.4595, es el tratamiento N° 4 que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia a su textura es el tratamiento N° 1 con respecto al patrón con una media de 2.7297 y consiguiendo los siguientes promedios de aceptabilidad de los tratamientos en cuanto a su textura como muestra la figura N° 06.

Figura N° 06. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de su textura de Dulce de Leche.



B.5. Aceptabilidad de Sabor

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNH con 37 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en el **Tabla N° 11**, estos resultados fueron procesados por el software SAS v.15, mostrando el siguiente Cuadro N° 08.

Tabla Nº 18. Análisis de ANVA para la evaluación de la aceptabilidad del sabor del Dulce de Leche.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	32.0540541	10.6846847	11.57	<.0001
Error	44	132.9729730	0.9234234		
Total corregido	147	165.0270270			

Los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su sabor entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto a su textura, El programa estadístico SAS v.15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

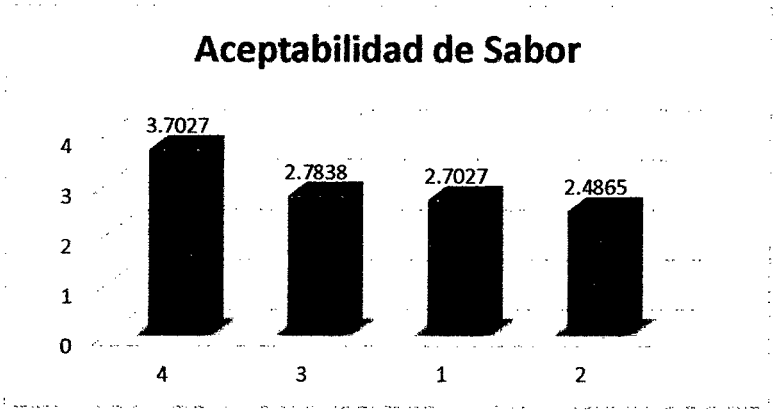
Tabla Nº 19. Comparación de Medias de DUNCAN con respecto a su sabor del Dulce de Leche.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	3.7027	37	4
B B	2.7838	37	3
B B	2.7027	37	1
B	2.4865	37	2

Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su sabor con una media de 3.7027, es el

tratamiento N° 4, que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia a su textura es el tratamiento N° 3 con respecto al patrón con una media de 2.7838 y consiguiendo los siguientes promedios de aceptabilidad de los tratamientos en cuanto a su textura como muestra la figura N° 07.

Figura N° 07. Promedios de los tratamientos con respecto a la evaluación de su sabor del Dulce de Leche.



C. Análisis Fisicoquímico del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*

Tabla N° 20. Características Fisicoquímicas.

ANÁLISIS	RESULTADO DULCE DE LECHE
Humedad	32.7
Ceniza	1.9
Acidez % (expresado en ácido láctico)	0.21
Ph	6.0
°Brix	61.4

En la tabla se muestra los resultados de las características fisicoquímicas del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* con mayor grado de aceptabilidad: humedad, ceniza, acido (exp. En ácido láctico), pH de muestra.

D. **Análisis Microbiológico del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*.**

Tabla Nº 21. Características microbiológicas.

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesofilos viables (UFC/ml)	3.0 x 10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

CONCLUSIONES

- La presente investigación logró determinar la influencia de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, llegando a concluir que tiene una fuerte influencia en las características sensoriales de color, olor, textura y sabor comparados con la muestra testigo que no tenía ninguna adicción de harina de tarwi llegando a bajos niveles de aceptación del producto por parte de los panelistas semi entrenados, de las muestras con adición de tarwi la que mayor aceptación tuvo fue la de 2% de adición.

- En la evaluación de aceptabilidad del Olor, los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su color entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

  Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto al color, El programa estadístico SAS V_15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

  Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su color con una media de 3.4054, es el tratamiento 4, que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia al color del patrón es el tratamiento dos con una media de 2.6486.

- En la Evaluación de aceptabilidad del Olor, los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su olor entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

  Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto al olor, El programa estadístico SAS V_15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su olor con una media de 3.3784, es el tratamiento N° 4, que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia al olor del patrón es el tratamiento N° 3 con una media de 2.5946.

- En la Aceptabilidad de Textura, los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su textura entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

  Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto a su textura, El programa estadístico SAS v.15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

  Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su textura con una media de 3.4595, es el tratamiento N° 4 que corresponde a la muestra patrón, la más aceptable con referencia a su textura es el tratamiento N° 1 con respecto al patrón con una media de 2.7297.

- En la Aceptabilidad del Sabor, los resultados muestran una probabilidad de significancia (Pr > F) de 0.0001 menor al nivel de seguridad escogido (0.05), se acepta la hipótesis alterna para esta evaluación la que especifica que Ha. El Dulce de Leche elaborada con diferentes concentraciones de harina de tarwi presenta una variación en su sabor entre el mayor y el menor concentración de harina de tarwi.

  Según este resultado se encontró diferencia significativa en cuanto a su textura, El programa estadístico SAS v -15 reporta la comparación de medias de Duncan, con grado de significación de 95%, con lo cual se corrobora la decisión anterior.

  Según la comparación de medias se puede afirmar que el tratamiento aceptable en cuanto a su sabor con una media de 3.7027, es el tratamiento N° 4, que corresponde

a la muestra patrón, la más aceptable con referencia a su textura es el tratamiento N° 3 con respecto al patrón con una media de 2.7838.

- La investigación consiguió Caracterizar Fisicoquímicamente al Dulce de Leche con adición de tarwi con mayor aceptabilidad (2% harina de tarwi); elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 32.7%, Ceniza 1.9, Acidez (exp. en Ácido Láctico) 0.21, pH 6.0 y sólidos solubles (°Brix) 61.4.

- La tesis logró Caracterizar Microbiológica al Dulce de Leche con adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* con mayor aceptabilidad (2% harina de tarwi), obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 3.0x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

RECOMENDACIONES

- Con el presente trabajo de investigación de tesis se recomienda realizar pruebas con cantidades inferiores al 2% de harina de tarwi, para lograr una mayor aceptabilidad del Dulce de Leche en los atributos de aceptabilidad color, olor, textura y sabor.

- Se recomienda realizar pruebas con cantidades superiores al 10%, con 11% y 12% de azúcar, para lograr una mayor aceptabilidad del Dulce de Leche en los atributos de aceptabilidad color, olor, textura y sabor.

- Se recomienda probar con la adición de leche de tarwi y ya no harina. En la elaboración del Dulce de Leche. Con los porcentajes (%) del presente trabajo de investigación.

- Durante el desarrollo del trabajo de investigación se identificaron ciertas problemáticas que son necesarias de solucionar para posteriores tesis, tal es el caso, se recomienda la apropiada manipulación y manufactura del harina de tarwi y la elaboración del Dulce de Leche, durante el proceso de la recepción y pasteurización de la Leche; con la finalidad de obtener mayor inocuidad del producto final.

- Se recomienda que durante el proceso de elaboración del Dulce de Leche con adición de harina de tarwi, se empleen materiales inocuos, cumplir con las normativas de las buenas Prácticas de Manufactura, con la finalidad de obtener un producto con baja cantidad de carga microbiana.

- Se recomienda que se sigan desarrollando tesis relacionadas con la utilización de materias primas nativas tales como la harina de tarwi, para así seguir innovando con respecto a la nueva tendencia de los productos Agroindustriales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Alias Ch. Zaragoza: Acribia, S.A. Ciencia de la Leche. Décima Segunda Impresión México 2011.

Benigna T, "Elaboración dediferentes niveles de harina de quinua en la elaboración de manjar de leche". Riobamba – Ecuador. 2008.

Bladimir V, Fabricio V, "Elaboración de Manjar le Leche y Mejoramiento del Valor Nutricional adicionando diferentes clases de Harinas y Edulcorantes.", Guaranda – Ecuador.2013.

Bonifaz E, "Estudio nutricional del chocho (Lupinus mutabilis Sweet), sanitación, innovación y propuesta gastronómica". Quito, 2007.

Briñez, W. Características Microbiológicas de la Leche de Búfala. Mara. Estado Zulia Venezuela. I Simposium Internacional de Búfalas Venezuela, 2009.

Brito M. La leche alimento indispensable, Sao Paulo, Brasil Editora y Consultora en Nutricao, 2008.

Caicedo C. Pos cosecha Mercadeo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet), Quito-Ecuador, Publicación Miscelánea, Boletín Técnico Nº 105 1, 2010.

Eschenburg, B. La Calidad Total en la Producción de Quesos, de Apoyo a las Queseras Rurales del Ecuador. Quito – Ecuador. Pag. 25, 2008.

Fabricio G, "Probiótico elaborado en base a las semillas de Lupinus mutabilis Sweet (chocho o tarwi)", Ecuador, 2008.

German C. El Rol de la Leche y Constituyentes de la Leche en la dieta Humana. Ambato, 2010.

Gross.R. El cultivo y la utilización del Tarwi (Lupines mutabilis Sweet). Producción y protección vegetal, 2008.

Guido Ayala. Aporte de los Cultivos Andinos a la Nutrición Humana, Lima, Perú, 2012.

Hugot E. Manual para ingenieros azucareros. CECSA. Editorial Continental. México, 2007.

Inen (Instituto Ecuatoriano de Normalización). Elaboración y requisitos exigidos en la leche condensada. Norma INEN 704 Quito Ecuador, 2009.

Jacobsen, Sven y Mujica, Ángel. El tarwi (Lupinus mutabilis) y sus parientes silvestres., Puno, Perú, 2006.

Junovich, A. Censo nacional. Consultado el 10 de Noviembre de, 2008.

Keating P. "Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos", 2009.

Lerche, M. Inspeccion veterinaria de la leche.1ª ed. Zaragoza,espana. Editorial Acribia, 2009.

Lopez Gómez Antonio "Manual de Industrias Lácteas, 2007.

Meade-Chen. Manual de azúcar de caña. Editorial Noriega. México, 2007.

Meyer. Situación y Perspectiva de la Producción Lechera en el País Manual de Productores de Leche, 2008.

Morales S, Monica H, Torres A, Jacqueline P, Determinación de los Parámetros Tecnológicos para la Elaboración de Salsa de Sachatomate (Cyphomandra Crassifolia) Enriquecida con Concentrado de Tarwi (Lupinus Mutabilis Sweet). Lima _ Peru, 2009.

Muños V. Tecnología de Productos Lácteos, 2010.

Rodríguez, G. (Lupinus Mutabilis. Argentina. CREAN. Consultado el 10 de Noviembre del 2006. Disponible en http://crean.org.ar/publica//bol_lupinos/ prefacio.htm, 2008.

Rivadeneira, J. Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho (Lupinus Mutabilis Sweet), Quito, Ecuador, p 152, 2008.

Santos M. Colección Trillas. Leches y Derivados, 2011.

Sarita V, "Evaluación de las propiedades funcionales del concentrado proteico del tarwi (lupinus mutabilis) y su uso como extensor carnico de jamonada", Huancayo _ Peru, 2011.

Terranova. Producción Agrícola 1; Colombia, 2011.

Villa, S, Evaluación de tres Niveles de Harina de Amaranto amaranthus caudatus en la Elaboración de Manjar de Leche. Ecuador. 87, 2 012.

Wink, Lupinus mutabilis: Chemical Ecology of Alkaloids .Alkaloids biochemistry, ecology and medicinal applications. New York: Plenim Press., 2012.

ARTICULO CIENTÍFICO

"Efectos de diferentes niveles de adición de harina de Tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)* en las Características Organolépticas del Dulce de Leche"

SALVATIERRA BREÑA, Jhony

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

jhonysalvatierrab@gmail.com

RESUMEN

El Tarwi es una especie leguminosa cultivada ancestralmente en los andes. Es rico en proteína y grasas; como probiotico podría ser usado como complemento en los productos lácteos de la dieta en el Perú.

Objetivo: Determinar la influencia de la adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) en las características organolépticas del Dulce de Leche.

Material, método y resultados: Estudio de desarrollo experimental con *Lupinus mutabilis Sweet* para el desarrollo de una formulación nutricia de Dulce de Leche con componente parcial de Tarwi, con evaluación fisicoquímica, sensorial y microbiológica. Se realizaron 3 mezclas de diferentes concentraciones y una muestra testigo (T1; 78 % leche fresca + 20% de azúcar + 2 % de harina de tarwi), (T2; 76 % leche fresca + 20% de azúcar + 4 % de harina de tarwi), (T3; 74 % leche fresca + 20% de azúcar + 6% de harina de tarwi), (T4; 80 % leche fresca + 20% de azúcar + 0 % de harina de tarwi). El contenido de sólidos totales presente en la mezcla se encontró entre 12 a 14 %. En el análisis fisicoquímico la Humedad fue del 32.7%, Ceniza 1.9, Acidez (exp. en Ácido Láctico) 0.21, pH 6.0 y sólidos solubles (°Brix) 61.4.

En el análisis Microbiológico se encontró una Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 3.0x10, Numeración de Coliformes y Numeración de E. coli (UFC/ml) menores de 10.

Los atributos sensoriales como color, olor, textura, sabor y aceptabilidad presentaron diferencia estadística según análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia de $p<0.05$. Sin embargo los promedios generales reportan una mayor preferencia por los panelistas para la proporción (T1; 88 % leche fresca + 10% de azúcar + 2 % de harina de tarwi). Según la escala hedónica, muestran un nivel de agrado moderado. Se pudo notar que los panelistas tuvieron una mayor aceptabilidad el (T4; 80 % leche fresca + 20% de azúcar + 0 % de harina de tarwi).

Palabras clave: *Lupinus mutabilis Sweet*, tarwi, Dulce de Leche, análisis fisicoquímico, análisis sensorial, análisis microbiológico.

ABSTRACT

The Tarwi is a leguminous species cultivated ancestrally in you walk them. It is rich in protein and fatty; as probiotico it could be used as complement in the milky products of the diet in the Peru.

Objective: To determine the influence of the addition of tarwi flour *(Lupinus mutabilis Sweet)* in the characteristic organolépticas of the Candy of Milk.

Material, method and results: I study of experimental development with *Lupinus mutabilis Sweet* for the development of a formulation nutricia of sweet of milk with partial component of Tarwi, with physiochemical, sensorial evaluation and microbiológica. They were carried out 3 mixtures of different concentrations and a sample witness (T1; 78% fresh milk + 20% of sugar + 2% of tarwi flour), (T2; 76% fresh milk + 20% of sugar + 4% of tarwi flour), (T3; 74% fresh milk + 20% of sugar + 6% of tarwi flour), (T4; 80% fresh milk + 20% of sugar + 0% of tarwi flour). The present content of total solids in the mixture was among 12 to 14%. In the physiochemical analysis the Humidity was of 32.7%, Ash 1.9, Acidity (exp. in Lactic Acid) 0.21, pH 6.0 and soluble solids (°Brix) 61.4.

In the analysis Microbiológico was a Numeration of Aerobic Viable (UFC/ml) 3.0x10, Numeration of Coliformes and Numeration of E. coli (UFC/ml) smaller than 10.

The sensorial attributes as color, scent, texture, flavor and acceptability presented statistical difference according to variance analysis (ANOVA), with a level of significancía of $p < 0.05$. however the general averages report a bigger preference for the panelists for the proportion (T1; 88% fresh milk + 10% of sugar + 2% of tarwi flour). According to the scale hedónica, they show a level of moderate pleasure. One could notice that the panelistas had a bigger acceptability the (T4; 80% fresh milk + 20% of sugar + 0% of tarwi flour).

Words key: *Lupinus mutabilis Sweet*, tarwi, Sweet of milk, physiochemical analysis, sensorial analysis, analysis microbiológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material y método: Estudio de desarrollo experimental con *Lupinus mutabilis Sweet* para el desarrollo de una formulacion nutricia de Dulce de Leche con componente parcial de Tarwi, con evaluación fisicoquimica, sensorial y microbiológica.

Se realizaron 3 mezclas de diferentes concentraciones y una muestra testigo (T1; 78 % leche fresca + 20% de azúcar + 2 % de harina de tarwi), (T2; 76 % leche fresca + 20% de azúcar + 4 % de harina de tarwi), (T3; 74 % leche fresca + 20% de azúcar + 6% de harina de tarwi), (T4; 80 % leche fresca + 20% de azúcar + 0 % de harina de tarwi)

Para la elaboración del Dulce de Leche se realizó la recepción, luego se realizó la mezcla con harina de tarwi. Posteriormente se realizó una concentración mediante evaporación con una homogenización constante. Luego se añadió el azúcar lentamente. Evitando el contacto con las paredes hasta llegar a los 62°Brix, aproximadamente. Posteriormente se enfrio la mezcla hasta los 60°C y se envaso en tapers de polietilino de alta densidad de 250 gr.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos fueron determinados a partir de 4 tratamientos donde el T1 logro obtener el mayor grado de aceptabilidad (T1 = Dulce de Leche con adición de 2% de harina de tarwi), el cual fue elegido por 37 panelistas semi-entrenados que evaluaron los atributos Color, Olor Textura y Sabor de los 4 tratamientos diseñados para la investigación. A continuación el T1 fue sometido a una Caracterización Fisicoquímica (Humedad 32.7%, Ceniza 1.9, Acidez (exp. en Ácido Láctico) 0.21, pH 6.0 y sólidos solubles (°Brix) 61.4. y Microbiológica; (Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 3.0x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10). con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades Organolépticas.

CONCLUSIÓN

La presente investigación logró determinar la influencia de la adición de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*, llegando a concluir que tiene una fuerte influencia en las características sensoriales de color, olor, textura y sabor comparados con la muestra testigo que no tenía ninguna adicción de harina de tarwi llegando a bajos niveles de aceptación del producto por parte de los panelistas semi entrenados, de las muestras con adición de tarwi la que mayor aceptación tuvo fue la de 2% de adición.

BIBLIOGRAFÍA

- Benigna T, "Elaboración de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboración de manjar de leche". Riobamba – Ecuador. 2008.

- Bladimir V, Fabricio V, "Elaboración de Manjar le Leche y Mejoramiento del Valor Nutricional adicionando diferentes clases de Harinas y Edulcorantes.", Guaranda – Ecuador.2013.

- Villa, S, Evaluación de tres Niveles de Harina de Amaranto amaranthus caudatus en la Elaboración de Manjar de Leche. Ecuador. 87. 2 012.

ANEXO

ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TESIS

"EFECTOS DE DIFERENTES NIVELES DE ADICIÓN DE HARINA DE TARWI (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LAS CARACTERISTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL DULCE DE LECHE"

FORMATO N° 01: ANÁLISIS SENSORIAL

CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

INSTRUCCIONES: Ud. Recibirá 4 muestras para evaluar, en el orden indicado de izquierda a derecha las características que se indican. Por favor marque con (x) la alternativa (escala) para cada característica de cada muestra.

PRODUCTO: DULCE DE LECHE CON ADICIÓN DE HARINA DE TARWI.

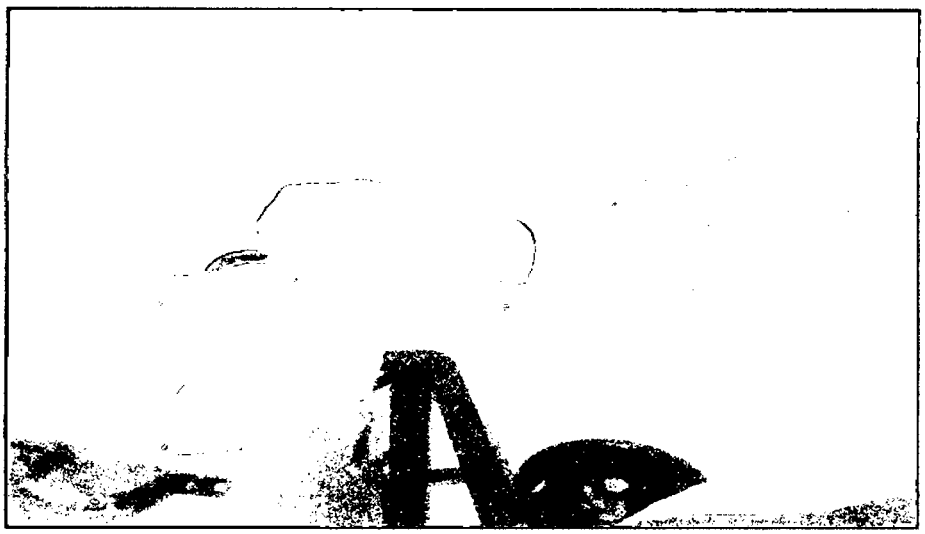
Apellidos y Nombres:.....

CARACTERÍSTICA SENSORIALES	PUNTAJE	ALTERNATIVAS	MUESTRA DLD	MUESTRA DLC	MUESTRA DLS	MUESTRA DLT
COLOR	1	Me Disgusta				
	2	Aceptable				
	3	Bueno				
	4	Muy bueno				
	5	Excelente				
OLOR	1	Me Disgusta				
	2	Aceptable				
	3	Bueno				
	4	Muy bueno				
	5	Excelente				
TEXTURA	1	Me Disgusta				
	2	Aceptable				
	3	Bueno				
	4	Muy bueno				
	5	Excelente				
SABOR	1	Me Disgusta				
	2	Aceptable				
	3	Bueno				
	4	Muy bueno				
	5	Excelente				

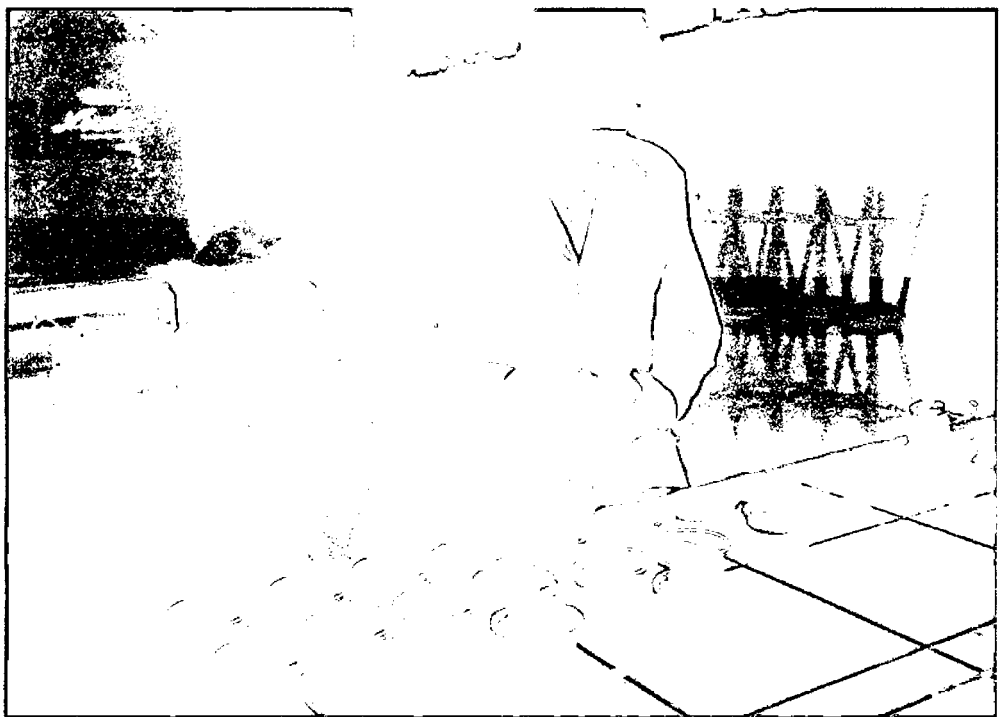
OBSERVACIONES.....
.....
.....

TESISTA: SALVATIERRA BREÑA JHONY

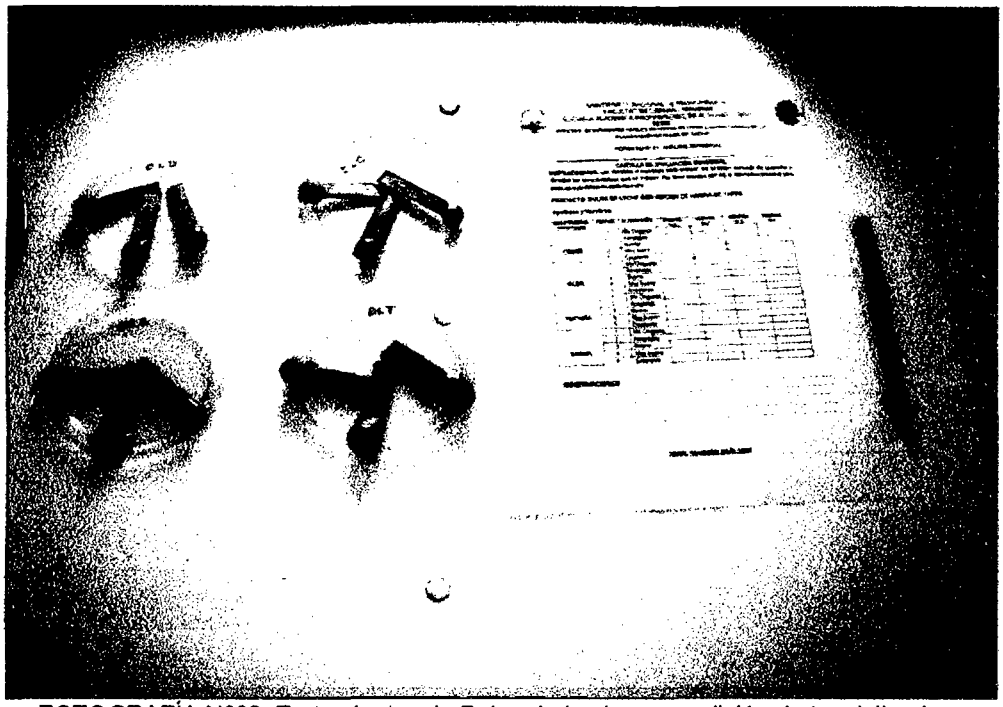
ANEXO N° 02: TESTIMONIO FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA N°01: Elaboración del Dulce de Leche con adición de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*



FOTOGRAFÍA N°02: Dulce de Leche con adición de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet).*



FOTOGRAFÍA N°03: Tratamientos de Dulce de Leche con adición de tarwi *(Lupinus mutabilis Sweet)*. Realizado evaluación sensorial por los panelistas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTADA DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS
LABORATORIO DEL ÁREA DE PRODUCCION

INFORME DE ENSAYO N° 0001-AP-UNH-2014

SOLICITANTE : JHONY SALVATIERRA BREÑA
DIRECCIÓN : ACOBAMBA – HUANCAVELICA

EL LABORATORIO DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA: CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO	: DULCE DE LECHE CON ADICCIÓN DE TARWI
ENVASE	: ENVASE PET X 250 gr.
TAMAÑO DE MUESTRA	: 1 UNIDAD
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 09/07/14
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 23/07/14
SOLICITUD DE SERVICIO	: N° 0001-2014
DATOS INDICADOS POR EL SOLICITANTE:	
NOMBRE DE LA TESIS	: "EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ADICCION DE HARINA DE TARWI *(Lupinus mutabilis sweet)* EN LAS CARACTERÍSTICAS DE DULCE DE LECHE"

RESULTADOS:

1. **ANÁLISIS FISICOQUÍMICO:**

Análisis	Resultado dulce de leche
Humedad (%)	32.7
Ceniza (%)	1.9
Acidez (%) (expresado en ácido láctico)	0.21
Ph	6.0
°Brix	61.4

2. **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

Análisis	Resultado dulce de leche
Numeración de Aerobios mesofilos viables (UFC/ml)	3.0x10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E. coli (UFC/ml)	Menor de 10

METODOS DE ENSAYO:

Humedad	AOAC 1990
Ceniza	AOAC 1990
Acidez	REFR NTP N° 205.039-1975
Ph	POTENCIOMETRO
°Brix	REFACTOMETRO
Aerobios mesofilos	AOAC 1990
Coliformes	AOAC 1990
E.Coli	AOAC 1990

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASÍ COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO
LOS ANÁLISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECÍFICA POR EL INTERESADO.

ADVERTENCIA:
EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA DE 90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA, LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PÚBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO. LA MUESTRA PARA DIRIMENCIA DE ESTOS PRODUCTOS SE ALMACENARAN POR 90 DÍAS.

ACOBAMBA, COMUN ERA, 05 DE JULIO DEL 2014.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ing. Pedro Pablo Arteaga Llacza
Jefe del Área de Producción