

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

TESIS

**“ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE QUESO VEGANO DE
TARHUI (*Lupinus mutabilis*), ALMENDRA (*Prunus dulcis*), Y
PIMIENTO MORRÓN (*Capsicum annuum*) PARA LA
PREVENCIÓN DE LA MALNUTRICIÓN Y ANEMIA
FERROPENICA”.**

PRESENTADO POR

Bachiller ERIKA MARISOL SOTELO ROJAS

Bachiller VICTOR EUSEBIO MARTIN VILLAFANA FLORES

Asesor: M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

HUACHO – PERÚ

2020

**ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE QUESO VEGANO DE
TARHUI (*Lupinus mutabilis*), ALMENDRA (*Prunus dulcis*), Y
PIMIENTO MORRÓN(*Capsicum annuum*) PARA LA
PREVENCIÓN DE LA MALNUTRICIÓN Y ANEMIA
FERROPENICA**

M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

Asesor

JURADO DE TESIS

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres, por haberme apoyado siempre, y formarme como la persona que soy; muchos de mis frutos se los debo.

Ericka y Victor

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por ser los fundamentales inspiradores de mis sueños logrados, gracias a ellos por confiar en mí y en mis sueños.

Ericka y Victor

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE.....	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del Problema.	3
1.2. Formulación del problema.	4
1.2.1. Problema principal	4
1.2.2. Problemas secundarios	4
1.3. Objetivos de la Investigación.	5
1.3.1. Objetivo General:	5
1.3.2. Objetivos secundarios.	5
1.4. Justificación del Estudio.....	5
1.5. Delimitaciones del Estudio.....	6
1.6. Viabilidad del Estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II:	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Almendra (<i>Prunus dulcis</i>).....	11
2.4. Términos de referencia:.....	21
2.5. Formulación de la Hipótesis.....	22
2.5.1. Hipótesis General	22
2.5.2. Hipótesis Específicas.....	22
2.6. Operacionalizacion de las variables.	23
2.6.1. Variables.....	23
2.6.2. Indicadores.	23
CAPÍTULO III:.....	25
METODOLOGÍA.....	25

3.1. Lugar de Ejecución.....	25
3.2. Diseño de Investigación.	25
3.3. Métodos.....	25
3.4. Población y muestra	26
3.5. Procedimientos.....	26
CAPÍTULO IV:	34
RESULTADOS	34
CAPÍTULO V:.....	42
DISCUSIÓN	42
5.1. Discusión de resultados	42
CAPÍTULO VI:	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
6.1. Conclusiones	46
6.2. Recomendaciones.....	47
REFERENCIAS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contenido bromatológico de la almendra (por cada 100 gr. De castaña pelada)	13
Tabla 2: Ácidos grasos de la almendra	13
Tabla 3: Vitaminas y minerales de la almendra.....	13
Tabla 4: Valor nutricional del pimiento morrón (Capsicum annum)	16
Tabla 5: Composición nutricional del tarhui cocido.....	18
Tabla 6: Clasificación de quesos según humedad.....	20
Tabla 7: Operacionalización de variables	23
Tabla 8: Formulaciones de las pruebas experimentales.....	27
Tabla 9: Prueba de supuesto de normalidad	36
Tabla 10: Análisis de varianza de la suavidad y sabor de los quesos comparados.....	38
Tabla 11: Prueba de tukey de las diferencias verdaderamente significativas en la suavidad de los quesos comparados.....	38
Tabla 12: Composición química proximal según tratamientos.....	40
Tabla 13: Análisis microbiológico de queso vegano de tarwi, almendras y pimiento morrón	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de la elaboración de queso vegano	30
Figura 2: flujo técnico de proceso de la elaboración de queso de tarhui, almendras y pimiento morrón.....	35
Figura 3: Pirámide poblacional de la aceptabilidad por textura	37
Figura 4: Pirámide poblacional de la aceptabilidad por sabor	37
Figura 5: Contenido de proteínas , grasas y calorías/g quesos comparados	40

RESUMEN

Objetivo: Elaborar queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*,) almendras (*Prunus dulcis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica. **Muestra:** No probabilística. **Métodos:** Estudio descriptivo analítico y comparativo, elaboración de queso vegano con tecnología artesanal. Análisis físico – organoléptico, químico y microbiológicos, conforme al Protocolo de Análisis, métodos oficiales de análisis de la AOAC. El análisis estadístico según ANOVA y prueba de tukey. **Resultados:** Según la prueba de Anova y prueba HSD de tukey, el producto mejor aceptado al “quebyn- 2”, elaborado con extractos acuosos de 50% de tarhui y 15% de almendras, 15% de pulpa de pimiento y 15% de leche en polvo, comparado con quesos frescos de consumo popular. tienen $23,16 \pm 0,573\%$ de proteínas totales, $20,92 \pm 0,614\%$ de proteínas digeribles, con una digestibilidad de 90,33%, grasas saludables ($8,48 \pm 0,375$), fibra alimentaria ($5,32 \pm 0,283$), principalmente de hierro ($6,17 \pm 0,214\text{ mg}\%$) y de folatos ($246,35 \pm 3,152$). **Conclusiones:** Una ración diaria de 120 g de queso de tarhui, almendras y pimiento morrón en la ración alimentaria del escolar, cubre el 95% de los requerimientos diarios (VRD) de hierro; el 81,0% de VRD de proteínas con una digestibilidad del 90,33% y el 100% de VRD de ácido fólico. Son alimentos para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica.

Palabras Claves: Queso vegano, tarhui, almendras, anemia ferropénica, malnutrición.

ABSTRACT

Objective: To make vegan cheese from, tarhui (*Lupinus mutabilis*) almonds (*Prunus dulcis*) and bell pepper (*Capsicum annuum L.*) for the prevention of malnutrition and iron deficiency anemia. **Sample:** Non-probabilistic. **Methods:** Analytical and comparative descriptive study, elaboration of vegan cheese with artisan technology. Physical-organoleptic, chemical and microbiological analysis, according to the Analysis Protocol, official methods of analysis of the AOAC. Statistical analysis according to ANOVA and tukey test. **Results:** According to the Anova test and the Tukey HSD test, the best accepted product for "quebyn-2", made with aqueous extracts of 50% tarhui and 15% almonds, 15% pepper pulp and 15% milk Powdered, compared to fresh cheeses for popular consumption. they have $23.16 \pm 0.573\text{g\%}$ of total protein, $20.92 \pm 0.614 \text{ g\%}$ of digestible protein, with a digestibility of 90.33%, healthy fats (8.48 ± 0.375), dietary fiber (5.32 ± 0.283), mainly iron ($6.17 \pm 0.214 \text{ mg\%}$) and folates (246.35 ± 3.152). **Conclusions:** A daily ration of 120 g of tarhui cheese, almonds and bell pepper in the school's food ration, covers 95% of the daily iron requirements (VRD); 81.0% of VRD of proteins with a digestibility of 90.33% and 100% of VRD of folic acid. They are foods for the prevention of malnutrition and iron deficiency anemia

Key words: Vegan cheese, tarhui, almonds, iron deficiency anemia, malnutrition.

INTRODUCCIÓN

La dieta del poblador peruano es calórico energético y deficiente en proteínas, siendo más acentuada en los escolares y preescolares, por ello es necesario ofrecer alimentos balanceado calórico-proteico, de buena digestibilidad y que a su vez se encuentre al alcance de las grandes mayorías económicamente menos favorecidas.

La anemia por deficiencia de hierro, es el problema nutricional de salud pública en escala mundial. En América Latina y el Caribe se reportan un 30% en escolares y preescolares, que sufren de anemia ferropénica. La anemia en la población infantil del Perú, a través de los años no ha disminuido tan significativamente, de un 56,8% en el año 2007, apenas se redujo a 50,3% en el año 2016, es decir existe una disminución de 6,5%” (Instituto de Estadística e Informática INEI, de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar Endes, 2016), una de las más altas en Latinoamérica, donde 7 de cada 10 niños menores de dos años presenta algún grado de anemia (Endes, 2016).

La deficiencia de hierro afecta el rendimiento cognitivo y el desarrollo físico de los niños; el estado de inmunidad y la morbilidad a partir de infecciones de todos los grupos de edad. Los casos de anemia ferropénica, son indicadores de la pobreza y de las deficiencias en la alimentación y malas condiciones sanitarias del medio ambiente y el entorno familiar en que se viven (principalmente de zonas urbano marginales, centro poblados, asentamientos humanos, etc); en condiciones de pobreza, hacinamiento y la falta de orientación en la prevención, control y vigilancia de estos problemas potenciales de salud y nutrición infantil. (OMS, 2006)

Se tomó en cuenta el queso fresco como un alimento que gusta mucho y que se consume habitualmente por ser un producto accesible, de cual queda en duda la calidad nutritiva y su inocuidad por la forma en que éste se elabora en el ámbito nacional (artesanalmente) sin haber ninguna inspección. Para la elaboración de este tipo de queso fue necesario realizar una evaluación de las materias primas. La leche que se utilizó fue el extracto acuoso obtenida del tarhui y las almendras (denominada leche vegetal por sus atributos sensoriales parecido a la leche), complementada con leche en polvo y pimiento morrón. El análisis sensorial determinó

la preferencia por los consumidores, el microbiológico para evaluar la inocuidad y el bromatológico para el valor nutricional de los quesos.

En la presente investigación se promueve el consumo de queso vegano de almendras (*Prunus dulcis*), tarhui (*Lupinus mutabilis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica”, con tecnología artesanal a fin de puedan ser elaborados en el hogar para mejorar la calidad alimentación familiar, principalmente de los niños, aprovechando la gran cantidad de antioxidantes y otros nutrientes, aportado por el tarhui, almendras y pimiento morrón, que van beneficiar la salud y prevenir las enfermedades por una alimentación poco saludable.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema.

El INEI (2018), señala: “en los años 2013-2018, la desnutrición crónica infantil en niños menores de cinco años disminuyó en 5,3 %, pasando de 17,5 a 12,2 puntos porcentuales, según revela la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El departamento de Huancavelica presentó el mayor índice de desnutrición (32,0%), seguido de Cajamarca, Huánuco, Amazonas, Ayacucho, Apurímac y Loreto cuyos índices fluctuaron entre 20 % y 29 %”. (pág. 1)

Respecto a la anemia en el año 2018, también indica “la prevalencia de la anemia en niñas y niños de 6 a 35 meses de edad afectó al 43,5% .Asimismo, en el quinquenio 2013-2018, este indicador se redujo en 2,9 puntos porcentuales. Por área de residencia, la mayor incidencia de anemia se dio en el área rural (50,9 %) que en la urbana (40,9 %)” (INEI, 2018, pág. 1)

La solución a este problema, es el aprovechamiento de los recursos andinos (tarhui, pimiento morrón) y amazónicos (almendras), como fuentes de consumo alternativos que por sus características sensoriales, y disponibilidad, pueden ser utilizables como fuente de proteínas y hierro no hem, para mejorar la calidad nutricional de la dieta de los escolares principalmente, y obtener las mejores características sensoriales de manera que sean bien aceptada por la población infantil.

La producción de la gran variedad de quesos elaborados ha hecho que la industria láctea crezca en el ámbito económico y alimenticio, si bien es cierto el consumo de la leche de vaca y sus derivados satisfacen la demanda nutricional, en el Perú hay muchas personas que sufren de problemas de tolerancia alimentaria a la leche de vaca y la alternativa nutricional son los productos análogos naturales y de preparación artesanal que sustituyan

a los productos lácteos para poderlos incluir en sus dietas sin que afecte a su salud y sobre todo que les proporcionen beneficios nutricionales.

La preocupación por seguir dietas bajas en grasas, el aumento de alergias e intolerancias a la lactosa, está propiciando que las personas busquen fuentes alternativas de consumo a la leche de vaca, tales como las bebidas de avena, almendras, tarhui, etc., aunque el conjunto del sector solo creciera en un 4% en el año 2018 en comparación con el mismo periodo del año anterior, mientras que las bebidas de soya tuvieron una alza del 15%. (Delle, 2018, pág. 1)

Por ello, los queso vegano de almendras (*Prunus dulcis*), tarhui (*Lupinus mutabilis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropenica, es una alternativa alimentario nutricional para prevenir la malnutrición y combatir la anemia ferropénica y otros beneficios nutricionales por el aporte de carotenos, vitamina E entre otros que contribuyen a una alimentación saludable en los niños y adulto mayor.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema principal

¿Cómo elaborar queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*), almendras (*Prunus dulcis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropenica?

1.2.2. Problemas secundarios

1. ¿Cuál es el aporte de nutrientes de queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*), almendras (*Prunus dulcis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropenica según nivel de mezcla en tres formulaciones?.
2. ¿Qué características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales tiene el producto con mayor aceptación?

3. ¿Cuáles son las propiedades funcionales del producto de mayor aceptación para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica?

1.3. Objetivos de la Investigación.

1.3.1. Objetivo General:

Elaborar queso vegano de almendras (*Prunus dulcis*), tarhui (*Lupinus mutabilis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica.

1.3.2. Objetivos secundarios.

1. Determinar el aporte de nutrientes de queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*,) almendras (*Prunus dulcis*) y pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica, según nivel de mezcla en tres formulaciones
2. Determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del producto con mayor aceptación.
3. Determinar las propiedades funcionales del producto de mayor aceptación para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica.

1.4. Justificación del Estudio.

El valor nutritivo de las leches vegetales obtenidas de las almendras y tarhui, justifican su aprovechamiento en la industria alimentaria para la elaboración de quesos y/o enriquecimiento de alimentos y en la elaboración de nuevos productos. Asimismo, los adultos mayores al igual que los escolares constituyen un grupo muy sensibles a carencias nutricionales y anemia, debido a que son etapas donde el organismo requiere de una

alimentación balanceada que aporte proteínas, hierro y ácidos grasos insaturados, ya que cumplen un papel protector para el desarrollo de enfermedades asociadas con la edad (cardio y cerebrovasculares, diabetes, gastrointestinales, obesidad, cáncer, osteoporosis, entre otras. (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010)

Los estudios del United States Department of Agriculture (USDA) mostraron que las familias con menores ingresos económicos gastaban sus escasos recursos en adquirir alimentos por el sabor, el costo y la conveniencia, ricos en grasas y azúcar, con el fin de obtener suficiente energía diaria a bajo costo (Savino, 2011, pág. 190)

El queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*), almendras (*Prunus dulcis*) y *pimiento morrón* (*Capsicum annuum L.*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica está elaborada especialmente para la población escolar y adulto mayor. La leche de tarhui y almendras son productos muy consumidos debido a que contienen proteína, ácidos grasos omega, fibra, y principios bioactivos que ayudan a la digestibilidad en este tipo de población, mientras que la pulpa de pimiento morrón, es un producto rico en ácido fólico, minerales y antioxidantes, siendo muy útiles en la prevención de la malnutrición y la anemia.

Desde el punto de vista social es un alimento de consumo popular, de sencilla preparación, económica y dentro de las posibilidades de adquirir por los sectores populares de bajos recursos de la región, e inclusive se puede preparar fácilmente en el hogar.

1.5. Delimitaciones del Estudio.

La investigación se realizó en 30 escolares de estrato social medio alto y medio del Centro Poblado San José de Manzanares. Consistió en elaborar un producto que concuerde con los gustos del escolar, a la vez que aporte cantidades elevadas de proteínas, hierro y folatos cuyo consumo pueda ayudar en la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica. No se evaluó el aspecto bioquímico debido a que los niños por encontrarse en período de clases, muchos de ellos consumían eventualmente, pescados y menudencias ricos en hierro, lo que produciría como consecuencia sesgo por el reducido número de muestras y de condicionamiento económico para realizar un

estudio de casos y controles. La investigación se limitó a determinar la digestibilidad de las proteínas, contenido de hierro no hemos asociado al aporte de vitamina C del pimiento morrón , y antioxidantes naturales, del queso vegano de tarhui (*Lupinus mutabilis*), almendra (*Prunus dulcis*) , y pimiento morrón (*Capsicum annuum*) para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica, de modo que se pueda recomendar su uso como complemento nutricional al consumo de carnes y pescados.

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación

Quicazán, Sandoval & Padilla (2001), “elaboraron una bebida de soya fermentada con un cultivo láctico termófilo constituido por *L delbrueckii ss. bulgaricus*, *L delbrueckii ss. laciis* y *S. salivarius ss. Thermophilus*. En donde se evaluó la acidificación, pH y la acidez titulable mediante un seguimiento durante el tiempo de fermentación. Comprobándose que a pesar de la ausencia de la lactosa como sustrato la acidificación en este proceso es debida a la producción de ácido láctico, y que el contenido de sólidos de la bebida utilizada influye en la producción del mismo, así como en la viscosidad alcanzada en el producto”.

Castañeda, y otros, (2008, pág. 210), realizó un estudio de investigación en Lima-Perú, "Probiótico elaborado en base a las semillas de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho o tarwi)", determinó que el yogurt elaborado con “70 % leche en polvo + 30 % leche de tarwi (YSPT1) y 80 % de leche en polvo + 20 % leche de tarwi” (YSPT2;), aportan 3,86 y 3,93% de proteínas; 2,88 y 3% de grasa; 4,04 y 14,13% de carbohidratos, con un aporte energético de 97,57 y 99,33 kcal. Tuvieron una aceptabilidad del aroma, sabor y aceptabilidad con la calificación de “moderadamente aceptable”. Concluyó que el tarhui ofrece una buena posibilidad de utilización en la elaboración de productos lácteos o similares presentes en el comercio

Bonilla, (2008) utilizó “bacterias acidófilas como sustituto enzimático, para elaborar quesos de pasta fresca y blanda con características funcionales”. El cultivo probiótico utilizado fue bacterias *Lactobacillus bulgaris* y *Streptococcus thermophilus*. El proceso

fermentativo con bacterias lácticas mejora la digestibilidad y valor nutritivo de los nutrientes, incremento de sólidos totales y de minerales calcio y fósforo. Es un alimento nutritivo y funcional.

Zea (2010) elaboró quesos utilizando soya, choclo, chocho para intolerantes a la lactosa. Los quesos tuvieron buena aceptabilidad en el color, olor, sabor, textura y apariencia: 71, 83, 54, 69 y 83% (soya); 86, 97, 91, 46 y 83% (choclo); 63, 99, 74, 49 y 83% (chocho). Concluyó que el producto es apto para el consumo de personas con intolerancia a la lactosa.

Villa (2012), citado por Salvatierra (2014, pág. 20); señala que “en el Centro de Producción de Lácteos de la Estación Agro-experimental Tunshi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo Ecuador, 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, con un diseño completamente al azar. La utilización del 6% tuvieron los mayores contenidos de proteína y grasa, mayor aceptación en cuanto a color, olor, sabor y textura en el manjar. Concluyó que se debe promover la difusión de este tipo de productos con alto valor nutricional, a nivel de la industria láctea”.

Salvatierra (2014), realizó la investigación para “determinar la influencia de la adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) en las características organolépticas del dulce de leche, en un estudio experimental, con evaluación fisicoquímica, sensorial y microbiológica. Se formularon 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). (...). 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, el preferido fue el producto T1; 88 % leche fresca + 10% de azúcar + 2 % de harina de tarwi, con la calificación de “agrado moderado”. Concluyó que la adición de harina de tarwi en el dulce de leche, influye directamente en el color, olor, textura y sabor”.

Vargas & Vistín (2013, págs. 88-89); realizaron 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". Se aplicó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial AxB, 3x3x3. El mejor producto se elaboró con panela 900 g +chocho 150 g, cuyos parámetros físico químicos fueron: Aumento de acidez titulable (ácido láctico) de 0,30 a 0,36; 31,61% de humedad por los edulcorantes y pectina; 5,0 - 6,7 % de proteínas y 2,4 – 2,5% de cenizas, ausencia total de microorganismos, conforme a criterios microbiológicos de las normas (INEN 171, 172 , 170 y 720).

Molina (2013), señala que “el queso de chocho es un alimento innovador de origen vegetal, de alto valor nutricional que se distingue por su contenido de proteínas, aceites y nutrientes comparable al de la soya. Además es un alimento que está dirigido para el consumo de todas las personas, principalmente para niños, personas intolerantes a la lactosa y mujeres embarazadas, es un producto que puede contribuir a mejorar la alimentación de las personas”. (p.8). “También este alimento puede competir ampliamente en el mercado por su alto nivel de demanda y al ser un producto económico, atrae mucho a la población”. (Molina, 2013, pág. 8)

Colque (2016, pág. 12), en la investigación “Determinar los parámetros para la elaboración de bebida probiótica de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) empleando *Saccharomyces boulardii*”, con “un diseño factorial 2², cuyas variables en estudio fueron el % de sacarosa (6-12 °Brix)y el % de inóculo (2-4ml) , a temperatura de 37°C y fermentados por un tiempo de 24 horas, donde la mejor combinación fue relación de 1:2 (tarwi-agua) con 6% de sacarosa y 4% de inóculo a 37°C, con parámetros de pH 5,40; materia seca 8,11%, humedad 91,99%, proteína 44,05 %, grasas 15,32 %, cenizas 3,50 %, acidez 0,26 %, °alcohólico 0,98%, sólidos totales 8,11%, densidad 1,025g/ml. Concluyó que la bebida a base de tarwi (*Lupinus mutabilis*) es un recurso potencial para un grupo de productos no lácteos”.

Holguín, Huertas & López (2019), “En el proyecto de investigación análisis de rentabilidad para la producción y comercialización de yogurt frutado enriquecido con tarwi (*Lupinus mutabilis*) en la ciudad de Piura”, con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo no experimental, a través de encuestas de frecuencia de consumo de yogurt en 385

personas entre 18 y 49 años de edad. El yogurt se elaboró utilizando un 25% de leche de tarwi, 65% de leche de vaca y 10% de pulpa de fruta; además se determinó que el 83% de los encuestados consumen yogurt; de los cuales el 3% prefiere otros tipos de yogurt. Con un consumo de 0,4 litros/día por persona.

Vargas (2015), reporta que la leche de castaña es rica en selenio y tiene grasa natural con alto valor nutricional. El consumo ideal es de cuatro castañas diarias en el desayuno, por ello la empresa Nutrinuts promociona entre sus clientes potenciales el consumo de la castaña, con fines que se incluyan en el desayuno escolar. El nombre Nutrinut deriva de la palabra nutrición, ya que se trata de un producto muy nutritivo.

Flores (2015), reporta que "la almendra no tiene lactosa, elemento que por lo general produce problemas en la salud de algunas personas, que pueden ser indicadas en el padecimiento del síndrome de colon irritable y con problemas de intolerancia a la lactosa. Tiene fibra, alto contenido en potasio, calcio, vitaminas y es energizante". Además, la grasa que tiene la leche de almendra, no eleva el colesterol en la persona que lo consume inclusive lo reduce el doble que el aceite de oliva, según reportes del doctor Gene Spiller, del Health & Research Studies Center en Estados Unidos (Spiller & Rowena, 2003)

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1 Almendra (*Prunus dulcis*)

a. Clasificación taxonómica:

La descripción botánica del árbol de castaña fue descrita por Munine, (1990) citado por Chacate (s.f., pág. 1)

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Rosales
Familia	: Rosaceae
Género	: Prunus
Especie	: Prunus dulcis

b. Descripción de la especie:

“En el Perú crece en la cuenca hidrográfica del río Madre de Dios, se estima que la superficie ocupada por esta especie es de aproximadamente 1 600 000 Has., formando manchales; estudio sobre la especie han estimado que en estado natural en la mayoría de los casos se puede encontrar hasta 15 árboles por Ha., mientras que en otros sectores sólo se pueden ubicar un árbol por cada 2 Has. Munine”, (1990), citado por Chacate, (s.f., pág. 1). También se mencionan diámetros excepcionales de 4 a 5 metros (Cornejo V. F., 1999). Los frutos tienen 3 a 6 cm de longitud en drupa con exocarpio y mesocarpio correosos y endocarpio duro, con cáscara dura y resistente, y al interior las semillas están cubiertas por una envoltura ligniforme, también dura.

Según Cornejo & Ortiz (2001), el peso puede llegar a 1,7 Kg, y otra fuente señala pesos entre 0,5 a 2,5 Kg. Las semillas son de gran tamaño, entre 4-7cm. Tienen una cubierta de consistencia leñosa denominada testa. Se encuentra entre 12 a 25 semillas por fruto, con un promedio de 18,5 semillas por fruto (Cornejo & Ortiz, 2001).

c. Características físicas y componentes químicos.

Cornejo & Ortiz (2001) señala que las almendras tienen hasta un 66,35% de grasas, 16,71% de proteínas, 6,93 mg% de hierro, bajos porcentajes de fibra, agua y cenizas. “Por su alto contenido calórico y elevado coeficiente de digestibilidad de las grasas que contiene, se le denomina "Carne vegetal" por lo que se consume tanto en la alimentación en forma directa o en los diferentes preparados”. (Tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1: Contenido bromatológico de la almendra (por cada 100 gr. De castaña pelada)

Nutrientes	Contenido
Agua	5 %
Proteínas	20 %
Grasas	45 %
Carbohidratos	26 %
Fibra	1-5 %
Contenido mineral	2-5 %

Fuente: Cornejo & Ortiz (2001) .

Tabla 2: Ácidos grasos de la almendra

Ácidos grasos	Contenido
Acido oleico	73,73 %
Acido linoleico	7,67 %
Acido palmítico	0,89 %
Acido esteárico	11,24 %
Acido lignocélico	0,15 %
Materia no saponizable	0,42 %

Fuente: Cornejo & Ortiz (2001).

Tabla 3: Vitaminas y minerales de la almendra

Micronutrientes	Contenido
Calcio	186 mg
Hierro	6,93 mg
Potasio	715 mg
Magnesio	225 mg
Selenio	375 mg
Vitamina A	850 U.I.
Vitamina B1	1,09 mg
Acido ascórbico	10 mg
Riboflavina	0,12 mg
Colesterol	0,00 mg

Fuente: Cornejo & Ortiz (2001).

2.2.2 Pimiento morrón (*Capsicum annuum*)

Sánchez (2004), citado por Cachote (2014, pág. 19), menciona que el pimiento (*Capsicum annuum*) es una de las hortalizas más populares, perteneciente a la familia de las Solanáceas, de alto rendimiento con aproximadamente 30000 plantas por hectárea. El

inicio de la cosecha se da entre los 90 y 115 días después de la siembra y se prolonga durante dos o tres meses. El fruto es de diferentes formas (Alargados, cuadrados, achatados, etc.), de variados colores (rojo, verde, amarillo) y sabores (variedades dulces o variedades picantes).

Descripción:

“El fruto del pimiento es una baya, de color verde y a medida que va madurando se vuelve amarillo, anaranjado o rojo, dulce o picante, brillante, carnoso y hueca en su interior, de formas variadas, generalmente cónicos y alargados. Se caracteriza por su pungencia o astringencia, debido a un alcaloide denominado capsaicina o capsicina ($C_{18}H_{27}O_3$) y su elevada cantidad de antioxidantes que previenen desordenes cardiovasculares, canceres y cataratas”. (Driutti, Lombardo & Vallejos, 2006); citado por (Cachote, 2014).

Usos:

Cachote (2014), en su investigación elaboración de conserva de pimiento morrón en aceite de girasol y determinación de sus características físico-químico y antioxidantes por el método de DPPH, señala los principales usos del pimiento morrón:

Fruto dulce

- Fruto fresco: se consume como hortaliza cruda, cocida o asada, se utiliza para preparar ensaladas, salsas y guisos, también se utiliza como condimento.
- Fruto procesado: encurtidos, envasado al natural, deshidratado y salsas.

Fruto picante

- Fruto fresco: se consume como fruto fresco.
- Fruto procesado: encurtidos, envasado al natural, deshidratado y molido, se le atribuyen propiedades medicinales.

Mercado: “Países importadores: Chile, Albania, Malasia, Colombia, Ecuador, Túnez, Corea, Filipinas. Países exportadores: Argelia, El Salvador, Bolivia, Letonia, Eslovenia, Islandia, Suiza, Paraguay, Ecuador, Camerún” (pág. 20)

Valor nutricional

“También menciona que los pimientos se caracterizan por su bajo aporte calórico y proteico, aunque es una buena fuente de fibra. Entre las vitaminas contiene: A, C, E, B₁, B₂ y B₃, además del ácido fólico. Esto convierte al pimiento en una importante fuente de antioxidantes”. (Cachote, 2014, pág. 24)

Tabla 4: Valor nutricional del pimiento morrón (*Capsicum annuum*)

Componentes	Contenido/100g	VRD
Agua (g)	94	-
Energía (kcal)	19	3000 - 2300
Proteínas (g)	0.9	54 - 41
Hidratos de carbono (g)	3.7	450 - 350 (a)
Lípidos (g)	0.2	90 - 80 (a)
Fibra total (g)	3	3.6 > 30 (a)
Soluble (g)	0.974	12 (a)
Insoluble (g)	2.626	18 (a)
V. A (Eg. Retinol) (μg)	179	1000 - 800
Carotenos totales (μg)	1600	-
Alfa-caroteno (μg)	95	-
Beta-caroteno (μg)	528	-
Criptoxantina (μg)	700	-
Vitamina E (m g)	0.8	10 - 8
Vitamina B1 (m g)	0.05	1.2 - 1.1
Vitamina B2 (m g)	0.04	1.3 - 1.2
Niacina (m g)	0.9	16 - 15
Vitamina B6 (m g)	0.17	1.5 - 1.3
Folatos (μg)	11	400
Vitamina C (m g)	131	60
Calcio (m g)	12	1000 - 1200
Hierro (m g)	0.5	10 - 15
Fósforo (m g)	22	700
Magnesio (m g)	11	400 - 350
Zinc (m g)	0.2	15 - 12

VRD: Valores de los requerimientos diarios de energía y nutrientes

(a) Cantidades aproximadas para hombre-mujer

Fuente: United States Department of Agriculture (2013).

2.3.3 Tarhui (*Lupinus mutabilis*)

El nombre Chocho proviene de la Lengua quechua, formaba parte de la alimentación de los pueblos andinos hasta la colonización española. El altramuza blanco chocho, entremozo o lupino blanco (*Lupinus albus*), también en ciertos lugares llamado almorta, especialmente en Argentina, lupín, es una especie leguminosa de la familia Fabaceae y subfamilia Faboideae. (Wikipedia, 2018)

Para poder consumir el chocho es necesario eliminar los alcaloides por remojo por más de 12 horas; es una buena fuente de proteínas, fosfolípidos, lecitina, yodo. “Contiene una toxina amarga, la lupanina, que debe eliminarse con el lavado

intenso del grano que es hidrosoluble, para evitar indigestión alimentaria”.
(Wikipedia, 2018)

Zea (2010), reporta:

Orígenes del chocho

“El cultivo del chocho comienza en el siglo XIX, sembrando únicamente en las alturas como abono para mejorar el rendimiento del terreno o como cerco protector de los cultivos, luego se fue utilizando en la alimentación y en diferentes preparaciones en las zonas andinas”. (pág. 21)

Propiedades

“El chocho es una leguminosa andina, altamente nutritiva, que por su alto contenido de proteína, grasa, minerales y vitaminas puede contribuir a mejorar la alimentación de sectores rurales y urbanos. Por su palatabilidad y sus cualidades nutritivas, el chocho tiene un alto potencial de consumo, por eso es necesario dar nuevas alternativas de consumo como es el caso del queso untable de chocho, alimento nutritivo, saludable y natural. El Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, cuenta con la tecnología para elaborar leche de chocho con la cual, una vez gelificada (coagulada), se puede elaborar queso untable similar al que se obtiene de la leche de vaca”. (pág. 21)

Queso de chocho.

La cuajada de chocho es un alimento altamente nutritivo, es un producto “light” o bajo en calorías e ideal para personas con bajo consumo de grasa, proporciona 17% de proteína y 8% de grasa, Se justifica en la necesidad de cambiar los hábitos alimenticios de productos que no solamente sirva para calmar el hambre, sino también para “mejorar la calidad de vida con productos nutritivos que aporten los requerimientos dietéticos diarios y, sobre todo, que no produzcan sobrepeso en los consumidores”. (págs. 21-22)

Composición Nutricional

En la tabla 5, se muestra la composición nutricional de la toronja por 100 g de la porción comestible.

Tabla 5: Composición nutricional del tarhui cocido

Compuesto	Cantidad
Calorías	151 Kcal
Agua	69,7 g
Proteína	11,6 g
Grasa	8,60 g
Cenizas	0,60 g
Carbohidratos	9,50 g
Fibra alimentaria	2,8 g
Calcio	30,00 mg
Hierro	1,40 mg
Fósforo	123,00 mg
Tiamina	0,01 mg

Fuente: CENAN (2009)

2.2.4 Quesos.

Origen del queso

“Se considera la aparición del queso como alimento en nuestra dieta como lo más antiguo que hay, se tiene constancia de que en el año 9.000 a.c, ya existía en la parte norte del actual Irak. La elaboración del queso seguramente fue descubierta por diversas comunidades al mismo tiempo. En el antiguo Egipto se cuidaban vacas y se les ordeñaban para tener la leche por lo que se piensa que también esas comunidades elaborarían quesos” (La Rioja, 2017, pág. 1)

“Con el auge del comercio y el aumento de la población urbana, el queso se convirtió en producto importante para la economía, empezó a comercializarse con queso, fuera de las zonas de producción y más allá de las fronteras y cuando se colonizó el Nuevo Mundo, se llevaron sus tradiciones queseras”. (Origen e historia del Queso, s.f.)

Definición de queso

Alcázar (2019), refiere que el queso “es un producto elaborado con la cuajada de la leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles

opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos pudiendo por su proceso ser fresco, madurado o procesado”. (pág. 4)

También señala que “el queso es un alimento de amplio consumo a nivel mundial, cuyas características nutritivas, funcionales, texturales y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estima más de 2000 variedades de queso, entre madurados, semi-madurados y frescos. No obstante, en el Perú predomina el consumo de quesos frescos, mismos que forman parte de una enorme variedad de platillos que constituyen el legado gastronómico peruano”. (Alcázar, 2019, págs. 4-5)

Según el Código Alimentario “el queso es el producto fresco ó madurado que se obtiene por separación del suero de leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), o de sueros lácteos , coagulados por la acción física, del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin el agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes”. (Ministerio de Producción y trabajo, 2015, pág. 1)

Quesos elaborados con distintos tipos de leche:

Bonilla (2008, pág. 17), reporta:

Desde la antigüedad, según zonas o regiones naturales, se han utilizado distintos tipos de leche para la elaboración de quesos, universalmente los tipos de leche más empleada son: leche de vaca, leche de oveja, mezcla de leche de vaca y oveja, leche de cabra, mezcla de leche de vaca, oveja y cabra, otros productos lácteos (nata, leche desnatada, suero).

Los tipos de coagulación para elaborar quesos son:

1. Coagulación por la acción enzimática del cuajo.
2. Coagulación por la acción enzimática de cuajos microbianos.
3. Coagulación por acidificación.
4. Coagulación combinada (cuajo y ácido).
5. Coagulación de extractos vegetales (pág. 17)

Tabla 6: Clasificación de quesos según humedad

Clases	Agua (en %)
Frescos	60 - 80
Blandos	55 - 57
Semiduros	42 - 55
Duros	20-40

Fuente: Moreno (1991), citado por Bonilla (2008, pág. 17)

Beneficios en la alimentación vegana

Pereira & Bermejo (2016), citado por Alcázar (2019), sobre los beneficios de la alimentación vegana señala:

- “Menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares: El riesgo de exceso de colesterol es casi nulo. Los alimentos vegetales no tienen colesterol y suelen ser pobres en grasas saturadas. Una dieta vegana reduce el riesgo de desarrollar enfermedades degenerativas crónicas como la obesidad, la hipertensión y la diabetes tipo 2”. (Alcázar, 2019, pág. 4)
- “Menor tasa de hipertensión: Está ligada a un menor consumo de sal, que está presente en embutidos y alimentos preparados, así como a un mayor consumo de minerales como el potasio”. (Alcázar, 2019, pág. 4)
- “Menor tasa de cáncer (colon, próstata, pulmón): La presencia de numerosos antioxidantes en frutas y verduras ayuda a prevenir cáncer a largo plazo, además, la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos (EPA) estima que casi un 95% de los residuos de pesticidas vienen de la carne, el pescado y productos lácteos”. (Alcázar, 2019, pág. 4)

2.3. Términos de referencia:

Leche vegetal.

En un artículo publicado por Lima Orgánica (Vera, 2019), se menciona que las diferentes variedades de leches vegetales son libres de colesterol, lactosa y caseína (componentes en lácteos), caracterizadas por tener alto contenido de vitaminas (A, B, C y E), minerales (calcio, fósforo, potasio y magnesio) y gran cantidad de ácidos grasos insaturados. La más popular fue la leche de soya, para reemplazar las preparaciones de leche animal debido a su similar contenido de grasa y proteína. La leche de almendras y la de arroz tiene un sabor natural más dulce.

Entre las leches vegetales se menciona: “Leche de soya: la más conocida, rica en calcio y proteínas (“completas” o de alto valor biológico). Leche de almendras: nutritiva, actúa como antiséptico para los intestinos, alta en vitamina A, B y E, rica en calcio (20% de RDA), hierro, magnesio y fibra. Leche de arroz: la más dulce de manera natural y más fácil de digerir por bajo contenido de grasa y proteínas. Contiene silicio, componente esencial para los huesos y cartílagos, ayudando a fijar el calcio y magnesio de manera adecuada. Leche de Hemp: rica en omega 3 (4 veces más que leche de soya), fácil de digerir y alto contenido de proteínas. Leche de avena: alto contenido de fibra, contiene calcio y hierro”. (Vera, 2019)

Quesos veganos

Los quesos veganos son productos elaborados de granos y semillas como la soya, tarhui, garbanzos, almendras, arroz, avena, etc, nutricionalmente completos y sin efectos secundarios, menos procesados y más naturales que los quesos lácteos. Aportan *energía* en forma de hidratos de carbono, fibra, grasas saludables y proteínas de buena calidad. Son recomendables para personas con problemas intestinales, intolerancias o alergias. **(Rodríguez, 2018)**

Malnutrición.

La OMS, (2016, pág. 1), señala:

“Por malnutrición se entienden las carencias, los excesos o los desequilibrios de la ingesta de energía y/o nutrientes de una persona. El término malnutrición comprende: La «desnutrición» que es el retraso del crecimiento (estatura inferior a la que corresponde a la edad), la emaciación (peso inferior al que corresponde a la estatura), la insuficiencia ponderal (peso inferior al que corresponde a la edad) y las carencias o insuficiencias de micronutrientes (falta de vitaminas y minerales importantes). El otro es el del sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con el régimen alimentario como cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cáncer”. (pág. 1)

Anemia ferropénica

La OMS, (2018, pág. 1), señala:

La carencia de hierro, o ferropenia, es el trastorno nutricional más común y extendido en todo el planeta. Es la única enfermedad carencial que afecta a gran número de niños y mujeres de los países en desarrollo y en los países industrializados. Lo que la convierte en un problema de salud pública de proporciones epidémicas. Más agudo en sus manifestaciones que, por ejemplo, la malnutrición proteinoenergética, la carencia de hierro causa sus mayores estragos en forma de mala salud, muerte prematura y pérdida de ingresos. (2018, pág. 1)

2.4. Formulación de la Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

H₁= El queso vegano de tarhui, almendras, pimienta morrón, es un alimento funcional, que tiene buena aceptabilidad y aporta cantidades significativas de nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo normal del niño y de protección en el adulto mayor

2.4.2. Hipótesis Específicas.

H₂ = El queso vegano de tarhui, almendras, pimienta morrón presenta características físicas y organolépticas similares y con mayores beneficios para la salud del consumidor que los quesos de leche de vaca.

2.5. Operacionalización de las variables.

Tabla 7: Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Valores
Independiente Queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón	- Formulación.	-Porcentaje de tarhui, almendras y pimienta morrón.	%
	- Preparación. - Composición química.	Flujo de proceso - Nutrientes	Nº %
	- Calidad sanitaria.	-Microorganismos indicadores de calidad sanitaria	Nº, %
Dependiente Aceptabilidad	- Análisis sensorial. - Análisis estadístico.	-Cual producto tiene la mayor aceptación por el panel de degustación. -Cuáles son las diferencias significativas entre los productos formulados.	Nº % Anova. Test de Tukey
	- Aporte de hierro , ácido fólico y proteínas	- Hierro (80-100% VRD). -Ácido fólico (80-100% VRD). -Proteínas (60-70% VRD)	% % %
Valor agregado para prevenir la anemia ferropénica y malnutrición			

2.5.1. Variables

- **Variable Independientes:**

VI^1 = Tres formulaciones de queso vegano de tarwi, almendras y pimienta morrón.

- **Variable Dependientes:**

VD^1 = Aceptabilidad

VD^2 = Porcentaje de cobertura de requerimientos diarios (VRD).

2.5.2. Indicadores.

- **De la Variables Independiente**

VI^1 = **Queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón.**

Formulaciones.

VI² = Contenido de nutrientes.

Análisis químico proximal.

VI³ = Calidad sanitaria

Análisis microbiológico de coliformes, *Escherichia coli*, salmonellas y mohos.

- **De las Variables Dependientes:**

VD¹ = Aceptación

Evaluación sensorial.

VD² = Prevención de anemia y malnutrición

Aporte de hierro (100% de los requerimientos diarios).

Aporte de proteínas (40-50% de los requerimientos diarios).

Aporte de ácido fólico (100% de los requerimientos diarios)

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Lugar de Ejecución.

Taller de Técnica dietética y Análisis Sensorial de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima-Provincias.

3.2. Diseño de Investigación.

Cuasi experimental (Tamayo, 2004)

3.2.1. Tipo de Investigación.

Aplicada, se elaboró un alimento funcional alternativo al queso fresco convencional, aprovechando los beneficios nutricionales de los componentes nutritivos del tarhui.

3.2.2. Nivel de Investigación

Descriptivo analítico; Interpreta y analiza la aceptabilidad del producto elaborado con pruebas afectivas y el valor nutritivo mediante pruebas analíticas oficiales

Demostrativo: Se preparó un producto tipo vegano mínimamente procesado, sustituyendo la leche de vaca por otras de procedencia vegetal como la leche de soya, de tarhui y almendras, que son alimentos de bajo contenido de grasa y mayor contenido de proteínas con bajo valor calórico, y asimismo, que van aportar fibra alimentaria, antioxidantes, hierro y ácidos grasos omegas.

3.3. Métodos.

Los métodos aplicados en la investigación fueron los siguientes:

- Descriptivo: Describe las características sensoriales del queso vegano elaborado con tarhui, almendras y pimienta morrón.
- Analítico: Relacionar la variable aceptabilidad y, aporte nutricional después del acopio de datos.
- Síntesis: Se formularon las conclusiones.
- Estadístico: Descriptivo e inferencial para procesar, analizar y presentar los datos recogidos en la investigación.

-

3.4. Población y muestra.

La población estuvo representada por los escolares del Centro Poblado San José de Manzanares.

Muestra:

La muestra en la prueba de aceptación y rechazo (después de haber degustado el producto) estuvo conformado por 30 escolares del nivel socio-económico medio alto y medio del Centro Poblado San José de Manzanares.

Método del Muestreo:

El método que se utilizó fue por conveniencia. No probabilístico.

3.5. Procedimientos.

- 1.- **Recolección de la muestra:** Materia prima y los ingredientes adquiridos de los centros comerciales certificados.
- 2.- Preparación de extractos acuosos de tarhui y almendras (leche vegetal).
- 3.- Análisis físico –organoléptico del extracto acuoso de tarhui, y almendras conforme al Protocolo de Análisis, métodos oficiales de análisis de la AOAC y el CODEX.
- 4.- Preparación de queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón, con tecnología casera, aplicando las operaciones siguientes:

Recepcionado de materia prima.

Se utilizaron ingredientes y semillas manufacturadas de tarhui, almendras, pimienta morrón, leche de soya en polvo, embolsadas, con la respectiva autorización sanitaria y calidad garantizada, adquiridas en centros comerciales certificados. La toma de la muestra, fue no probabilística, por conveniencia.

Selecionado y pesado

Se seleccionaron productos que presentaron características físicas y químicas, reguladas por las normas de calidad para su comercialización. Se determinó el peso para efectos del cálculo del rendimiento.

Desinfectado y lavado

Se realizó la desinfección principalmente de las semillas de tarhui, almendras y pimienta morrón para eliminar los contaminantes físicos y biológicos. Se utilizó solución clorada 25 ppm. y lavado por arrastre.

Acondicionado de la materia prima.

- **Leche de tarhui y almendras.-** Se procedió al licuado y homogenizado de los granos de tarhui y frutos secos de la almendra, que previamente han recibido una operación de remojo de las semillas por 24 horas y luego, homogenizadas a pulpa fina en la licuadora. La mezcla fue pasteurizada a 85°C por 5 minutos.
- Leche de soya en polvo, reconstituida y sometida a un proceso de pasteurizado a 85°C por 5 minutos.

Formulado

Los productos formulados fueron:

Tabla 8: Formulaciones de las pruebas experimentales

Ingredientes (g)	Quebyn-1	Quebyn-2	Quebyn-3
Leche de almendras	20,00	15,00	15,00
Leche de tarhui	40,00	50,00	55,00
Pimienta morrón	20,00	15,00	10,00
Leche soya en polvo	15,00	15,00	15,00
CMC	5,00	5,00	5,00

Coagulado

Dependiendo del nivel de acidez, el tiempo de coagulación varió hasta llegar a su punto óptimo (40 minutos)

Corte de cuajada

El corte de la cuajada se realizó de modo homogéneo para evitar pérdidas por efecto de ruptura mecánica y deficiente sinéresis.

Primer batido

El primer batido se efectuó de manera suave.

Primer desuerado

Se extrajo el 30 % aproximadamente, del volumen inicial (suero).

Segundo batido y calentamiento.

Se calentó la cuajada a 38°C con agua a 75° C. El batido se efectuó en forma enérgica hasta llegar al punto adecuado de consistencia.

Segundo desuerado

Se eliminó todo el suero.

Salado

Se agregó 1,5% de sal.

Moldeado y auto prensado

Se realizó en moldes, y por efecto de la presión del propio peso del queso, se eliminó el suero por el auto prensado.

Refrigeración

Se llevó el queso a refrigeración para que logre su punto final de textura y presentación (12 horas aproximadamente a 5°C).

Envasado

Se envasó en bolsas de polietileno.

Almacenamiento

En refrigeración a 8°C.

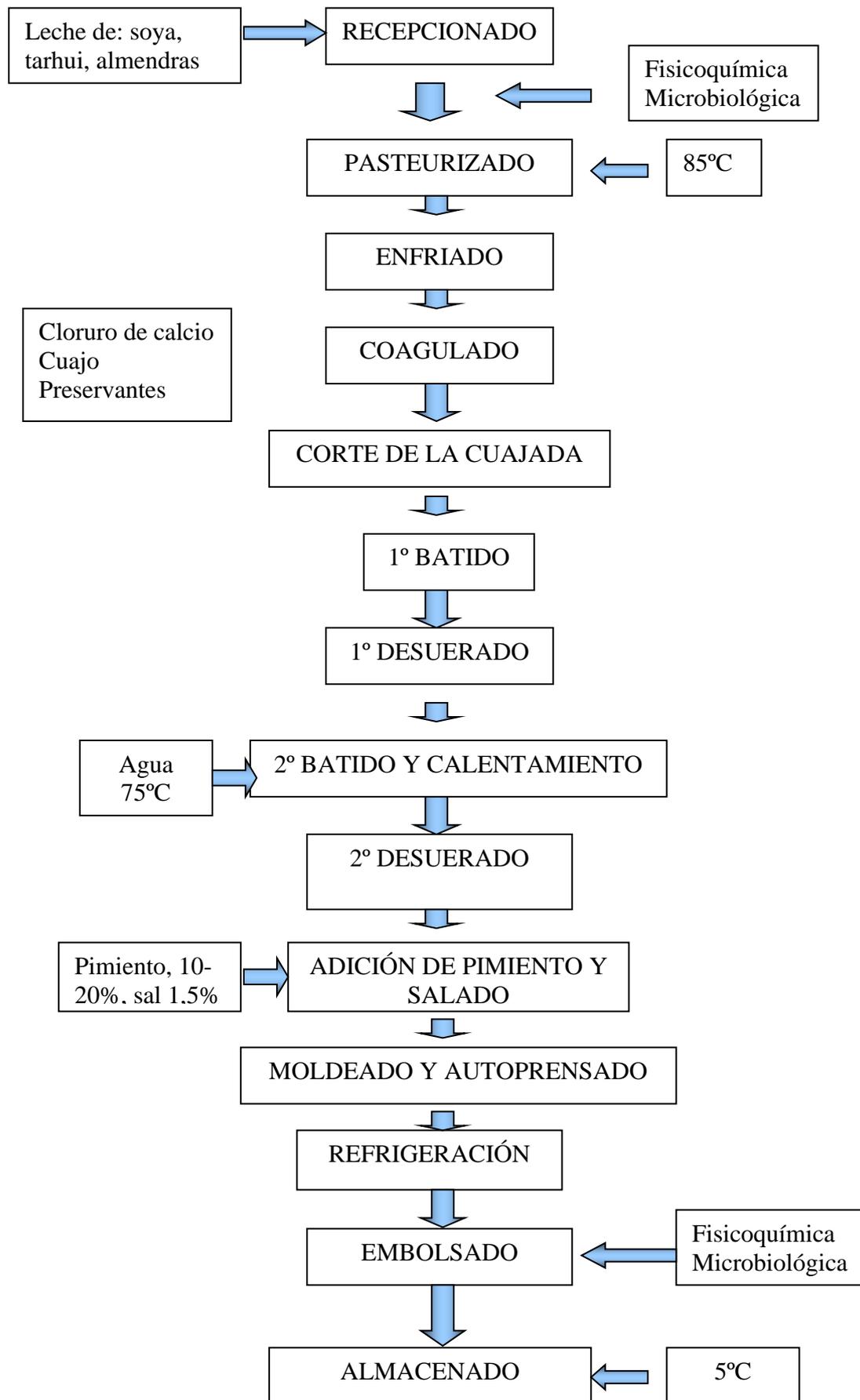


Figura 1: Diagrama de flujo de la elaboración de queso vegano

Análisis físico, químico proximal y sensorial de los productos formulados:

Se realizaron según INDECOPI NTP 202.195 (2004); CODEX STAN (1978) (OMS/ONU, 2011) y A.O.A.C. (2004).

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC.

Determinación de humedad:

Método AOAC.

Análisis químico proximal

Determinación de proteínas totales:

Método Kjeldahl. AOAC.

Determinación de proteínas digeribles:

Método Kjeldahl. AOAC.

Determinación de grasas:

Método Soxhlet. AOAC.

Determinación de carbohidratos:

Método Nifext. AOAC.

Determinación de fibra dietaria:

Método químico-enzimático. AOAC.

Determinación de hierro:

Método espectrofotométrico. AOAC.

Determinación de ácido fólico

Método; Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

Determinación de antioxidantes

Método espectrofotométrico. AOAC.

Determinación de cenizas:

Método AOAC.

Análisis microbiológico.**Recuento de coliformes:**

Método Norteamericano (ICMSF 2006).

Determinación de *Escherichia coli*

Método Norteamericano (ICMSF 2006).

Identificación de salmonellas

Método Norteamericano (ICMSF 2006).

Recuento de mohos:

Método Howard (ICMSF 2006).

Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.

Para el análisis estadístico se formularon:

Prueba de contrastación de hipótesis de la aceptabilidad:**Hipótesis nula (H₀)**

H₀ = No existe diferencias significativas entre el queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón y los quesos tipo fresco convencionales.

Hipótesis alterna (H_a)

H_a = Si existe diferencias significativas entre el queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón y los quesos tipo fresco convencionales.

Prueba de contrastación de hipótesis del porcentaje de cobertura de requerimiento diario de nutrientes:

Hipótesis nula (H₀)

H₀ = No existe diferencias significativas entre los valores de las proteínas, fibra hierro y ácido fólico del queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón preferido, para prevenir la anemia y malnutrición comparado con quesos tipos frescos convencional.

Hipótesis alterna (H_a)

H_a = Si existe diferencias significativas entre los valores de las proteínas, fibra hierro y ácido fólico del queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón preferido, para prevenir la anemia y malnutrición comparado con quesos tipos frescos convencional.

Interpretación:

$p_{0,05} < p$ Se acepta H₀
 $p_{0,05} > p$ Se rechaza H₀
 Se acepta H_a

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS.

4.1. Descripción física organoléptica de la leche de tarhui y almendras.

El extracto acuoso de tarwi y almendras (leches vegetales), es de aspecto lechoso, inodoro, color blanco, denso, de sabor ligeramente astringente y sin partículas extrañas.

Parámetros físicos: Extracto acuoso no fermentado denso, pH. 6,5 acidez, 0,10 y densidad 2,86 g/ml, conforme a las especificaciones de la a OMS para quesos.

Consumo: Directo para consumir en servicios de alimentación colectiva, centros educativos y en el hogar. Es una colación para consumir como refrigerio entre las comidas principales, como sustituto de productos lácteos convencionales.

Consumidores: Niños y adultos en general; sanos, enfermos y convalecientes que requieran alimentación rica en proteínas de elevado valor biológico, hierro, antioxidantes naturales y ácidos grasos poliinsaturados.

Empaque y presentación: Envases plastificados y/o de papel aluminio. Peso neto: 250g.

Vida útil esperada: 14 días a temperatura de refrigeración 5°C .

4.2. Descripción física organoléptica del queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón.

Producto fermentado, constituido exclusivamente por: no menos del 60% en volumen de extractos acuosos de tarhui y almendras, almendras y pimiento morrón y 20% de pulpa de pimiento morrón, pasteurizadas; coagulado por acción enzimático del cuajo (40 minutos), cortado y batido con el agregado de sal), y como estabilizador Carboximetil celulosa envasado en un recipiente apto, cerrado herméticamente y almacenado en frío (5°C). Se permite el uso de benzoato de sodio como conservador que asegure su conservación.

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Queso de tarhui, almendras y pimienta morrón, para prevenir la malnutrición y anemia ferropénica Inicia : Toma de muestra Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO		
		Operación	05		
		Operación -Inspección	08		
		Transporte	02		
		Espera	05		
		Almacenado	02		
OPERACIONES	SÍMBOLOS		OBSERVACIONES		
					
Recepcionado					Ingredientes certificados
Seleccionado y pesado					Buenas prácticas de manufactura.
Desinfectado y lavado					Sol. Clorada 25 ppm
Acondicionado					Leche: almendras, tarhui, pimienta morrón, Pasteurizar- Enfriar.
Formulado					Según formulación: Mezclar leche soya, tarhui y almendras
Coagulado					38°C x 40 minutos
Corte de la cuajada					Forma homogénea
1er batido - 1er desuerado					Suave. Extraer suero 30%
2do batido – 2do desuerado					38°C. , agua 75°C. Eliminar suero
Adición de pimienta y salado					10-20% de pimienta morrón; 1,5 g% de NaCl
Moldeado					Autoprensado en moldes
Refrigerado					12 h a 5°C
Empacado					Bolsas de polietileno
Almacenado					T° 5°C . Tiempo de vida útil: 14 días

Figura 2: flujo técnico de proceso de la elaboración de queso de tarhui, almendras y pimienta morrón

4.3. Análisis estadístico de contrastación de hipótesis para determinar diferencias significativas entre los atributos sensoriales de los productos comparados.

Previa a la aplicación de las pruebas estadísticas para la contrastación de hipótesis se realizó la prueba de supuesto normalidad de Shapiro wilk.

Contrastación de hipótesis:

Ho= La valoración sensorial de la suavidad y sabor se ajusta a la distribución normal. Ho <0,05.

Ha= La valoración sensorial de la suavidad y sabor, no se ajustan a la distribución normal. Ha >0,05

Tabla 9: Prueba de supuesto de normalidad

Tipos de quesos		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	pvalor
Suavidad	Fresco desnatado	0,626	20	0,000
	Fresco	0,641	20	0,000
	Requeson	0,580	20	0,000
	Quebyn-2	0,351	20	0,000
Sabor	Fresco desnatado	0,580	20	0,000
	Fresco	0,544	20	0,000
	Requeson	0,544	20	0,000

La valoración sensorial de la suavidad y sabor no se ajusta a la distribución normal, el pvalor es < 0,05. Se acepta la Ho (Hipótesis nula).

Los valores obtenidos en la evaluación sensorial muestran heterogeneidad en la textura y sabor del queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón comparado con las muestras comerciales de consumo popular como el queso fresco y requesón, si bien es cierto las áreas de aceptación de la textura (18) y sabor (20) según la pirámide poblacional es de mayor agrado mayor en el producto “Queebyn-2”, los productos queso fresco (15), queso fresco desnatado (15) y requesón (15) presentan significativos valores de aceptabilidad por el sabor, sin embargo, la textura es más dura en estos productos, por lo que en el 40 y 50% de los casos les agrada poco en relación al queso de tarhui, almendras y pimienta morrón.

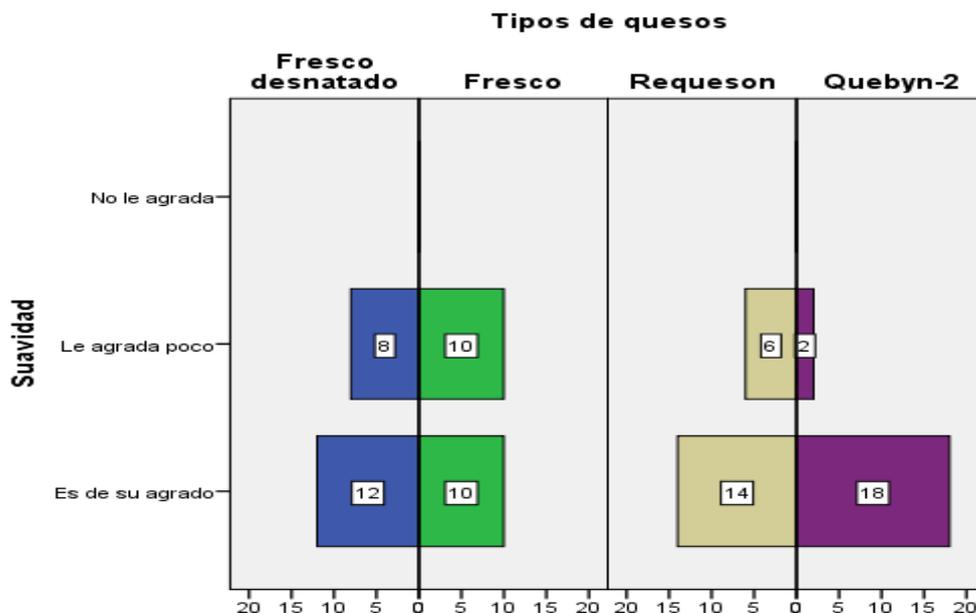


Figura 3: Pirámide poblacional de la aceptabilidad por textura

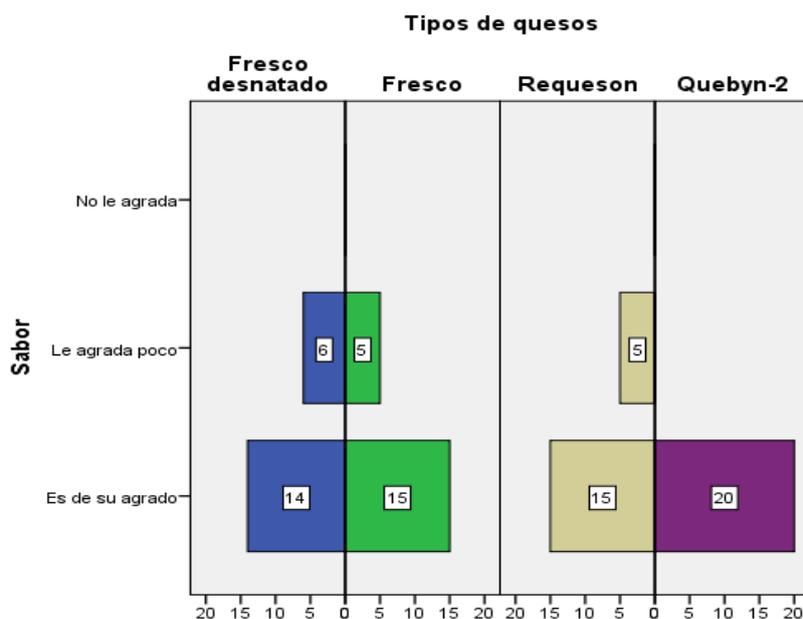


Figura 4: Pirámide poblacional de la aceptabilidad por sabor

4.2. Prueba estadística de Anova y Tukey para evaluar diferencias significativas del queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón, comparado quesos frescos comerciales.

Las tablas 10 y 11, muestran los resultados del análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey de la suavidad y sabor. Las variables que incidieron significativamente en la selección del mejor producto fue el sabor del producto terminado.

Tabla 10: Análisis de varianza de la suavidad y sabor de los quesos comparados

		Suma de		Media		
		cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
Suavidad	Entre grupos	1,750	3	0,583	2,806	0,045
	Dentro de grupos	15,800	76	0,208		
	Total	17,550	79			
Sabor	Entre grupos	1,100	3	0,367	2,382	0,076
	Dentro de grupos	11,700	76	0,154		
	Total	12,800	79			

Tabla 11: Prueba de tukey de las diferencias verdaderamente significativas en la suavidad de los quesos comparados

(I) Tipos de quesos	(J) Tipos de quesos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	pvalor.
Fresco desnatado	Fresco	-0,100	0,144	0,899
	Requeson	0,100	0,144	0,899
	Quebyn-2	0,300	0,144	0,169
Fresco	Fresco desnatado	0,100	0,144	0,899
	Requeson	0,200	0,144	0,511
	Quebyn-2	0,400*	0,144	0,034
Requeson	Fresco desnatado	-0,100	0,144	0,899
	Fresco	-0,200	0,144	0,511
	Quebyn-2	0,200	0,144	0,511
Quebyn-2	Fresco desnatado	-0,300	0,144	0,169
	Fresco	-0,400*	0,144	0,034
	Requeson	-0,200	0,144	0,511

La diferencia es significativa al nivel del 5%

Tratamientos:

1. Queso fresco desnatado comercial.
2. Queso fresco
3. Requesón
4. Quebyn-2= Tarhui, 50 g%, almendras, 15 g%, pimiento morrón, 15% y leche soya en polvo, 15g%,

Interpretación:

Ha= Uno de los productos comparados, es el preferido sobre los otros dos.

Conclusión:

Queso fresco desnatado y requesón son igualmente aceptados que Quebyn-2

Quebyn-2, es más aceptado que el queso fresco comercial.

Se concluye que Quebyn-2, queso fresco desnatado y requesón son bien aceptados por el sabor, la diferencia se observa en la textura del producto del queso fresco comercial, que es plástica, debido a que los quesos que se venden en el comercio informal tienen agregados de proteínas de soya y en otros casos harina de papa

4.5. Análisis químico proximal comparativo de los productos formulados de queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón.

La tabla 12, muestra los resultados promedios del análisis químico proximal, comparativo del producto quebyn-2, seleccionado según las pruebas sensoriales.

Tabla 12: Composición química proximal según tratamientos

Componentes	Quebyn-2 (X ± DS)
Humedad	60,31± 0,648
Proteínas totales	23,16± 0,573
Proteínas digeribles	20,92±0,614
Digestibilidad	90,33
Grasas	8,48± 0,375
Cenizas	1,20± 0,012
Carbohidratos ¹	6,85± 0,317
Fibra dietaria ²	5,32±0,283
Hierro	6,17±0,214
Folatos (ug)	246,35±3,152
Polifenoles: (mmol/100g)	0,47 ± 0,03
Energía (Kcal %)	196,36

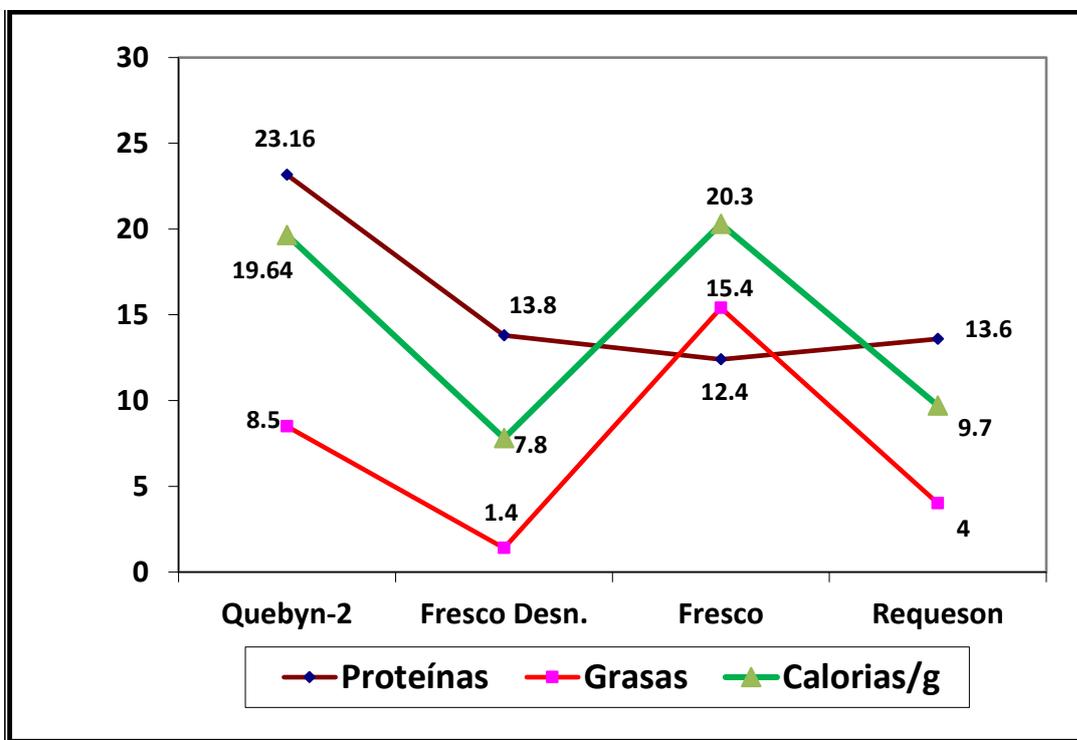


Figura 5: Contenido de proteínas , grasas y calorías/g quesos comparados

4.6 Análisis microbiológico de queso vegano de tarhui, almendra y pimiento morrón.

La tabla 13, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico, realizados en el producto elaborado.

Tabla 13: Análisis microbiológico de queso vegano de tarwi, almendras y pimiento morrón

Referencia	1 día	15 días
Numeración de hongos (UFC/g) V°N° = <10 ³ *	0	< 10
Numeración Coliformes (NMP/g) V°N° = <3*	0	0
<i>Escherichia coli</i>	0	0
<i>Salmonella sp</i>	0	0

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008).

El queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón cumple con los criterios microbiológicos, conforme para su comercialización y consumo. Los productos lácteos deben ser manejados con buenas prácticas de higiene y manipulación, debido a que es un alimento fresco con humedad alta propicia para el desarrollo de microorganismos.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

La evaluación sensorial de la textura y el sabor fueron las variables de elección por tratarse de escolares, que acostumbran consumir sus alimentos guiados por los atributos sensoriales por encima del valor nutricional. La evaluación sensorial determinó como el producto mejor aceptado al “quebyn- 2”, elaborado con extractos acuosos de 50% de tarhui y 15% de almendras, 15% de pulpa de pimiento y 15% de leche en polvo, y que comparado con quesos frescos de consumo popular muestra que en cuanto al sabor se observa una diferencia no muy diferenciada, a favor del “quebyn-2”, la pulpa de pimiento y las almendras le imprimen un sabor especial, mientras que en la textura las diferencias son significativas. La suavidad del producto resulta favorecida por el contenido de ácidos grasos poliinsaturados de las almendras y la fibra alimentaria del tarhui que retiene mayor cantidad de agua ligada, favoreciendo la textura del queso a diferencia del queso fresco comercial cuya textura es más ligosa y acorchonada. Las figuras 2 y 3 muestran las áreas e aceptación de los productos comparados.

Respecto al análisis estadístico Tablas (10 y 11), la encuesta de aceptación y rechazo del queso de tarhui, almendras y pimiento morrón, muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en la textura, comparado con el queso fresco y requesón convencional, favorecido por el contenido de ácidos grasos esenciales del tarhui y las almendras con mayores propiedades funcionales que el queso fresco convencional, es más saludable, y dietético, recomendable por su contenido de ácidos grasos poliinsaturados, bajo contenido de carbohidratos (7-8%) y menor contenido de grasas saturadas, para el control de sobrepeso y reducción de los niveles de triglicéridos. A diferencia de otros quesos, el queso elaborado con tarhui, almendras y pimiento morrón aporta muy poca cantidad de grasa saturada, siendo mayor los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados saturados. Contiene una baja cantidad de hidratos de carbono y un contenido proteico alto de 24- 26%. A nivel de minerales, contiene calcio y mucho sodio,

Debe ser conservado en frío, ya que su alto contenido en agua (68,4%) puede hacer que proliferen mohos y bacterias mesófilas (que crecen a temperatura ambiente). En cuanto al sabor, las diferencias son significativas con el queso fresco convencional por el agregado de lactoreemplazantes como la soya que utilizan la mayoría de ellos en la preparación de estos productos, lo que no sucede con el queso fresco desnatado que tiene mayor valor comercial y el requesón, llamado en algunos países de América latina como “ricota”, que es un sub producto obtenido del suero lácteo residual de la elaboración del queso blando, de color blanco, textura suave y arenosa.

En la figura 4, se muestra el aporte nutricional comparativo del queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón, comparado con algunos quesos comerciales de consumo popular como el queso fresco desnatado, queso fresco y requesón, se observa que hay una diferencia muy significativa en el contenido de proteínas que es casi el doble al de los comerciales, y mayor contenido de grasas que el queso fresco desnatado y el requesón, sin embargo, el mayor porcentaje son de origen vegetal, principalmente omega-6 y omega-9, provenientes de las almendras. Desde el punto de vista calórico es similar al queso fresco y mayor que el queso fresco desnatado y requesón. Una ración de 120 g de queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón “quebyn-2” aporta 23,6 g% de proteínas, que cubre el 100% de los requerimientos diarios del preescolar y 70% del escolar y en relación al hierro, contiene $6,17 \pm 0,214$ mg%; que cubre el 62% y 80% de los requerimientos diarios del preescolar y escolar respectivamente. En cuanto a las calorías aporta el 12% y 9% de los VRD, respectivamente.

Además posee una buena cantidad de folatos, de $246,35 \pm 3,152$ mg. “El folato es una vitamina del complejo B que se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos. El organismo necesita folato para producir ADN y otros tipos de material genético. El folato también es necesario para la división celular en el organismo. Una forma de folato, llamada ácido fólico, se usa en los alimentos fortificados y en la mayoría de los suplementos dietéticos. El consumo insuficiente de folato puede causar anemia megaloblástica, un problema sanguíneo que causa debilidad, fatiga, problemas de concentración, irritabilidad”. (National Institute Health, 2018)

El queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón tiene casi las mismas propiedades nutricionales de la leche, sin embargo, tiene contiene más grasas y proteínas concentradas.

Además de ser fuente proteica de alto valor biológico, se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo, necesarios para la remineralización ósea. Con respecto al tipo de grasas que aportan, es de importancia nutricional porque los quesos convencionales de leche tienen grasas de origen animal, y por consiguiente son saturadas, las cuales influyen muy negativamente ante enfermedades cardiovasculares y la obesidad o sobrepeso. En cuanto a las vitaminas, el queso es un alimento rico en vitaminas A, D y del grupo B. Gracias a todos los nutrientes importantes que el queso nos aporta, debe estar presente en una dieta sana y equilibrada, aunque deberá ser consumido con moderación. La mejor opción es elegir, quesos frescos desnatados tipo Burgos, ricotas, requesón, o versiones de bajo contenido graso, o como alternativa los quesos veganos, como el elaborado con tarhui, almendras y pimienta morrón para los niños como para adultos, ya que solo en este tipo de quesos, se ve modificado su contenido graso, pero no el resto de vitaminas y minerales, especialmente de hierro que se encuentra en mayor porcentaje. Las personas con intolerancia a la lactosa o alérgicas, deben tener especial cuidado, restringiendo su consumo, o tomando solo aquellos que su organismo tolera sin generar reacciones adversas.

El análisis estadístico ANOVA, indica que en relación a la textura no existe variabilidad entre los promedios de las varianzas del queso de tarhui, almendras y pimienta morrón (Quebyn-2) y el fresco desnatado y requesón ($p > 0,05$), mientras que las diferencias si son significativas cuando se le compara con el queso fresco ($p < 0,05$). Respecto al sabor, no existe variabilidad entre las varianzas de los productos formulados. La prueba HSD de tukey (diferencias verdaderamente significativas), evidencia diferencias no significativas múltiples cuando se compara el producto Quebyn-2, con los productos queso fresco y requesón, obteniendo un valor $p > 0,05$. Se acepta la hipótesis nula.

Los resultados en cuanto a nutrientes muestran que el queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón tiene una calidad nutritiva de proteínas, hierro y folatos superior a los quesos convencionales. Es una ventaja nutricional en la alimentación de los niños para prevenir la malnutrición y anemia ferropénica, a diferencia del queso de origen animal, el queso vegetal procede de las plantas y granos vegetales como frutos secos, leguminosas en grano o levaduras, como es el caso de la presente investigación donde se utiliza almendras y pimienta morrón, y para conseguir la textura y aspecto del queso convencional, se le añade enzimas (cuajo) que consiguen el punto exacto y necesario de

acidez. Los quesos vegetales, al no estar sometidos a un proceso de maduración como ocurre con los quesos de procedencia animal, tienen aspecto de quesos tiernos o frescos, y su textura y sabor está muy alejada de la del queso curado.

La leche de almendras es muy utilizada en otros países como método casero, y no comercial, en el exterior se la comercializa con un costo muy elevado como leche en polvo (Torres, 2010). En la presente investigación el queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón, tiene unas características propias que los hacen diferentes de los quesos de procedencia animal pero, además, éstos poseen una serie de ventajas nutricionales. Una ración diaria de 120 g de queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón en la ración alimentaria del escolar, cubre el 95% de los requerimientos diarios (VRD) de hierro; el 81,0% de VRD de proteínas con una digestibilidad del 90,33% y el 80% de VRD de ácido fólico, asimismo aporta un significativo contenido de ácidos grasos poliinsaturados y antioxidantes naturales ($0,47 \pm 0,03 \mu\text{m}/100\text{g}$), que los convierte en un alimento ideal a incluir en cualquier tipo de dieta, no sólo en la vegetariana o en la vegana, para prevenir la anemia y la malnutrición, asimismo por su contenido de ácidos grasos insaturados y antioxidantes naturales es recomendable como terapia nutricional para hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Su consumo no tiene efectos adversos para la salud (American Heart Association Nutrition Committee, 2006).

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. El queso vegano de tarhui, almendra y pimiento morrón elaborado con la formulación “quebyn-2”, es un producto fermentado, de color blanco, textura suave, conforme a las especificaciones de la a OMS para quesos.
2. Según la prueba de Anova y prueba HSD de tukey, el producto mejor aceptado al “quebyn- 2”, elaborado con extractos acuosos de 50% de tarhui y 15% de almendras, 15% de pulpa de pimiento y 15% de leche en polvo, comparado con quesos frescos de consumo popular. La suavidad es mejor por el contenido de ácidos grasos poliinsaturados de las almendras y la fibra alimentaria del tarhui que retiene mayor cantidad de agua ligada, a diferencia del queso fresco comercial cuya textura es más ligosa y acorchonada.
3. El producto formulado “quebyn-2”, tienen $23,16 \pm 0,573\text{g}\%$ de proteínas totales, $20,92 \pm 0,614 \text{ g}\%$ de proteínas digeribles, con una digestibilidad de 90,33%, grasas saludables ($8,48 \pm 0,375$), fibra alimentaria ($5,32 \pm 0,283$), principalmente de hierro ($6,17 \pm 0,214 \text{ mg}\%$) y de folatos ($246,35 \pm 3,152$). Son alimentos para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica.
4. Una ración diaria de 120 g de queso vegano de tarhui, almendras y pimiento morrón en la ración alimentaria del escolar, cubre el 95% de los requerimientos diarios (VRD) de hierro; el 81,0% de VRD de proteínas con una digestibilidad del 90,33% y el 100% de VRD de ácido fólico, asimismo aporta un significativo contenido de ácidos grasos poliinsaturados y antioxidantes naturales ($0,47 \pm 0,03 \text{ um}/100\text{g}$). Es un alimento ideal a incluir en cualquier tipo de dieta, no sólo en la vegetariana o en la vegana, para prevenir la anemia y la malnutrición, cumple con los criterios microbiológicos conforme a las normas de DIGESA.

6.2. Recomendaciones

1. Realizar estudios de alérgenos en el tarhui y almendras.
2. Promover el consumo de queso vegano de leche de tarhui, almendras y pimienta morrón en los kioscos escolares y lonchera escolar para prevenir la malnutrición y anemia ferropénica en los niños.
3. Realizar estudios sobre el perfil de aminoácidos del queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón.
4. Realizar un estudio de pre-factibilidad para la industrialización del queso vegano de tarhui, almendras y pimienta morrón, a fines de prevenir la malnutrición y anemia ferropénica.

REFERENCIAS

- Alcázar, C. (2019). Elaboración y evaluación de queso vegano. Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Ingeniería Bioquímica. México.
- American Heart Association Nutrition Committee. (2006). *Circulation*. 114(1), 82-96.
- AOAC. (2004). Official method of Analysis of the Association of official Analytical chemists. 15th Ed., Washington. USA.
- Bonilla, A. (2008). Utilización de bacterias acidófilos como sustituto enzimático para elaborar quesos de pasta fresca y blanda con características funcionales. universidad “Dr. José Matías Delgado. Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola “Julia Hill de O’Sullivan. Obtenido de <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/>
- Cachote, C. (2014). Elaboración de conserva de pimiento morrón en aceite de girasol y determinación de sus características físico-químico y antioxidantes por el método de DPPH. Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <https://studylib.es>
- Castañeda, B., Manrique, R., Gamarra, F., Muñoz, A., Ramos, F., Lizaraso, F., & Martínez, J. (2008). Probiótico elaborado en base a las semillas de *Lupinus mutabilis* sweet (chocho o tarwi). *Acta Med Per*, 25(4). Obtenido de <https://www.researchgate.net>
- CENAN. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos peruanos*. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. INS. MINSA. Lima- Perú. Obtenido de <http://www.ins.gob.pe/insvirtual>
- Chacate, J. (s.f.). *Potencial de la castaña y perspectivas para su comercio externo*. Agricultura y Ganadería. Obtenido de <https://www.monografias.com>
- Colque, E. (2016). Determinación de parámetros para la elaboración de bebida probiótica de Tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) empleando *Saccharomyces boulardii*”. Tesis para

- optar el título profesional de Ingeniero de Alimentos. Tesis de pregrado título de Ingeniero de Alimento. Obtenido de <https://repositorio.upeu.edu.pe>
- Cornejo, F., & Ortiz, E. (2001). La regeneración natural de la castaña (*Bertholletia excelsa* Hum. & Bonpl.) y sus implicancias para su manejo en la Reserva Nacional Tambopata al sudeste del Perú.
- Cornejo, V. F. (1999). Historia Natural de la Castaña y Propuestas de su manejo. ACCA.
- Delle, L. (9 de octubre de 2018). *El auge de la leche que no es leche*. Obtenido de https://elpais.com/sociedad/2018/10/08/actualidad/1539017094_497986.html
- Explotacions Pons Marín S.L. (s.f.). *Origen e historia del Queso*. Obtenido de <http://www.lapayesa.es/es/el-queso/origen>
- Flores, E. (2015). Investigación y fuerza femenina. Sabor Orgánico. Leche de almendras.
- Holguin, C., Huertas, F., & López, M. (2019). Estudio de rentabilidad de la producción y comercialización de yogurt frutado enriquecido con tarwi (*Lupinus mutabilis*) en la ciudad de Piura. Tesis de pregrado para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias. Obtenido de <https://docplayer.es/162320237-universidad-nacional-de-piura.html>
- INDECOPI. (2004). NTP 202.195:2004. Leche y Productos Lácteos. Queso fresco. Requisitos. 2a. ed. 8 p. .
- INEI. (2018). *Desnutrición crónica en la población menor de cinco años*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/desnutricion-cronica-en-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-disminuyo-53-puntos-porcentuales-entre-los-anos-2013-y-2018-11563/>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2010). Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia.

- La Rioja, L. (26 de septiembre de 2017). *El queso siempre ha formado parte de la dieta del ser humano*. Obtenido de <https://www.degustalarioja.com/sabemos-de/problema-surgio-queso-20170916001728-ntvo.html>
- Ministerio de Producción y trabajo. (2015). *Quesos: Concentración de nutrientes*. Presidencia de la Nación. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_38_Quesos.pdf
- Molina, E. (2013). Elaboración de sustituto de queso con chocho para la aplicación en repostería. Tesis de pregrado Universidad Técnica del Norte. Facultad ciencias de la salud. Tecnología en Gastronomía. Ibarra-Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec>
- National Institute Health. (2018). *Datos sobre el folatos*. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov>
- OMS. (2006). Situación alimentaria y nutricional de América Latina. I Conferencia Internacional sobre Nutrición. Santiago. Chile.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2016). *Que es la malnutrición*. Ginebra. Suiza. Obtenido de <https://www.who.int/features>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2018). *Anemia ferropénica*. Ginebra. Suiza. Obtenido de <https://www.who.int/nutrition/topics>
- OMS/ONU. (2011). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma; Norma general para el queso (CODEX STAN 283-1978). 80. Quesos de suero (CODEX STAN 284-1971). 87.
- Pereira, M., & Bermejo, A. (2016). *Ser vegano*. Madrid, España. Obtenido de <https://www.servegano.org/ser-vegano/beneficios/salud>.

- Quicazán, M., Sandoval, A., & Padilla, G. (2001). Evaluación de la fermentación de bebida de soya con un cultivo láctico. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 3(2). Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co>
- Rodríguez, C. (2018). Quesos veganos: Más sanos y completos que los de leche. *Art. Rev. Digital Cuerpomente. España*. Obtenido de <https://www.cuerpomente.com>
- Salvatierra, J. (2014). Efectos de diferentes niveles de adición de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) en las características organolépticas del dulce de leche. Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe>
- Savino, P. (2011). Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *Rev Colomb Cir*, 26, 180-195.
- Spiller, G., & Rowena, H. (2003). *The Power of Ancient Foods*. United States: Tech Services Inc. Publishing.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. 4ª Edición. México: Limusa.
- Torres, A. (2010). Estudio de factibilidad de productos elaborados a base de proteína vegetal. Tesis Facultad de ciencias económicas y empresariales. Guayaquil- Ecuador.
- USDA - United States Department of Agriculture. (2013). Nutrient Data Laboratory.
- Vargas, E., & Vistín, D. (2013). 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. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec>
- Vargas, N. (2015). *Leche de Castaña Nutrinuts*. La Paz.
- Vera, M. (2019). *Mitos & Verdades*. Obtenido de Lima Orgánica: <https://www.facebook.com/LimaOrganicaPeru>

Wikipedia. (2018). *Lupinus albus*. Obtenido de La enciclopedia libre. Fundación Wikipedia
inc: <https://es.wikipedia.org>

Zea, V. (2010). Utilización de varios tipos de leche vegetal en la elaboración de quesos para
personas con intolerancia a la lactosa. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Facultad de Salud Pública. Escuela de Gastronomía- Ecuador.