



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Análisis comparativo de macronutrientes entre el yogurt elaborado con extracto de Lupinus Mutabilis “Tarwi”, con el yogurt artesanal e industrializado

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciada en Nutrición

AUTORA:

Mendieta Romero, Yuli Mejida (ORCID: 0000-0002-1756-0800)

ASESORES:

Dr. Díaz Ortega, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-6154-8913)

Dra. Gálvez Carrillo, Rosa Patricia (ORCID: 0000-0002-4612-109X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

TRUJILLO-PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se la dedico a Dios quien siempre me acompaña y guía mi camino, dándome fuerzas para vencer los diferentes obstáculos que se presentan día a día, a mis padres porque sin su apoyo moral y económico, nada de esto hubiese sido posible, a mi hermano por ser un ejemplo para mí, por su apoyo constante y su inmenso amor y cariño.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios, por ser mi fortaleza durante todo este periodo de mi carrera y estar siempre en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres y hermano por darme la oportunidad de poder realizar mi investigación, por apoyarme siempre en lo moral y económico durante todo mi periodo de estudios.

De igual manera agradecerle a la Mg. Margarita Clara Ojeda Pereda, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud como docente, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

Son muchas las personas a las que quiero agradecer por ser parte de mi vida profesional por su amistad, por todos sus consejos, apoyo y ánimo.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	12
3.1. Diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización de variables	12
3.3. Población y muestra	13
3.4. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.	14
3.5. Procedimiento	15
3.6. Método de Análisis de datos	20
3.7. Aspectos Éticos	21
IV.RESULTADOS	22
V.DISCUSIÓN	24
VI.CONCLUSIONES	27
VII.RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1

Contenido porcentual de proteínas en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto de Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.
22

Tabla 2

Contenido porcentual de carbohidratos en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.
22

Tabla 3

Contenido porcentual de lípidos en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto de Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.
23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de proteínas en yogurt industrial, artesanal y Tarwi. Anexo 08

Figura 2: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de carbohidratos en yogurt industrial, artesanal y Tarwi. Anexo 09

Figura 3: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de lípidos en yogurt industrial, artesanal y Tarwi. Anexo 10

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de diseño no experimental descriptivo simple, se realizó con el propósito de realizar la comparación de proteínas, lípidos y carbohidratos entre tres tipos de yogurt los cuales son el yogurt elaborado con extracto de “Tarwi” o “chocho” *Lupinus mutabilis* procedente del distrito de Buldibuyo de la provincia de Patate, yogurt industrial y el artesanal. El análisis de los resultados se realizó en el programa (SPSS versión 26, EXCELL, a través de parámetros estadísticos descriptivos como promedio y desviación estándar. Para la determinación de contenido de proteínas se utilizó el método Sorensen, encontrándose un $5.18 \pm 0.01\%$ para el yogurt de extracto de Tarwi, un $3.55 \pm 0.56\%$, para el industrial y $4.08 \pm 0.02\%$ para el artesanal, para la determinación de carbohidratos se utilizó el método de Fehling encontrándose un $9.31 \pm 0.02\%$ para el yogurt de extracto de Tarwi; un $10.11 \pm 0.09\%$, para el industrial y $9.92 \pm 0.02\%$ para el artesanal, para la determinación de lípidos se utilizó el método de Soxhlet encontrándose un $1.78 \pm 0.02\%$ para el yogurt de extracto de Tarwi, un $2.74 \pm 0.04\%$, para el industrial y un $1.56 \pm 0.03\%$ para el yogurt artesanal, se concluye que el yogurt de extracto de Tarwi es un producto con un porcentaje alto de proteínas a diferencia del yogurt artesanal e industrial.

Palabras clave: yogurt de Tarwi, *Lupinus mutabilis*, método Sorensen, método de Fehling, método Soxhlet.

ABSTRACT

This simple descriptive non-experimental design research work was carried out with the purpose of comparing proteins, lipids and carbohydrates between three types of yogurt, which are yogurt made with the extract of "Tarwi" or "lupine" *Lupinus mutabilis* from the Buldibuyo district of the Pataz province, industrial and artisan yogurt. The analysis of the results was carried out in the program (SSPS version 26, EXCELL, using descriptive statistical parameters such as average and standard deviation. For the determination of protein content, the Sorensen method was used, finding $5.18 \pm 0.01\%$ for the Tarwi extract yogurt, $3.55 \pm 0.56\%$, for the industrial and $4.08 \pm 0.02\%$ for the artisan, for the determination of carbohydrates the Fehling method was used, finding $9.31 \pm 0.02\%$ for the Tarwi extract yogurt ; $10.11 \pm 0.09\%$, for the industrial and $9.92 \pm 0.02\%$ for the artisan, for the determination of lipids, the Soxhlet method was used, finding $1.78 \pm 0.02\%$ for the yogurt from Tarwi extract, $2.74 \pm 0.04 \%$, for industrial and $1.56 \pm 0.03\%$ for artisanal yogurt, it is concluded that Tarwi extract yogurt is a product with a high percentage of proteins, unlike artisanal and industrial yogurt.

Keywords: Tarwi yogurt, *Lupinus mutabilis*, Sorensen method, Fehling method, Soxhlet method.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se les conoce a los alimentos andinos orgánicos como una alternativa en la nutrición, esto es debido al aporte de los macronutrientes que estos alimentos brindan y son necesarios en cada una de las etapas de vida del ser humano, el Tarwi o chocho *Lupinus mutabilis*, se caracteriza por su nivel alto en proteínas y un contenido balanceado entre los ácidos grasos y carbohidratos, se recolecta en los andes de Perú y en otros países como, Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Argentina y Chile, en donde es utilizado como un remplazo o aditivo de productos industrializados como bebidas, néctares o manjares. ¹

El Tarwi tiene una amplia variedad genética con gran variabilidad en la arquitectura de la planta, adaptación a suelos, precipitación, temperatura, altitud y periodo vegetativo, varía en precocidad, contenido en proteínas, aceites, alcaloides y rendimiento, el color del grano, planta y flor es variable, su centro de origen está ubicado en la región andina de Bolivia, Ecuador y Perú, ya que en ellas se encuentra la mayor variabilidad genética, Las principales desventajas del lupino andino incluyen la maduración demasiado larga y no uniforme de las vainas en una planta, caída de flores y yemas de vaina, y un alto contenido de alcaloides de hasta 5%.²

Las deficiencias nutricionales en las diferentes etapas de vida es uno de los problemas que se presenta más en el Perú y en diversos países que se encuentran en desarrollo, además se conoce que afecta en mayor proporción a los niños ³, como a mujeres gestantes ⁴ y a los adultos mayores ⁵, por lo que una nueva formulación de un lácteo que contiene un agregado de Tarwi puede ayudar a cubrir las necesidades nutricionales de cada una de estas etapas, previniendo de esta forma la desnutrición, esto debido al alto contenido de proteínas que junto con las grasas que lo componen constituyen más de la mitad de su peso, los estudios están basados en análisis de más de 300 diferentes genotipos, han demostrado que la proteína tiene una variación entre 41 y 51% y el aceite entre 14 a 24%.⁶

La presente investigación tiene como propósito el análisis comparativo de macronutrientes en tres tipos de yogurt artesanal, industrializado y el de elaboración de extracto de *Lupinus mutabilis*, de esta manera podemos dar a resaltar la ventaja

nutricional que tiene el yogurt de Tarwi sobre los otros tipos de yogurt y brindarlo como alternativa para la prevención de la desnutrición.

El objetivo general en esta investigación es la de comparar el porcentaje de los macronutrientes presentes en el yogurt elaborado con extracto de Tarwi con el porcentaje de macronutrientes del yogurt Artesanal y Yogurt Industrializado. De este modo podemos obtener como objetivos específicos el determinar el porcentaje de proteínas, carbohidratos y lípidos en los tres distintos tipos de yogurt que se tiene como muestra.

El problema de investigación planteado fue, ¿Cuál es el porcentaje de macronutrientes presentes en el yogurt elaborado con extracto de Tarwi en comparación al yogurt Artesanal y el yogurt Industrializado?

La presente investigación se justifica en el gran aporte nutricional que brinda el agregado de extracto de Tarwi en la elaboración de un yogurt desarrollando así un producto alto en los tres tipos de macronutrientes necesarios para el desarrollo y correcto funcionamiento del cuerpo humano de este modo disminuir los elevados índices de retraso en el crecimiento de los niños y niñas del Perú debido a las deficiencias nutricionales que incide a largo plazo en su desarrollo físico y mental, impidiendo el desarrollo del aprendizaje que brinda la etapa de la escolaridad, poniendo en peligro los recursos humanos en países en vías de desarrollo como lo es el Perú, por consiguiente la disminución de la desnutrición en la niñez potenciaría el crecimiento económico y reducción de la pobreza del país. Además de apoyar a los objetivos comunes del país, los cuales apuntan a la erradicación de la desnutrición crónica infantil, por tanto, la investigación tiene como finalidad crear una alternativa para mejorar la desnutrición crónica infantil, así como prevenir la aparición de nuevos casos de desnutrición; mejorando la calidad de la dieta de los niños, mediante el desarrollo de un producto complementario.

Por otro lado, se justifica en los siguientes aspectos, científicamente la presente investigación servirá como antecedente para nuevas investigaciones que tengan que ver con el Tarwi y los macronutrientes, así mismo nutricionalmente aportará como un producto innovador muy nutritivo rico en macronutrientes que será de mucha utilidad.

La hipótesis alterna fue el yogurt elaborado con extracto de Tarwi es mayor en contenido de macronutrientes al yogurt artesanal e industrializado.

La hipótesis nula fue el yogurt elaborado con extracto de Tarwi no es mayor en contenido de macronutrientes al yogurt artesanal e industrializado.

II. MARCO TEÓRICO

Bernadette ⁷, realizó una investigación en Reino Unido en el año 2017 sobre “Evaluación del contenido de nutrientes de yogures: una encuesta exhaustiva de productos de yogurt en los principales Supermercados del Reino Unido” el cual reporta sobre la diferencia de macronutrientes en las distintas presentaciones de yogurt que existen en el mercado, aclarando que la mayoría de presentaciones de yogurt tienen un alto valor en azúcares y que pueden llegar a cubrir más del 45% de energía que llega a necesitar un niño, en cambio los yogures artesanales y griego tienen un contenido de azúcares drásticamente más bajo. los resultados del estudio indican que los diferentes yogures más consumidos tienen un rango de azúcares entre un 10.8g por cada 100 g y 13.1g por 100 g, mientras que los resultados en yogures artesanales o griegos mostraban tener un rango en azúcares de 5g a menos de 5g por cada 100g, por otro lado los resultados en grasa se mostró que los yogures bajos en grasa contenían un aproximado de 3g de grasa por cada 100g mientras que los altos en grasa mostraron tener entre 10 a 20 g de grasa por cada 100g, en el caso de proteína, los resultados mostraron que existía un rango entre 3.2 g a 5.3g de proteína por cada 100 g.

Alvarado ⁸ En Trujillo – Perú 2018, en su investigación “porcentaje de proteínas presentes en el manjar Blanco con Adición de semillas de Tarwi comparando con el manjar Blanco Artesanal e industrializado “teniendo como objetivo identificar si el porcentaje de proteínas presentes en el manjar blanco con adición de semillas de Tarwi es mayor en comparación al manjar blanco artesanal y manjar blanco industrializado ,su investigación fue de tipo descriptivo comparativo ,con un diseño no experimental , Los resultados que obtuvo fueron los siguientes que el manjar blanco con adición de la semilla de Tarwi contienen 6.87 gramos de proteína en 100 gramos de muestra, en el manjar blanco artesanal 6.10gr y en el manjar blanco industrializado 4.58 gramos llegando a la conclusión que el manjar blanco con adición de semillas de Tarwi tiene mayor porcentaje de proteínas presentes .

Ruiz⁹ Piura-Perú .2018 en su investigación titulada “elaboración de yogurt saborizado con pulpa de cocona *Solanum sessiliflorum* Edulcorado con manitol con fines de aceptabilidad. El principal objetivo del presente trabajo de investigación fue elaborar un yogurt bebible saborizado con pulpa de cocona *Solanum sessiliflorum*

edulcorado con manitol con fines de aceptabilidad. Para lo cual se realizaron cinco muestras a diferentes concentraciones: YS1: 900 ml de yogurt, 100 ml de pulpa de cocona, 40 gr de manitol, YS2: 890 ml de yogurt, 110 ml de pulpa de cocona, 35 gr de manitol, YS3: 880 ml de yogurt, 120 ml de pulpa de cocona, 30 gr de manitol, YS4: 870 ml de yogurt, 130 ml de pulpa de cocona, 25 gr de manitol, YS5: 850 ml de yogurt, 150 ml de pulpa de cocona, 15 gr de manitol, para determinar el yogurt saborizado con pulpa de cocona edulcorado con manitol de mayor agrado. El análisis sensorial de las cinco formulaciones aplicado a los 15 panelistas no entrenados o panel de consumidores dio como respuesta que el YS5 fue la más aceptada seguido de la YS2, YS4, YS3 y YS1.

El Tarwi es una leguminosa conocida en las diversas culturas precolombinas de Sudamérica, desempeñaba un papel importante como planta de cultivo para el abastecimiento proteico, una de sus características es la de crecer en suelos pobres y tiene propiedades de fijar nitrógeno y liberar el fósforo que benefician los cultivos. Según Castañeda describe al Tarwi como de la familia leguminosidae de género *Lupinus*, su Especie es *Lupinus mutabilis* y su nombre común "Tarwi" o "chocho", su altura de planta de 0.8 a 1 m, sus semillas forman vainas y son de color blanco, marrones, negras con un diámetro de un centímetro, contienen alcaloides amargos que impiden su consumo directo por lo cual el Tarwi debe de pasar por un proceso de Desamargado para eliminar los alcaloides.¹⁰

La composición del Tarwi desamargado, contiene micro y macro nutrientes, el porcentaje de proteína es del 54.05%, además de un 21.22% en grasa, 10.37% en fibra, 77.05% en humedad, 2.54% en cenizas, 0.03% en alcaloides, 0.73% en azúcares totales, 0.61% en azúcares reductores y 2.88% en almidón, además se ha visto que contiene porcentajes de macro elementos como el 0.02% de potasio, 0.07% de magnesio, 0.48% de calcio, 0.43% de fósforo. Por otra parte, tanto el Tarwi desamargado, tienen porcentajes de micro elementos, como 74.25% de hierro, 63.21% de zinc, 18.47% de manganeso, 7.99% de cobre. Dentro de la composición del Tarwi desamargado también se encuentra un 0.09% de betacaroteno, 0.52% de tiamina, 0.42% de riboflavina y 4.01% de niacina. La composición química y contenido nutricional del Tarwi puede variar dependiendo si se encuentra en estado crudo o cocido, así podemos decir que en cada 100 gramos de Tarwi crudo encontramos 227 g energía, 46.3 g de agua, 17.3 g proteína, 17.5g

de grasa y 17.3g de carbohidratos, a diferencia del Tarwi cocido en el cual se puede encontrar por cada 100 gramos 153 g energía, 69.7 g de agua, 11.6 g proteína, 8.6 g de grasa y 9.6 g de carbohidratos. ¹¹

El Tarwi *Lupinus mutabilis* tiene dentro de su composición diversos tipos de aminoácidos de los cuales podemos dar mención a la isoleucina, leucina, lisina, metionina, cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina ¹², entre estos aminoácidos presentes en el Tarwi podemos clasificarlos en aminoácidos aromáticos (*fenilalanina, triptófano, tirosina e histidina*) los cuales tienen funciones como precursores de neurotransmisores como el caso del triptófano que es un precursor de dopa, y dopamina importante en el comportamiento y la cognición. ¹³

Se conoce que la semilla de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) en estado crudo es más alto en contenido de aminoácidos sobre todo en cistina y metionina, sin embargo, en los procesos de extracción de alcaloides o desamargado, estos contenidos disminuyen lo que ha sugerido que el procesamiento de extracción alcaloides puede alterar la calidad de la proteína debido a la posibilidad de alteración de la estructura de la proteína y degradación de algunos aminoácidos. ¹⁴

Según estudios científicos la producción de yogurt tuvo inicio en los Balcanes y Asia Menor. Allí, los pueblos nómades percibieron que la leche se convertía en una masa semisólida al transportarla en sacos de piel de cabra y observaron que esto no solo facilitaba su traslado y conservación, sino también, le otorgaba un sabor agradable. Por otro lado, el yogurt permaneció durante muchos años como una comida típica de la India, Asia Central, Sudoeste Asiático, Europa Central y del Este. ¹⁵

Según el Código Alimentario, menciona que el yogurt es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación. ¹⁶

Los productos lácteos han sido una parte importante de la dieta del ser humano y son parte de las recomendaciones nutricionales en muchos países del mundo, proporcionando un paquete de nutrientes clave que son difíciles de obtener en dietas con productos lácteos limitados o sin ellos, como dietas veganas o lácteas restrictivas. De hecho, los productos lácteos son Rico en calcio, proteínas, potasio

y fósforo y contribuyen alrededor del 52-65% de calcio y 20 a 28% del requerimiento de proteínas, dependiendo de la edad del consumidor.¹⁷

La producción de yogurt comienza con una selección adecuada de materias primas y una formulación precisa para producir una calidad constante de una mezcla líquida que se ajuste a un tipo particular de yogurt en producción, todas las materias primas lácteas deben seleccionarse por su alta calidad bacteriológica para asegurar el mejor potencial de sabor en yogurt. La leche para la producción de yogurt debe estar libre de cualquier inhibidor que podría retrasar el crecimiento del cultivo del yogurt.

18

Se sabe que la fermentación láctica producida en la leche para obtener el yogurt, es debido a la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, a partir de la leche pasteurizada, pudiendo o no agregarse otro tipo de cultivos de bacterias que puedan producir ácido láctico, estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima. Si el yogurt es tratado térmicamente luego de la fermentación, entonces no se le aplica el requisito de microorganismos viables.¹⁹

En los productos lácteos fermentados, varios compuestos con cuatro átomos de carbono son responsables de aroma típico de yogurt con su sabor a mantequilla. Colectivamente conocidos como compuestos C4, ellos incluyen diacetil, acetoina y 2,3-butanodiol. Se pueden generar a partir de glucólisis o citrato metabolismo de varios tipos de bacterias de producción de ácido láctico.²⁰

El yogurt es un producto que puede complementarse fácilmente con diferentes productos que ayudan a mejorar su calidad, utilizándose agregados de diferentes alimentos como frutas u otro tipo de compuestos como hidrolizados o extractos que han mejorado tanto su calidad sensorial como su calidad nutricional. Los beneficios que tiene el consumo de yogurt es el de poder combatir problemas de tipo gastrointestinal, el contenido de ácido láctico en el yogurt promueve el crecimiento de microflora beneficiosa, además se sabe que el consumo de yogurt es utilizado para el control de peso, por otra parte, se están tomando investigaciones sobre su efecto en enfermedades coronarias y en la reducción de los niveles de colesterol.²¹

Gracias al contenido de probióticos, aminoácidos y diferentes minerales en el yogurt como calcio, zinc, magnesio y diferentes tipos de vitaminas del grupo B, se ha

descubierto en diferentes tipos de estudio que dentro de los beneficios del consumo de yogurt se ha encontrado la disminución de la obesidad, el control de azúcar en la diabetes, el control de dislipidemias, control en diversos desordenes metabólicos.²²

En el yogurt artesanal podemos encontrar por cada 100 gramos, 61 kcal, 1g de grasa, 5g de proteína, 7 g de carbohidrato, 9.8 mg de vitamina A, 0.04 mg de tiamina, 0.03mg de riboflavina, 0.05 mg de piridoxina, 3.7 ug de ácido fólico, 1.5 mg de niacina, 0.7 mg de vitamina C 142 mg de calcio, 90 mg de fosforo, 0.09 mg de hierro, 214 mg de potasio, 0.59mg de zinc, 14.3 mg de magnesio. El yogurt con frutas desnatado contiene por cada 100 gramos 40 kcal, 0.32g de grasa, 4g de proteína, 5.5 g de carbohidrato, 0.8 mg de vitamina A, 0.04 mg de tiamina, 0.19mg de riboflavina, 0.08 mg de piridoxina, 4.7 ug de ácido fólico, 1.35 mg de niacina, 1.6 mg de vitamina C 140 mg de calcio, 116 mg de fosforo, 0.09 mg de hierro, 64 mg de potasio, 0.44mg de zinc, 13.7 mg de magnesio, además contiene las cantidades de micro y macronutrientes por cada 100 gramos es de 119 kcal, 3g de grasa, 3.5g de proteína, 18 g de carbohidrato, 0.24 mg de riboflavina, 180 mg de calcio, 150 mg de fosforo, <1 mg de hierro, 230 mg de potasio, < 1 mg de zinc, 16 mg de magnesio.²³

Para la elaboración de un yogurt tiene que tenerse en consideración la calidad inicial de la leche teniendo en cuenta que esta materia debe de tener un bajo contenido microbiano, la consistencia de un yogurt varía según su tipo de elaboración, existe variaciones en la consistencia, en el aroma y en el sabor, sin embargo, independientemente del tipo de yogurt existen etapas que son muy comunes en el proceso de elaboración, las cuales son el pre tratamiento de la leche donde se realiza la estandarización de sólidos, la pasteurización, la inoculación del cultivo generalmente de bacterias ácido lácticas, la fermentación, el enfriamiento y el almacenamiento refrigerado.²⁴

La leche para la producción de yogurt debe ser de la más alta calidad bacteriológica. No debe contener antibióticos o agentes desinfectantes, es común normalizar el contenido de grasa según el tipo de yogurt que se decida elaborar, además de incrementar los sólidos a 14-15% de sólidos totales, que puede realizarse por los métodos como evaporación, adición de leche concentrada o adicionándole leche en polvo en la proporción de 1-5%, se puede considerar 3% como promedio de leche

descremada. La pasteurización de la leche se efectúa a 80°C por 30 minutos, con la finalidad de provocar un efecto anti germicida, y tener de ese modo un medio de inoculación libre de contaminantes. ²⁵

Para la inoculación se procede a llevar la leche a la temperatura de 42°C, temperatura óptima de desarrollo de las bacterias del cultivo (probióticos), las cepas más usadas son *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus.thermophilus* , una vez terminada la inoculación de las bacterias, se procede con la incubación en la cual la leche previamente pasteurizada e inoculada es llevada a una incubadora con una temperatura entre 40 y 42 C, la incubación de las bacterias en el yogurt dura entre 4 a 6 horas, dependiendo si este producto ha logrado obtener la acidez, viscosidad, color entre otras características organolépticas aceptables para el producto. ²⁶

Los probióticos se denominan microorganismos vivos, que cuando se administran en forma adecuada las cantidades confieren un beneficio para la salud del huésped, los probióticos son lactobacilos y bifidobacterias especies utilizadas en productos como yogurt, leche y congelados, se sabe que los probióticos tienen muchos beneficios para la salud como la actividad antimicrobiana, aliviando diarrea, propiedades anticancerígenas y mejorando la intolerancia a la lactosa e sistema inmune, sin embargo, esos beneficios para la salud son específicas de la cepa, y ninguna cepa tiene todo los beneficios para la salud propuestos. ²⁷

El crecimiento de los probióticos en yogurt involucra varias actividades metabólicas que tienen las bacterias conservado y / o reforzado en el transcurso de la evolución y que son directamente relacionado con la composición de la leche. La fisiología y la actividad metabólica de estos se han estudiado durante décadas. más recientemente, el advenimiento de secuenciación y herramientas pos genómicas ha dado como resultado una mejor y más completa imagen de cómo evolucionaron estas bacterias y cómo se han adaptado a la leche. ²⁸

Tamine y Robinson mencionan que, dependiendo de las bacterias utilizadas, varia la concentración de aminoácidos existentes dentro del yogurt. Es de conocimiento sobre los aminoácidos conocidos como el ácido glutámico, la prolina, así como también en menor grado la alanina y la serina, no son aminoácidos necesarios para los microorganismos del yogurt, es por este motivo que estos aminoácidos mencionados se acumulan en el producto final, teniendo así cantidades superiores

al resto de los aminoácidos los cuales si son metabolizados por *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* durante los procesos de crecimiento y la fermentación de estos microorganismos. ²⁹

La Concentración de aminoácidos del yogurt en 100 ml contiene aminoácidos como alanina entre 1.17 a 3.8 mg, arginina de 0.79 a a1.39 mg. Acido aspártico de 0.7 a 1.2 mg glicina de 0.28 a 0.45 mg, acido glutámico de 4.8 a 7.06 mg, histidina de 0.8 a 1.7 mg, isoleucina de 0.15 a 0.4 mg, leucina de 0.7 a 1.82 mg lisina de 0.8 a 1.11 mg, metionina de 0.08 a 1.11 mg, fenilalanina de 0.17 a 0.61, prolina de 5.4 a 7.05 mg, serina de 1.5 a 2.9, treonina de 0.24 a 0.7 mg y triptófano de 0.2 mg. La calidad del yogurt está dada por el control de las materias primas especialmente leche, ingredientes y cultivos, el control de las propiedades fisicoquímicas de la leche las cuales son la acidez titulable, el pH, la temperatura, contenido de grasa y temperatura, también podemos hablar sobre el control del recuento de microorganismos. Las características organolépticas es el color, el cual es natural de la leche, su condición de fresca, su olor es natural de una leche acidificada, el sabor típico característico agradable de ligero a medianamente acido, la consistencia del yogurt ligeramente aplanado sin separación de suero. ³⁰

El yogurt elaborado con solución de Tarwi está compuesto por un 60% de leche de vaca y un 40 % de solución de Tarwi, la solución de Tarwi es considerada como una bebida vegetal, estas son conocidas en varias partes del mundo y son productos alimenticios en su mayoría de casos con propiedades nutraceuticas y se aprecian como un producto no lácteo que puede sustituir a la leche de vaca, el porcentaje de agua en estas bebidas es alto y son extractos de legumbres, semillas o cereales, en el caso del Tarwi, su extracto brinda nutrientes que pueden mejorar la calidad de un yogurt sobre todo a nivel proteico, ayuda a mejorar el sistema inmune y protege a las células de agentes oxidantes, regula las concentraciones de azúcar en sangre, ayuda a combatir el estrés , ayuda a los procesos de la digestión. El Tarwi utilizado para la elaboración del yogurt puede presentar algunos inconvenientes como el sabor y compuestos antinutricionales, estos problemas pueden ser solucionados por diversas técnicas de procesamiento y/o fermentación. ³¹

En un producto lácteo como el yogurt, la suplementación de fibras alimenticias reduce la formación de suero y, por lo tanto, mejorar las propiedades de textura de la matriz alimentaria y también se sabe que eleva notablemente la viscosidad de los

lácteos productos, además la suplementación de fibras no afecta en las propiedades de color ni olor en el yogurt. ³²

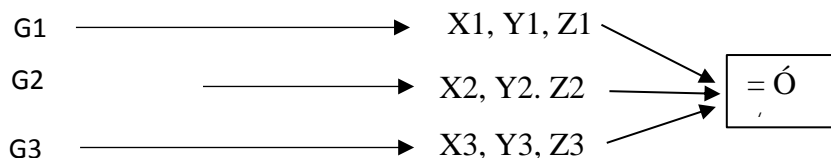
El método de Sorensen Determina el contenido de proteínas en el yogurt mediante una valoración ácido-base, ya que, tras la adición de formol a la muestra, el formaldehído se une a los grupos amino de los aminoácidos de las proteínas dejando los grupos carboxilos libres. Este hecho produce cambios en la acidez titulable de la leche siendo valorada con hidróxido sódico. La cantidad de hidróxido sódico empleado en la neutralización es utilizada para calcular la cantidad de proteínas presente en la muestra. ³³

El método de Fehling es utilizado para la determinación de carbohidratos, en esta técnica se procede a realizar una reacción redox, en donde el grupo reductor o grupo redox de los azúcares es oxidado a grupo ácido por el cobre, al igual que los monosacáridos, los disacáridos tienen una reacción al cobre, dando un precipitado de color rojizo (óxido cuproso)³⁴ para la determinación de lípidos se utilizó el método de Soxhlet el cual extrae los lípidos utilizando un disolvente orgánico en forma continua en el que la solubilidad de la grasa en el solvente es cualitativa porque este siempre actúa al estado puro. ³⁵

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación

El diseño de la investigación a realizar es de carácter no experimental, descriptivo comparativo, que se representa mediante el siguiente gráfico.



Dónde

G1= yogurt industrializado.

G2= yogurt artesanal.

G3= yogurt elaborado con extracto de Tarwi.

X 1, 2, 3= porcentaje de proteínas.

Y 1, 2, 3= porcentaje de carbohidratos.

Z 1, 2, 3= porcentaje de grasa.

3.2. Variables y operacionalización de variables

Macronutrientes

Definición conceptual

Según Ana Belén Martínez (2016)³⁶ los macronutrientes son los compuestos orgánicos que se encuentran en nuestra alimentación y son necesarios para la actividad fundamental en nuestra vida, los macronutrientes se dividen en proteínas, lípidos y carbohidratos y cada uno cumplen diferentes funciones en nuestro organismo.

Definición operacional

Para medir la variable de macronutrientes se ha considerado tres dimensiones: proteínas, carbohidratos y lípidos, los cuales a su vez presentan indicadores definidos los cuales serán determinados por los métodos de Sorensen para proteínas, Fehling para carbohidratos y Soxhlet para lípidos.

Indicadores

El indicador para las dimensiones es el porcentaje de cada tipo de macronutriente sobre 100 g de muestra.

Escala de medición

Las escalas de medición para las dimensiones de la variable son cuantitativas de razón.

3.3. Población y muestra

Población

- Yogurt elaborado con extracto de Tarwi traído de Buldibuyo una de los conocidos distritos de Pataz que se encuentra en el departamento de La Libertad.
- Yogurt industrial que se expende a nivel nacional.
- Yogurt artesanal elaborado en la ciudad de Trujillo.

Criterio de inclusión

Los tres tipos de yogurt deben cumplir con las características organolépticas como el: sabor, olor, y textura.

Criterio de exclusión

Yogurt en mal estado, que no cumplan con las características organolépticas.

Muestra

Para poder determinar la cantidad de proteínas se utilizó 120 ml de muestra del yogurt, para la determinación de carbohidratos se utilizó 200 ml y para la determinación de lípidos se utilizó 200 ml.

3.4. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica

La técnica que se aplicó en la investigación es la Observación en campo, los métodos para la determinación de macronutrientes en los tres tipos de yogurt fueron:

Método de Sorensen Determina el contenido de proteínas en el yogurt mediante una valoración ácido-base, ya que, tras la adición de formol a la muestra, el formaldehído se une a los grupos amino de los aminoácidos de las proteínas dejando los grupos carboxilos libres. Este hecho produce cambios en la acidez titulable de la leche siendo valorada con hidróxido sódico. La cantidad de hidróxido sódico empleado en la neutralización es utilizada para calcular la cantidad de proteínas presente en la muestra.³³

Método de Fehling para determinación de azúcares donde se procede a realizar una reacción redox, los grupos redox de los azúcares es oxidado a grupo ácido por el cobre, al igual, dando un precipitado de color rojizo.³⁴

Método de Soxhlet para determinación de lípidos el cual extrae los lípidos utilizando un disolvente orgánico en forma continua en el que la solubilidad de la grasa en el solvente es cualitativa porque este siempre actúa al estado puro.³⁵

Instrumentos

Se utilizó materiales de laboratorio y La ficha de recolección de datos y la prueba de escala hedónica para la aceptabilidad del yogurt.

3.5. Procedimiento

Selección y pre tratamiento del Tarwi

Buldibuyo es uno de los 13 distritos que conforman la provincia de Pataz, que se encuentra en el Departamento de La Libertad, Limita por el este con Ongón; por el norte con Huaylillas, Tayabamba y Taurija; en tanto que por el oeste con Chilia y por el sur con Parcoy y la región de San Martín abarca una superficie de 227,39 km², la densidad en la población de Buldibuyo es de aproximadamente de 16,4 por km², tiene una latitud de -8.1275 y una longitud de - 77,395, tiene una altitud de 3174 metros y tiene un clima calificado como oceánico, se conoce que la distancia de Buldibuyo a otras ciudades es de 438 km de Lima, 46 km de San Juan de Lurigancho, 48 de Callao.³⁷

Se recolectó 1 Kg de Tarwi del distrito de Buldibuyo, el cual fue seleccionado, esta etapa de selección se basó en observar las características de esta leguminosa, y se tomó en cuenta que los granos de Tarwi no tuvieran ningún tipo de manchas que no sean pertenecientes a su característica natural, además se tomó en cuenta que los granos de Tarwi no presentaran ningún tipo de magulladuras o que contengan algún tipo de agente infeccioso como hongos o algún tipo de insectos que comúnmente se presenta en este tipo de alimentos a la hora de su recolección, luego paso por un proceso de lavado y cocción, el primer proceso de cocción que tiene el Tarwi se realiza para eliminar las toxinas que se encuentran presentes dentro de esta leguminosa además se sabe que este proceso dura aproximadamente más de 8 horas, esto es para asegurarse que la eliminación de toxinas sea de forma más eficaz posible y que no tenga ningún tipo de repercusión a la hora de realizar la elaboración del yogurt, luego fueron transportados, el transporte de este alimento se realizó en contenedores de acero inoxidable debidamente esterilizados para evitar cualquier tipo de contaminación además debido a que el Tarwi es pasado por un primer proceso de cocción, se utiliza un proceso de remojo dentro de los contenedores de acero para evitar que este se deteriore y pueda llegar a la ciudad de Trujillo y llevados al laboratorio V – 119 de la universidad Cesar Vallejo, donde nuevamente paso por un proceso de lavado, seleccionado y pelado, quedando de esta manera preparado para los siguientes

procesos de obtención de extracto de Tarwi y posteriormente para la preparación del yogurt.

Proceso de elaboración del yogurt elaborado con extracto de Tarwi

Recepción

Para el proceso de la elaboración de yogurt con extracto de Tarwi, se inició con la recepción de materia prima, en este caso los granos de Tarwi desamargado, los cuales posteriormente fueron pasados por el proceso de pelado y descascarado, luego de estos procesos, los granos de Tarwi se procesaron por escaldado, con la finalidad de poder eliminar la enzima lipooxigenasa que se encuentra en la leguminosa, los granos pasados por estos procesos se encontraban ya listos para ser sometidos a los siguientes procesos para la elaboración del extracto de Tarwi.³⁸

Elaboración del extracto de Tarwi

Al tener ya listo la materia prima, en este caso granos de Tarwi, se procede a realizar los procesos de molienda y trituración con la finalidad de la obtención del extracto de Tarwi el cual está compuesto por un 40% de Tarwi y un 60% de agua, para esto se procede a pesar 260 gramos de Tarwi y es triturado usando como complemento 240 ml de agua, la combinación resultante es utilizada para extraer el extracto de Tarwi realizando presión, utilizando un colador desinfectado y gasa como filtro, quedando así 400 ml de solución de Tarwi un resto de peso seco de Tarwi de 100 gramos.³⁸

Tratamiento preliminar de la leche

En esta etapa se incluyó muchas medidas que afectan directamente a la calidad del producto final. Se tomó en cuenta tanto la densidad y acidez de la leche se encuentren dentro de los rangos normales, encontrándose así que la densidad era de 1.01g/ml y la acidez era de 6.7 Dentro de estas medidas la leche debe contener como un mínimo de 3% de grasas, esto se debe por tratarse de un yogurt entero, la leche se mezcló con el extracto de Tarwi obteniendo un total de 1 litro quedando así en un porcentaje de 40% (400 ml) extracto de Tarwi y un 60% (600 ml) de leche

de vaca así mismo se aumentó los sólidos totales a un nivel de 13-15% lo cual se logró adicionando leche en polvo, en el caso del azúcar, se procedió a agregar un 10% del total. ³⁸

Pasteurización

Este proceso se realizó con la finalidad de inactivar en su totalidad los microorganismos patógenos y enzimas que puedan presentarse y que puedan ocasionar algún tipo de defecto en el producto o algún tipo de problema en la salud del consumidor, pues se conoce que a la temperatura mayor de 80 C° que es la temperatura con la cual se realiza comúnmente el proceso de pasteurizado se pueden eliminar este tipo de microorganismos en la leche, este proceso se efectuó mediante un calentamiento con fuego directo sobre una marmita u olla agitándose la leche durante todo el tiempo que duro el proceso lo cual reduce la separación y el tamaño de los glóbulos grasos, además que favorece a una buena coagulación y reduce la separación del suero. El tiempo estimado es de 85°C por 30 min ó 90° c° por 15 min. ³⁸

Inoculación del cultivo

La leche una vez realizado su tratamiento preliminar y pasteurización se enfría hasta llegar a una temperatura de 40 a 42 grados centígrados momento en el cual se agregó el cultivo seleccionado para la elaboración del yogurt, se debe de tener en cuenta que esta temperatura no debe ser mayor a la mencionada, debido a que si la inoculación del cultivo es realizada a una temperatura mayor de 45 o 50 grados centígrados, se corre el riesgo de que los microorganismos puedan ser eliminados. Este procedimiento fue realizado de la manera más asépticamente posible a fin de evitar cualquier contaminación y perjudique al producto. ³⁸

Incubación

Este procedimiento se realizó en recipientes de acero inoxidable herméticos con capacidad de 15 L cada uno previamente esterilizados para así poder evitar una contaminación con patógenos al producto a elaborar. Estos recipientes una vez llenos se llevaron a la incubadora por 5-6 horas hasta llegar en el producto a una

acidez de 80° Dornic (0.8% ácido láctico) o un PH menor de 4.6. se tuvo cuidado que los recipientes durante el tiempo incubación reciban el menor movimiento o tratamiento mecánico porque esto hubiera influido en la textura final del producto.³⁸

Enfriamiento

Una vez que el producto alcanzo la acidez necesaria la temperatura se bajó rápidamente, en el presente caso el yogurt fue llevado a la cámara de frio o congeladora (5-6 c°). Lo cual retarda la elevación de la acidez en el producto. ³⁸

Batido

El yogurt una vez enfriado fue sometido a un tratamiento suave en batido el cual se realizó con una paleta debidamente esterilizada para evitar una posible contaminación con microorganismos patógenos, el batido fue realizado por pocos minutos hasta llegar a una consistencia homogénea. El proceso fue realizado de manera muy aséptica. ³⁸

Envasado

El proceso de envasado del yogurt se realizó en condiciones totalmente asépticas, teniendo en cuenta todas las medidas de esterilización adecuadas como los envases esterilizados, tanto la mesa y el encargado del procedimiento del envasado que se encontraba totalmente equipado para realizar este proceso. Además, este procedimiento se realizó en un laboratorio debidamente preparado, todo esto se realizó en el menor tiempo posible, a fin de evitar contaminaciones que puedan perjudicar el producto final. ³⁸

Almacenamiento

Este procedimiento se realizó en la refrigeradora a 5°C, además de esta forma el producto se puede mantener mejor conservado tanto en olor sabor y otros aspectos como también evitar que el producto se acidifique, de allí son llevados a su comercialización. El tiempo de duración del producto es de 20 días.³⁸

Determinación de proteínas

Se determinó mediante el método de Sorensen, el cual se procedió a medir 5ml de muestra de cada tipo de yogurt (Tarwi, artesanal e industrial) y diluirlo en 20 ml de agua destilada, luego se tomó por separado 20 mililitros de formaldehído dentro de un vaso de recipiente rotulado con el número I, se procedió a agregar 4 gotas de fenolftaleína y posteriormente se neutralizó con hidróxido de sodio al 0.1N (colocado en la bureta) hasta que nos dio un color levemente grosella.³⁹

Se colocó dos vasos de precipitación de 100 mililitros rotulados con números II Y III, posteriormente se agregó a cada una de ellas 20 mililitros de muestra de yogurt diluido, y finalmente 2 gotitas de fenolftaleína. ³⁹

Luego en el vaso de precipitación rotulado con el número II se procedió a agregar a gota hidróxido de sodio 0.1 (en la bureta) hasta que se logró obtener un color ligeramente rosado.³⁹

Se continuó tomando el vaso de precipitación rotulado con el numero III y se agregó gota a gota hidróxido de sodio 0.1N hasta, un color ligeramente grosella, tomando como modelo el vaso de precipitación I, entonces se procedió a titular con hidróxido de sodio 0.1N hasta llegar al color ligeramente rosado y se tomó nota de los mililitros de hidróxido de sodio gastados. ³⁹

$$\% \text{ PROTEÍNAS} = \text{GASTO DE NaOH } 0.1\text{N} \times 0.1909 \times 5$$

Determinación de carbohidratos

Se determinó mediante el método de Fehling, para esta determinación se utilizó el reactivo de Fehling con el objetivo de detectar azúcares reductores, el primer procedimiento que se realizó fue de colocar en un vaso de precipitación de 20ml de

cada tipo de yogurt (Tarwi, industrial y artesanal) luego se siguió el procedimiento agregando 5ml de solución de acetato de plomo. Después se prosiguió colocando la solución filtrada obtenida en una bureta graduada y adaptar está a un soporte. ⁴⁰

Después se prosiguió colocando dentro de un matraz Erlenmeyer 5ml de Fehling tipo A y 5ml de Fehling tipo B, luego se aforo con agua destilada hasta 100 ml, se agregó azul de metileno, calentaremos a ebullición y se agregó desde la bureta el compuesto hasta la decoloración del indicador. ⁴⁰

Luego se anotó el número de mililitros gastados con los cuales se realizaron los cálculos informando como gramos de azúcares reductores por litro de yogurt. ⁴⁰

Valor del factor de Fehling = 0,0176 g

Determinación de los Lípidos

Se determinó mediante el método de Soxhlet, se procedió a tomar 10 g de la muestra de yogurt elaborado con extracto de Tarwi, luego se colocó en un mortero de porcelana donde se mezcló con arena lavada y calcinada, la mezcla se pasó a un cartucho de papel filtro para colocarse en el extractor, en el balón se colocó el solvente, se armó el equipo Soxhlet y se colocó a la acción del calor realizando extracciones hasta que el líquido de extracción paso incoloro, el extracto etéreo que contiene la materia grasa se pasó a un matraz Erlenmeyer debidamente tarado y proceder a destilar el solvente, el matraz con el residuo se llevó a completa sequedad en una estufa a 80 grados, se dejó enfriar y pesar, se relacionó a 100 el resultado para sacar el porcentaje. ⁴¹

3.6. Método de Análisis de datos

El análisis de los datos que se obtuvieron empleando el método estadístico descriptivo de comparación de promedios del contenido de cada macronutriente por lo cual se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes y ANOVA mediante el programa SPSS versión 26.

3.7. Aspectos Éticos

Estas investigaciones Se tomaron en cuenta todas las pautas establecidos en el reglamento de Ensayos Clínicos del Perú (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA)⁴⁹ Así como también, se tuvo en consideración las pautas generalizadas para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional de la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁵⁰

Se desarrolló bajo los estatutos del código de ética de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza – Amazonas, a la vez estos se basan en sus normas y tratados internos como los de ética de investigación y también priorizando la protección de la flora y fauna y biodiversidad, así como también el medio ambiente según la Ley Peruana N° 26834.

Se tuvo encuentra las normas establecidas de bioseguridad que se emplean en la práctica de laboratorio.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Contenido porcentual de proteínas en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto de Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.

Yogurt	Proteínas % p/p	Significancia
Industrial	3.55 ± 0.56	
Artesanal	4.08 ± 0,02	0,027
Tarwi (40%)	5,18 ± 0,01	

* <0,05, prueba de Kruskal - Wallis

Interpretación: En 100 gramos de Yogurt elaborado con extracto de Tarwi se encontró un porcentaje de proteínas de 5,18 ± 0,01%, siendo este el de mayor porcentaje éntrelos tres tipos de yogurt.

Tabla 2

Contenido porcentual de carbohidratos en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.

Yogurt	Carbohidratos % p/p	Significancia
Industrial	10.11 ± 0.09	
Artesanal	9.92 ± 0,02	0,00
Tarwi (40%)	9.31 ± 0,02	

*significancia 0.000, prueba ANOVA

Interpretación: En 100 gramos de Yogurt elaborado con extracto de Tarwi se encontró un porcentaje de carbohidratos 9.31 ± 0,02%, siendo este el de menor porcentaje entré los tres tipos de yogurt.

Tabla 3

Contenido porcentual de lípidos en 100 g de muestra de yogurt elaborado con extracto de Tarwi (40%), yogurt artesanal elaborado en Trujillo y yogurt industrial.

Yogurt	Grasa % p/p	Significancia
Industrial	2.74 ± 0.04	
Artesanal	1.56 ± 0,03	0,00
Tarwi (40%)	1.78 ± 0,02	

*significancia 0.000, prueba ANOVA

Interpretación: En 100 gramos de yogurt elaborado con extracto de Tarwi se encontró un porcentaje de lípidos de $1.78 \pm 0,02\%$, siendo un porcentaje mayor al artesanal y menor al industrial.

v. DISCUSIÓN

El valor nutritivo del *Lupinus mutabilis* conocido como chocho, tiene su respaldo en el contenido de proteína (11.6%)⁴², grasa (8,6%)⁴² y carbohidratos (6,7%)⁴² lo que lo convierte en una buena opción para su inclusión en la formulación de un yogurt que pueda cubrir las necesidades nutricionales y combatir la desnutrición, uno de los principales problemas del Perú.

En la tabla 01 se presenta el contenido porcentual de proteínas realizada en 100 g de muestra de cada tipo de yogurt, siendo correspondiente el $3.55 \pm 0.56\%$ al yogurt industrial; un $4.08 \pm 0,02\%$ al yogurt artesanal y un $5.18 \pm 0.01\%$ al yogurt elaborado con extracto de Tarwi al 40%, el cual es mayor en proteínas con relación a los otros dos tipos de yogurt utilizados en este estudio. Además, este porcentaje similar al porcentaje de proteínas encontrado en el yogurt de mango *Mangifera indica* enriquecido con albúmina pasteurizada deshidratada (5,32%) el cual fue un producto elaborado como un alimento función al de mayor valor nutritivo enriquecido con proteínas de alto valor biológico y de completa asimilación⁴³, así mismo superior al encontrado en el yogurt con sustitución de solución de sachá inchi (3.82%) el cual fue elaborado como un alimento funcional para aprovechar el aporte de omegas 3 y 6 de la semilla de sachá inchi para la disminución de problemas cardiovasculares⁴⁴ y al yogurt de leche entera reportado en la tabla peruana de composición de alimentos (3.5%).⁴²

Las proteínas son los macronutrientes necesarios para la formación y el desarrollo de tejidos, al igual son necesarios para la formación de algunas hormonas, inmunoglobulinas, enzimas entre otras funciones⁴⁵. Según la tabla peruana de composición de alimentos⁴², el Tarwi es uno de los alimentos con más cantidad de proteínas y al ser una adición en la elaboración de un yogurt hace de este producto en mención un producto con porcentaje de proteínas más alto que la de un yogurt artesanal e industrial. Además, el Tarwi contiene tanto aminoácidos aromáticos (*fenilalanina, triptófano, tirosina e histidina*) como hidrofóbicos (*alanina, leucina, isoleucina, valina, prolina y metionina*), estos dos tipos de aminoácidos tienen función antioxidante, los aminoácidos aromáticos donan electrones a los radicales libres, mientras que los hidrofóbicos aumentan la solubilidad de los péptidos en los

lípidos facilitando una mejor interacción con los radicales libres, de esta forma los dos tipos de aminoácidos pueden evitar la acción de radicales libres.⁴⁶

En la tabla 02 se presenta el Análisis de carbohidratos realizada en 100 g de muestras de cada tipo de yogurt, siendo correspondiente el $10,11 \pm 0,09\%$ al yogurt industrial, un $9,92 \pm 0,02\%$ al yogurt artesanal y un $9,31 \pm 0,02\%$ al yogurt elaborado con extracto de Tarwi mostrándose que este último producto contiene el menor porcentaje en carbohidratos con respecto a los otros dos tipos de yogurt utilizados en este estudio, de la misma manera el porcentaje encontrado en el yogurt de Tarwi es menor con respecto al porcentaje de carbohidratos encontrado en otros productos elaborados como el yogurt probiótico de mango "*Mangifera indica*" enriquecido con albúmina pasteurizada deshidratada($14,06\%$),⁴³ sin embargo es mayor con respecto al porcentaje de carbohidratos encontrado en el yogurt con sustitución de solución de Sacha inchi ($3,82\%$)⁴⁴ y al yogurt de leche entera reportado en la tabla peruana de composición de alimentos ($4,7\%$).⁴²

Los carbohidratos son los nutrientes que tienen como principal función brindar energía para el correcto funcionamiento del cuerpo⁴⁷, según la tabla de peruana de composición de alimentos, el Tarwi contiene 6,7 g de carbohidratos por cada 100 g de alimento⁴², sin embargo en la elaboración del yogurt elaborado con extracto de Tarwi utilizó además de 260 g de Tarwi desamargado, 100 g de azúcar, haciendo de este yogurt un producto con mayor porcentaje de carbohidratos en comparación con el yogurt con sustitución de solución de sachá inchi⁴⁴ y al yogurt de leche entera reportado en la tabla peruana de composición de alimentos.⁴²

En la tabla 03 se presenta el contenido porcentual de lípidos realizado en 100 g de muestras de cada tipo de yogurt, siendo correspondiente el $2,74 \pm 0,04\%$ para el yogurt industrial, un $1,56 \pm 0,03\%$ al yogurt artesanal y un $1,78 \pm 0,02\%$ al yogurt elaborado con extracto de Tarwi (40%) mostrándose que este último producto en mención contiene un porcentaje mayor grasa en comparación con el encontrado en el yogurt artesanal pero menor al porcentaje del yogurt industrial, además el porcentaje de lípidos en el yogurt elaborado con extracto de Tarwi es menor al porcentaje encontrado en el yogurt de mango *Mangifera indica* enriquecido con albúmina pasteurizada deshidratada($3,92\%$),⁴³ al porcentaje encontrado en el yogurt con sustitución de solución de sachá inchi ($3,58\%$)⁴⁴ y al porcentaje encontrado en

el yogurt de leche entera reportado en la tabla peruana de composición de alimentos (3,3%).⁴²

Los lípidos son necesarios como reserva energética, formación de hormonas, producción de bilis, entre otras funciones, sin embargo, existen grupos que benefician al cuerpo humano, así como otros que sus consumos excesivos pueden producir problemas de salud ⁴⁸, según la tabla de peruana de composición de alimentos ⁴² el Tarwi contiene 8,6 g de grasa por cada 100 g de alimento, sabiendo que se utilizó 260 g de Tarwi para la elaboración del yogurt hace que el producto tenga más porcentaje de grasa que el yogurt artesanal pero menor porcentaje en comparación con los otros tipos de yogurt innovadores.

Por otra parte, en la elaboración del yogurt se realizó otros procesos como la obtención de la solución de Tarwi donde se procedió a filtrar el producto resultado de la molienda y trituración del Tarwi y en donde se eliminó materia prima por lo que se concluye que se perdió un porcentaje de macronutrientes.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que el yogurt elaborado con extracto de Tarwi contiene $5,18 \pm 0,01\%$ de proteínas en 100 g a diferencia del yogurt artesanal que contiene $4,08 \pm 0,02 \%$ y el industrial que contiene $3,55 \pm 0,56 \%$, siendo el yogurt de Tarwi más alto en nivel proteico.
- Se determinó que el yogurt elaborado con extracto de Tarwi contiene $9,31 \pm 0,02 \%$ de carbohidratos en 100 g a diferencia del yogurt artesanal que contiene $9,92 \pm 0,02 \%$ y el industrial que contiene $10,11 \pm 0,09 \%$, siendo el yogurt elaborado con extracto de Tarwi con más bajo nivel en carbohidratos.
- Se determinó que el yogurt elaborado con solución de Tarwi contiene $1,78 \pm 0,02\%$ de lípidos en 100 g a diferencia del yogurt artesanal que contiene $1,56 \pm 0,03 \%$ y el industrial que contiene $2,74 \pm 0,04 \%$.

VII. **RECOMENDACIONES**

- Se sugiere en una próxima investigación realizar la elaboración del yogurt con deshidratado de Tarwi en polvo para aprovechar el mayor porcentaje de macronutrientes.
- Se debe de promover el consumo de yogurt elaborado con solución de Tarwi en los lugares más afectados por la desnutrición en el Perú como lo son Huancavelica, Cajamarca, Huánuco, Amazonas, Ayacucho, Apurímac y Loreto.
- Se sugiere realizar estudios del consumo de yogurt de Tarwi en pacientes con enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión arterial, debido a las propiedades de regulación de azúcar en sangre, anti hipertensivas y antioxidantes del Tarwi.
- Se sugiere realizar estudios del consumo de yogurt con solución de Tarwi en deportistas debido a los altos niveles de proteínas que pueden beneficiar al desarrollo del deportista.

REFERENCIAS

1. Tapia M. El Tarwi, lupino andino [Internet]. Huaylas: Fondo Italiano Peruano; 2015 [citado 18 febrero 2020]. Disponible en: <http://fadvamerica.org/wp-content/uploads/2017/04/TARWI-espanol.pdf>.
2. Galek R, Sawicka-Sienkiewicz E, Zalewski D, Stawiński S, Sychała K. Searching for Low Alkaloid Forms in the Andean Lupin (*Lupinus mutabilis*) Collection. Czech J. Genet. Plant Breed [Internet] 2017 [citado el 24 de marzo de 2020]; 53(2): 55–62. Disponible en: https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/71_2016-CJGPB.pdf.
3. León C. Estado nutricional en niños menores de 5 años y su participación en programas alimentarios 2017 [Internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2019 [citado 24 febrero 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.19083/tesis/625117>.
4. Anastacio Venancio Y, Gudiel Paredes A. Relación entre los hábitos alimenticios y el estado nutricional en madres gestantes que acuden al centro de salud Nuevo Paraiso, 2017 [tesis]. Pucallpa: Escuela Profesional de Enfermería, Universidad Nacional de Ucayali; 2018.
5. Taco S. Estilo de vida y estado nutricional del adulto mayor en el distrito de Polobaya. Arequipa 2015 [Tesis Para optar el Título Profesional de Licenciada en enfermería]. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2015.
6. Vivanco G. Efecto de tres tratamientos de desamargado de grano de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en el contenido de grasa [Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Andahuaylas, Perú: Universidad Nacional José María Arguedas; 2018.
7. Moore JB, Horti A, Fielding BA. Evaluation of the nutrient content of yogurts: a comprehensive survey of yogurt products in the major UK supermarkets. *BMJ*

Open [Internet] 2018 [citado el 25 de febrero del 2020]; 8: e021387. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/8/e021387>.

8. Alvarado F. Porcentaje de proteínas presentes en el manjar blanco con adición de semillas de *Lupinus mutabilis* sweet “Chocho” comparado con el manjar blanco artesanal y manjar blanco industrializado [Tesis Para optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición]. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo; 2018.

9. Ruiz J. Elaboración de yogurt saborizado con pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*) edulcorado con manitol con fines de aceptabilidad [Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Universidad Nacional de Piura; 2018.

10. Huisa J. Evaluación del comportamiento agronómico de catorce accesiones del ensayo nacional de tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet.) en el Cip Camacani Puno – Perú [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano; 2018.

11. Quico L. Evaluación y selección de noventa y tres líneas de tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) para rendimiento de grano bajo condiciones de K'ayra- Cusco [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

12. Schoeneberger H. Composition and Protein Quality of *Lupinus Mutabilis* [Internet]. German: The Journal of Nutrition [citado 26 febrero 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1083/tesis/65117>.

13. Quian H. Aromatic Amino Acid Metabolism [Internet]. National Natural Science Foundation of China; 2019 [citado 27 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6468166/pdf/fmolb-06-00022.pdf>.

14. Carvajal L, Linnemann. *Lupinus mutabilis*: Composition, Uses, Toxicology, and Debittering, Critical Reviews in Food Science and Nutrition; 2016 (citado el 24

de marzo del 2020) disponible en:
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10408398.2013.772089?needAccess=true>.

15. Bustos Y, Torres I. Yogur, alimento de base láctea ancestral de gran vigencia actual. Principales aspectos nutricionales, funcionales y tecnológicos [Internet]. Argentina: IDIITEC ; 2018 [citado 28 febrero 2020]. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/97161/CONICET_Digital_Nro.d4c6ec18-005d-4c8e-a00e-1002d6332226_A.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

16. Codex Alimentarius. . [Internet]. Roma: Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. ; 2013 [citado 1 marzo 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>.

17. Rozenberg S, Bruyère O. Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs--A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases [Internet]. Belgium: . National Center for Biotechnological Information; 2016 [citado 2 marzo 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26445771/>

18. Nagendra P. Yogurt in Health and Disease Prevention [Internet]. United State: Elsevier.; 2017 [citado 2 marzo 2020]. Disponible en: <https://infoalimentarios.files.wordpress.com/2017/07/livro-2017.pdf>.

19. Huayta S. Perfil de la instalación de una planta para la elaboración de yogurt artesanal [Internet]. Perú; Lima: Universidad nacional agraria la Molina; 2015 [citado 2 marzo 2020]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2056/E21-H839-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

20. Chen C, Shanshan Z, Guangfei H, Haiyan Y, Huaixiang T, Guozhong Z. Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A Review. International Journal of Food Properties [Internet] 2017 [citado el 24 de marzo de 2020]; 20(1): 316-330.

Disponible

en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2017.1295988>.

21. Macías T, Macías P. Desarrollo y comercialización de un yogurt con berenjena para el mercado de la ciudad de Guayaquil [Tesis Para optar el Título Profesional de licenciado]. Universidad de Guayaquil.; 2015.

22. Yadav A, Jaiswal P, Jaiswal M, Kumar N, Sharma R, Raghuwanshi S, et al. Concise Review: Importance of Probiotics Yogurt for Human Health Improvement. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT) [Internet] 2015 [citado el 24 de marzo de 2020]; 9(7): 25-30. Disponible en: <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>.

23. Mendez J. Proyecto de elaboración de un yogurt natural frutado enriquecido con extracto de kiwi. Ecuador; Quito [Tesis Para optar el Título Profesional de licenciado]. Universidad central de Ecuador; 2017.

24. Labonnya Modhu A. Development of good quality of yogurt in terms of texture, appearance, color, taste and determination of fat percentage in milk and yogurt [tesis]. Mohakhali: Department of Mathematics and Natural Sciences, Microbiology program, BRAC University; 2016.

25. Reyes J. Influencia del contenido de sólidos totales en la aceptabilidad sensorial del yogurt natural batido [Tesis para optar el título de ingeniero de alimentos]. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial; 2016.

26. Condori Y. Evaluación del comportamiento cinético del Bifidobacterium BB12, y la influencia del ph y acidez en las características sensoriales del yogurt probiótico enriquecido con sucedáneo de leche de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) [Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial]. Puno, Perú: Universidad Nacional Del Altiplano; 2016.

27. Sarvari F, Mortazavian AM, Fazei M. Biochemical Characteristics and Viability of Probiotic and Yogurt Bacteria in Yogurt during the Fermentation and

Refrigerated Storage. Applied Food Biotechnology [Internet] 2014 [citado el 20 de marzo de 2020]; 1(1): 55-61. Disponible en: https://journals.sbmu.ac.ir/afb/article/view/7125/pdf_13

28. Francoise R. Yogurt: microbiology, organoleptic properties and probiotic potential. [internet] Fermented Foods, Part II: Technological Interventions, CRC Press, 525 p., 2017. (citado el 21 de marzo del 2020). Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01579303/document>.

29. Rebollar T. Características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt natural elaborado artesanalmente [Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero en ciencia y tecnología de alimentos]. Saltillo, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; 2017.

30. Rojas J. influencia de la adición de aguaymanto (hysalís peruviana) en las características fisicoquímicas y organolépticas del yogurt natural [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Universidad Nacional de Huancavelica; 2015.

31. Baldeón E. Procesamiento del chocho “Lupinus mutabilis” para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano [Maestría]. Universidad de Guayaquil.

32. Sarwar A, Aziz T, Al-Dalali S, Zhao X, Zhang J, ud Din J, et al. Physicochemical and Microbiological Properties of Synbiotic Yogurt Made with Probiotic Yeast *Saccharomyces boulardii* in Combination with Inulin. Foods [Internet] 2019 [citado el 24 de marzo de 2020]; 8(10). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/8/10/468>.

33. Mejía K. Efecto de las microondas sobre la estabilidad de la caseína en leche de vaca [Tesis para optar el título de Ingeniero Químico].Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018.

34. Huertas T. Unidad didáctica para la identificación cualitativa experimental de carbohidratos; una estrategia de aula para la construcción de loncheras saludables [Tesis para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2018.
35. Valencia M. Métodos de extracción de aceite esencial de la semilla de moringa (*Moringa oleífera*) [Tesis para optar al título de licenciada]. Quezaltenango, Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2018.
36. Martínez Zazo AB, Pedrón Giner C. Conceptos básicos en Alimentación [Internet]. 1ª ed. Madrid: Cosano Molleja; 2016 [citado el 4 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-06/conceptos-alimentacion.pdf>.
37. Consultora Ecology Yasjomi E.I.R.L. Declaración de impacto ambiental Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de Módulos de Servicios Higiénicos con biodigestores en las localidades de Llampao y Porvenir [Internet]. distrito de Buldibuyo; 2018. (citado el 05 de abril del 2020) disponible en: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Expedientes/ContenidoCD/226316560_1vez_DIA%20Buldibuyo.pdf.
38. Cáceres Sánchez JK, López Villafuerte MR. Obtención de Sucedáneo de Yogurt Saborizado a Partir de *Lupinus Mutabilis* y Lactosa [tesis]. Tacna: Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada de Tacna; 2019.
39. Mejía K. Efecto de las microondas sobre la concentración de la caseína en la leche de vaca [Internet]. 2.ª ed. Lambayeque, Perú: ECI Perú; 2018 [citado 5 marzo 2020]. Disponible en: <https://revistas.eciperu.net/index.php/ECIPERU/article/view/122/117>.
40. Ochoa A. Estudio comparativo de rendimiento y contenido de grado alcohólico por fermentación controlada por levaduras en agua miel de penco [Tesis

para optar el Título de Ingeniero en Alimentos]. Cuenca, Ecuador: Universidad Azuay; 2017.

41. Vishnuraj MR, Kandeepan G, Shukla V, Arun A, Ramees TP, Kattoor JJ, et al. Comprehensive Lipid Analysis of Foods with special highlight on Foods of Livestock Origin. Beverage & food world. 2016; 43(3): 47-50.

42. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. [Internet]. 10.ª ed. Lima: Ministerio de Salud del Perú; 2017 [citado 7 marzo 2020]. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

43. Silva M. Aceptabilidad De Yogurt Probiótico De Mango (*Mangifera indica*) Enriquecido Con Albúmina Pasteurizada Deshidratada [Tesis para optar El Título De Ingeniero En Industrias Alimentarias]. Lima, Perú: Universidad Le Cordon Bleu; 2016.

44. Torres C. Nivel de sustitución de leche de Sacha inchi en la elaboración de yogurt [Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial]. Tarapoto, Perú: Universidad Nacional De San Martín; 2017.

45. Barchitta M. Nutrition and Wound Healing: An Overview Focusing on the Beneficial Effects of Curcumin.[Internet]. United States 2019. (citado el 26 de abril del 2020) disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6429075/>

46. Intiquilla A, Jiménez-Aliaga K, Zavaleta AI, Hernández-Ledesma B. Production of Antioxidant Hydrolyzates from a *Lupinus mutabilis*(Tarwi) Protein Concentrate with Alcalase: Optimization by Response Surface Methodology. Natural Product Communications [Internet] 2018 [citado el 26 de abril de 2020]; 13(6): 751-756. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1934578X1801300626>.

47. Aysel O. Macronutrients in Adolescence.[Internet]. United States: International Journal of Caring Sciences 2016 (citado el 26 de abril del 2020) disponible en:

https://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/48_ozdemir_review_9_3.pdf.

48. Abumrad NA, Piomelli D, Yurko-Mauro K, Merrill A, Clandinin MT, Serhan CN. Moving beyond "good fat, bad fat": the complex roles of dietary lipids in cellular function and health: session abstracts. *Adv Nutr* [Internet] 2012 [citado el 12 de marzo de 2020]; 3(1): 60-68. Disponible en: <https://academic.oup.com/advances/article/3/1/60/4557088>.

49. Reglamento de Ensayos Clínicos en el Perú. Decreto Supremo N° 017-2006-SA. Diario Oficial El Peruano, (29 de julio del 2006).

50. World Health Organization. Programme on Traditional Medicine. (2002). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
MACRONUTRIENTES	Las proteínas son moléculas compuestas por hidrogeno carbono oxígeno y nitrógeno y sirven para la formación de tejidos producción de hormonas, enzimas, etc.	Se determinó a través del Método Sorensen	Proteínas	Porcentaje de proteínas/100 gr	Cuantitativa de razón
	Son compuestos formados por oxígeno, carbono e hidrogeno y que se caracterizan por clasificarse en mono, di o polisacáridos.	Se determinó a través del Método Fehling	carbohidratos	Porcentaje de carbohidratos/ 100 gr	Cuantitativa de razón
	Son compuestos conformados por carbono e hidrogeno y en menor porcentaje de oxígeno, formando parte de cadenas hidrocarbonadas de 12 hasta 24 carbonos, además estas moléculas son insolubles en H ₂ O, pero solubles en alcoholes y otros diluyentes orgánicos.	Se determinó a través del Método Soxhlet	Lípidos	Porcentaje de lípidos/100 gr	Cuantitativa de razón

ANEXO N° 02

Ficha de recolección de datos

Ilustración 2



LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL Y BROMATOLOGIA DE ALIMENTOS UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante YULI MELIDA MENDIETA ROMERO
 Domicilio legal TRUJILLO
 Contacto ALEX ACUÑA LEIVA
 Dirección de entrega LABORATORIO DE NUTRICION-UNTRM

DATOS DEL PRODUCTO

Producto YOGURT
 Ensayo realizado en UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
 Fecha de recepción 2019.11.25
 Fecha de Análisis y entrega 2019/11/25 al 2019/12/03
 Código LNABA-2019046
 Procedencia CHACHAPOYAS
 Custodia dirimencia Muestra no sujeta a dirimencia por su perechibilidad y/o muestra única

DATOS DE LA MUESTRA – LNABA-2019046

IDENTIFICACIÓN	CODIGO ASIGNADO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN/PRESENTACIÓN	PRECINTO	FV	FP
MUESTRA N° 01 YOGURT INDUSTRIAL	LNABAI1	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-
MUESTRA N° 02 YOGURT ARTESANAL	LNABAA2	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-
MUESTRA N° 03 YOGURT CONTROL	LNABAC3	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-
MUESTRA N° 04 YOGURT-TARWI 60%	LNABAT4	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-
MUESTRA N° 05 YOGURT-TARWI 40%	LNABAT5	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-
MUESTRA N° 06 YOGURT-TARWI 70%	LNABAT6	250 ml	Frasco de vidrio cerrada e identificada	-	-	-

DATOS DEL SERVICIO

N°	IDENTIFICACIÓN	GT	%
1	LNABAI1	2.74±0.04	
2	LNABAA2	1.56±0.03	
3	LNABAC3	2.38±0.07	
4	LNABAT4	1.97±0.02	
5	LNABAT5	1.78±0.02	
6	LNABAT6	2.26±0.03	

Grasa total

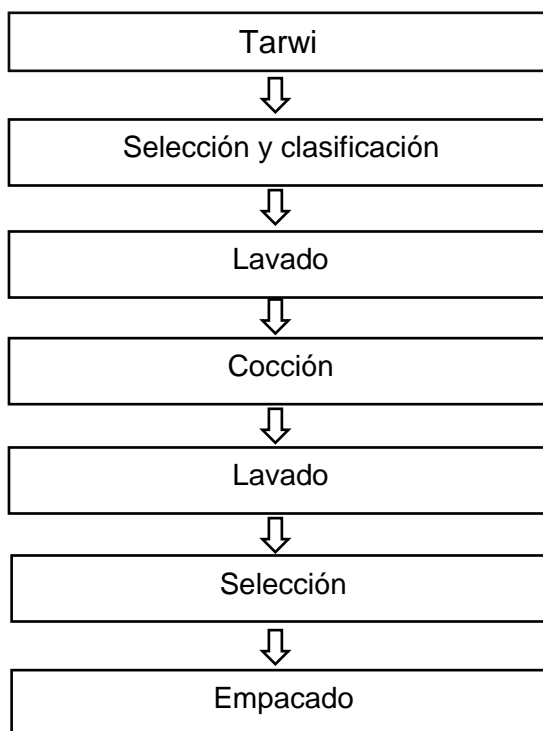
UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
 ING. CAJIS ANTE GILBERTO PERAZZANO
 RESPONSABLE

Carbohidrato					
Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
Industrial					
Artesanal					
Tarwi					

Proteínas					
Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
Industrial					
Artesanal					
Tarwi					

ANEXO 03

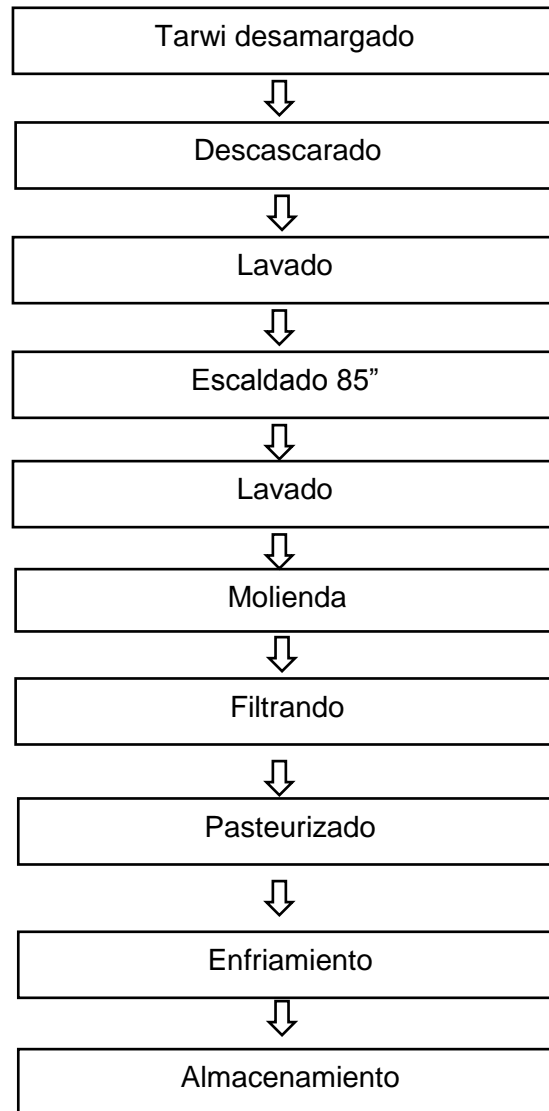
DIAGRAMA DE FLUJO DEL DESAMARGADO Y COCCIÓN DE TARWI.



Fuente: Mendieta Romero Yuli (2019).

ANEXO 04

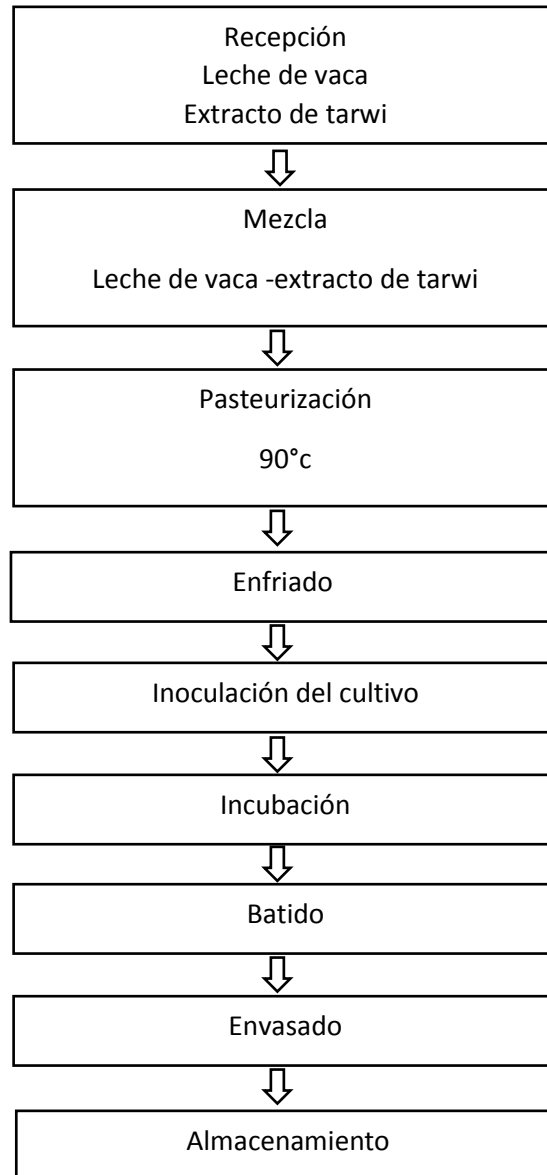
DIAGRAMA DE FLUJO DEL EXTRACTO DEL TARWI



Fuente: Mendieta Romero Yuli (2019).

ANEXO 05

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DEL YOGURT CON EXTRACTO DE TARWI



Fuente: Mendieta Romero Yuli (2019) .

ANEXO 06

PRUEBA HEDONICA DE 5 PUNTOS UTILIZADO PARA EVALUAR LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELABORADO CON EXTRACTO DE TARWI

Nombre:

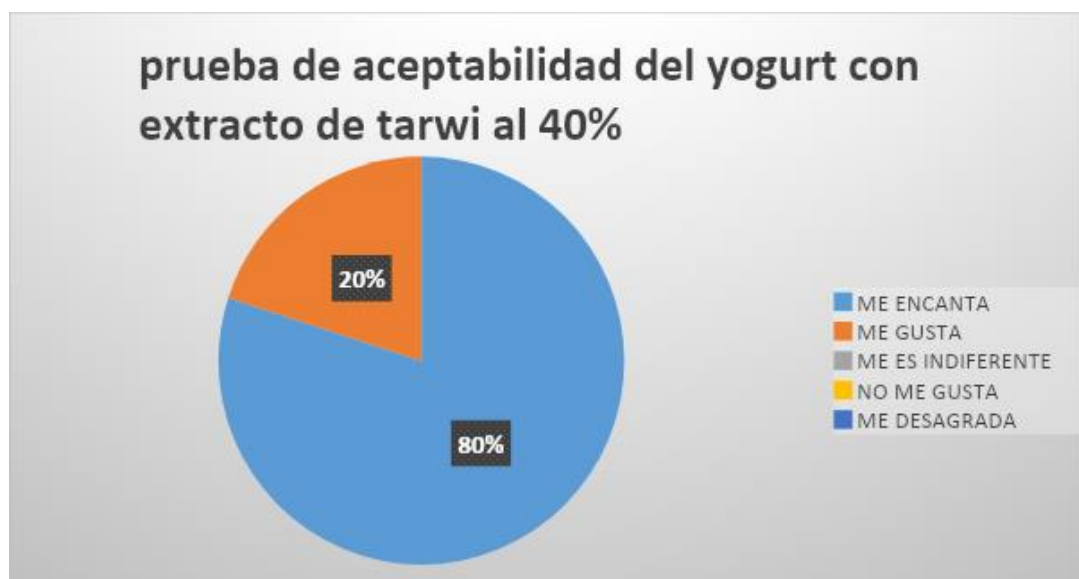
Fecha:

Instrucciones:

Frente a usted se presenta tiene 3 muestra de yogurt la primera es con 40% de Tarwi y 60% de leche de vaca.

Finalmente Indique el grado en que le gusta o le disgusta encerrado el número que corresponde a cada categoría.

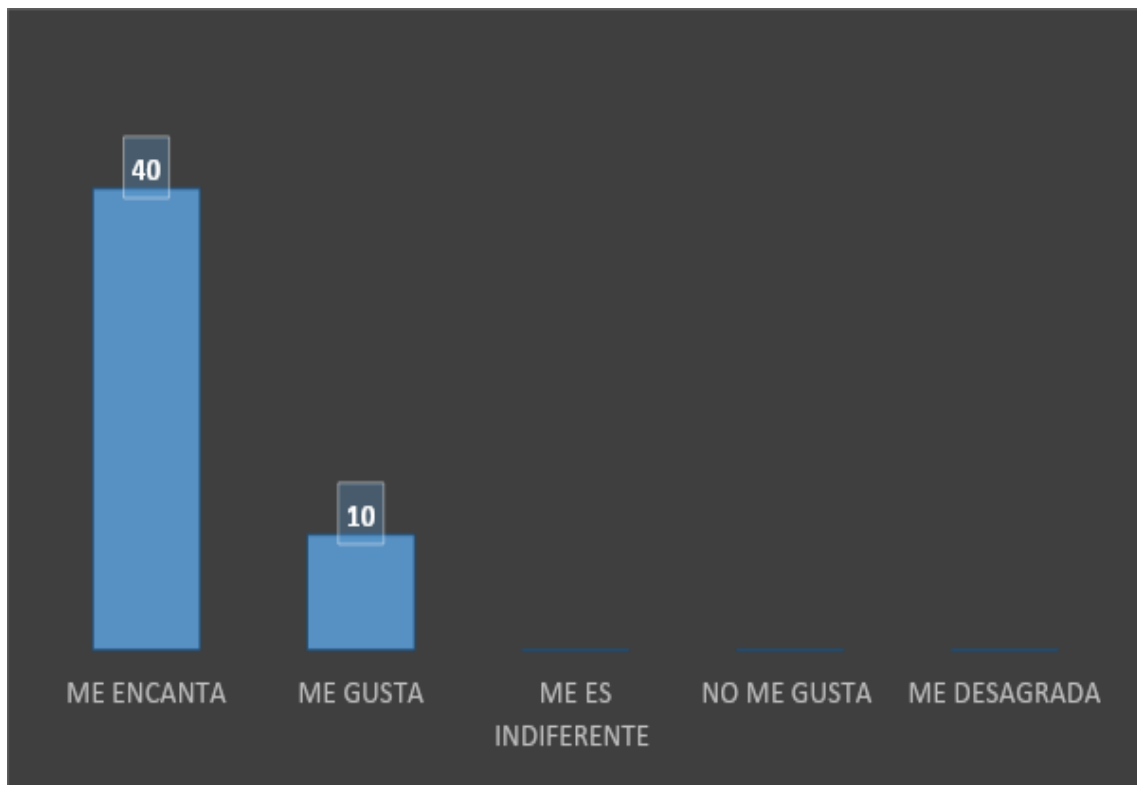
- 1.ME DESAGRADA
- 2.NO ME GUSTA
- 3.ME ES INDIFERENTE
- 4.ME GUSTA
5. ME ENCANTA.



Interpretación: Un 80% de los participantes calificaron con el criterio me encanta, al yogurt elaborado con extracto de Tarwi al 40%, mientras que un 20% calificaron con el criterio me gusta, sin embargo, los otros criterios de calificación no fueron seleccionados por ningún participante.

ANEXO 07

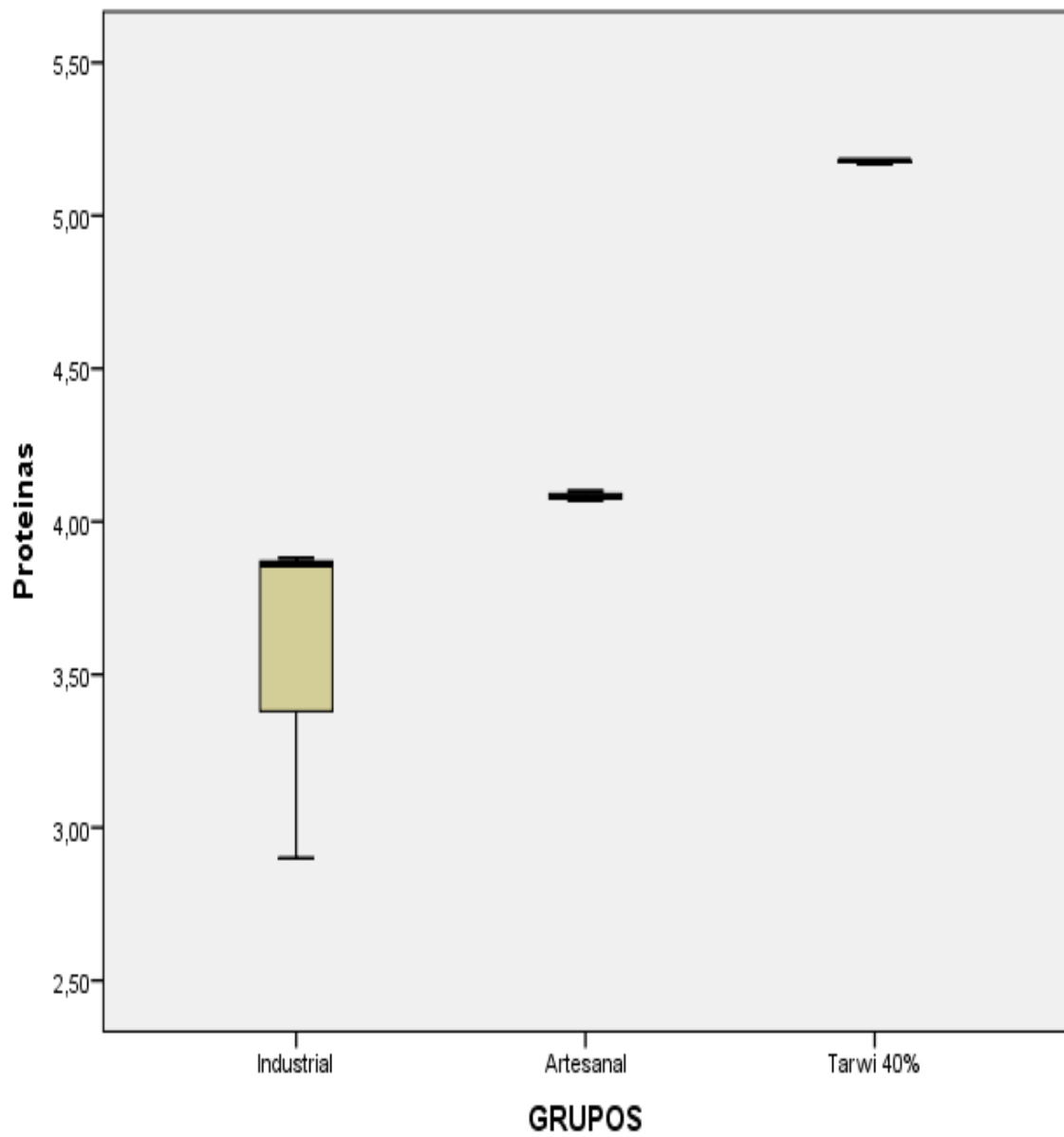
RELACIÓN ENTRE PARTICIPANTES Y CRITERIO ELEGIDO PARA LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELABORADO CON EXTRACTO DE TARWI



Interpretación: En el gráfico de participantes el criterio me encanta fue el más votado con un total de 40 votos de los 50 participantes, seguido por el criterio me gusta el cual tiene 10 votos, por otra parte, los demás criterios mostrados en la gráfica no fueron votados por ningún participante.

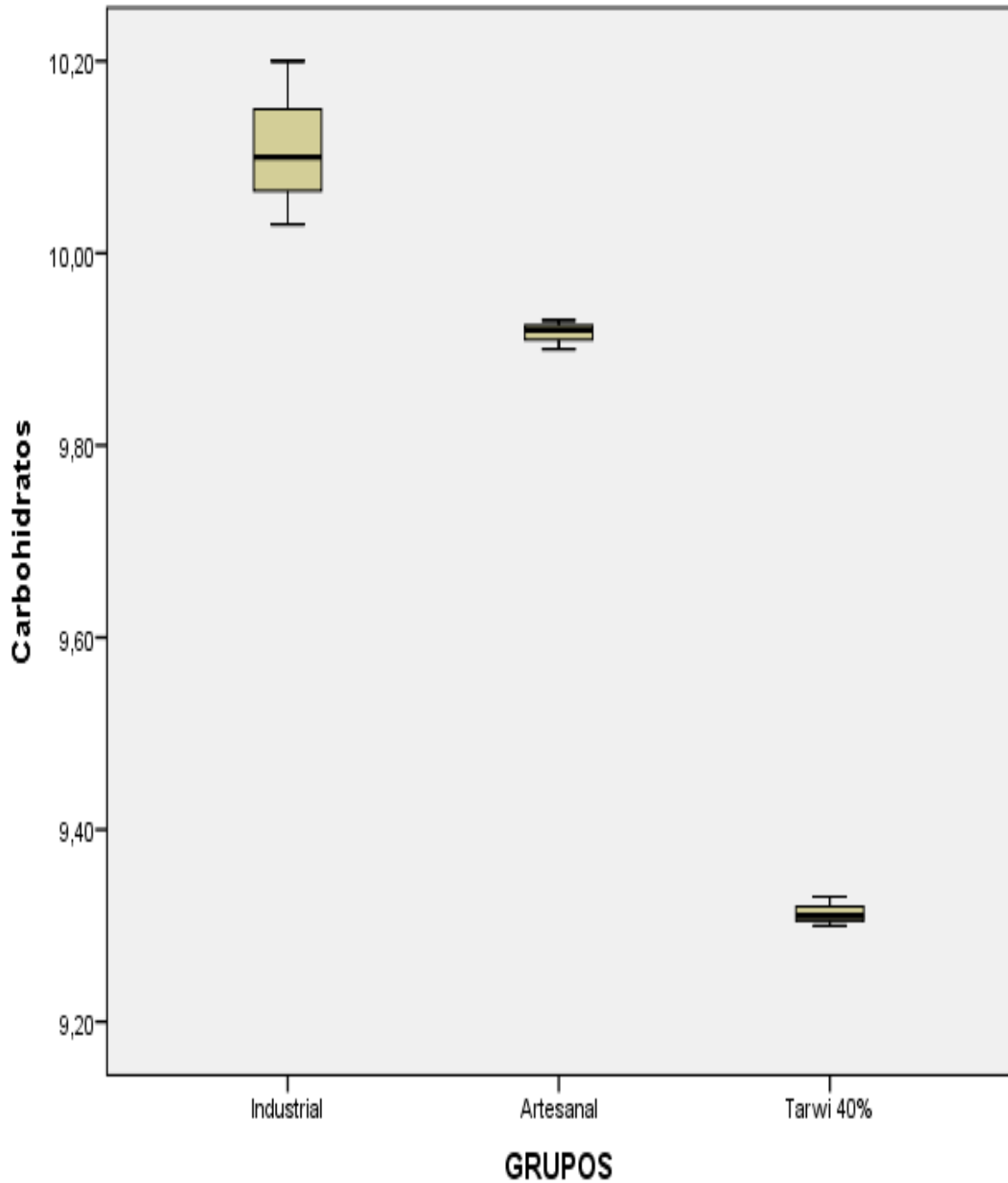
Anexo 08

Figura 01: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de proteínas en yogurt industrial, artesanal y Tarwi.



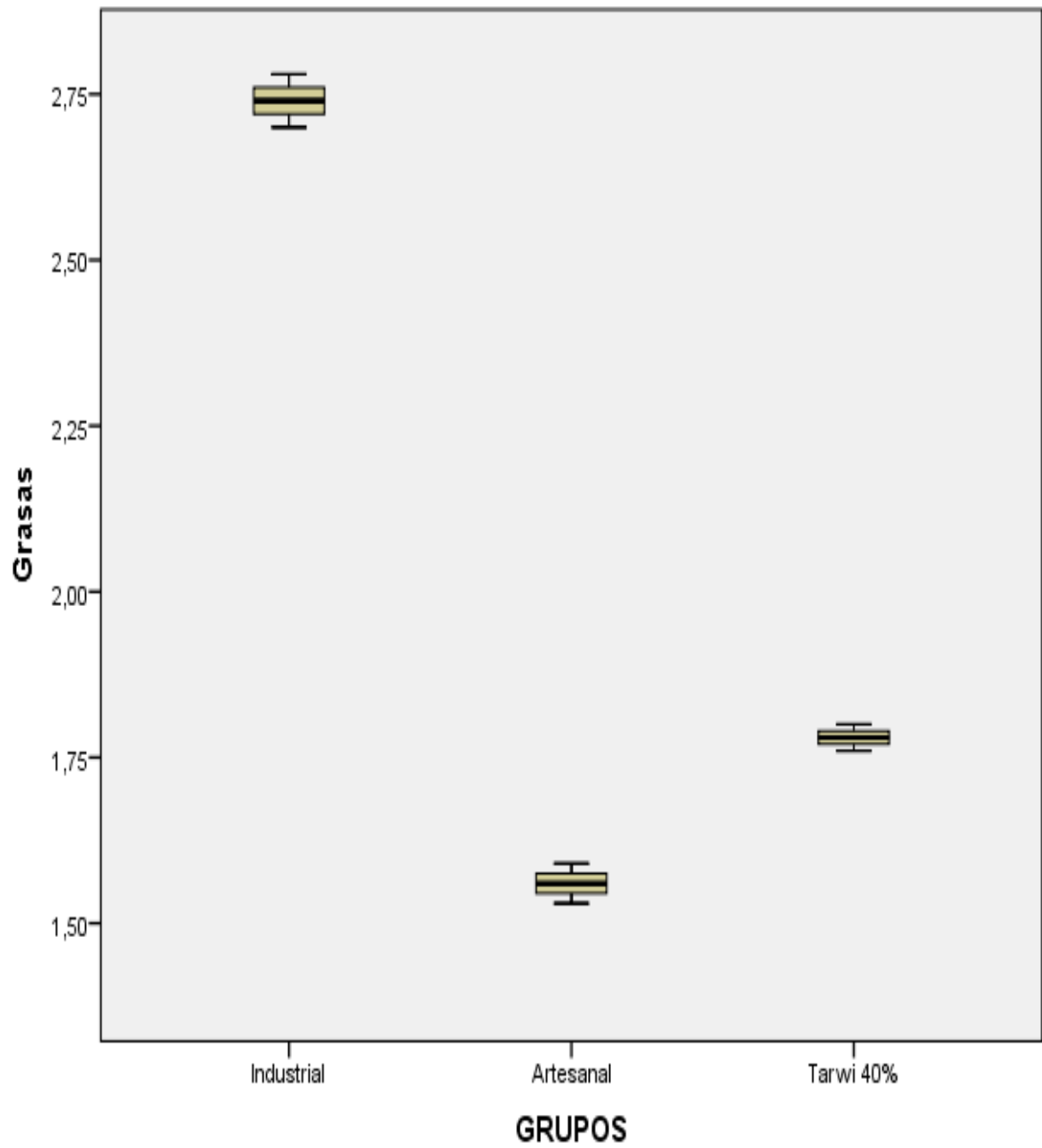
Anexo 09

Figura 02: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de carbohidratos en yogurt industrial, artesanal y Tarwi.



Anexo 10

Figura 03: Gráfico de la representación de valores máximo, mínimo y mediana del contenido de lípidos en yogurt industrial, artesanal y Tarwi.



Anexo N° 11

Observación, recolección y preparación del " Tarwi" *Lupinus mutabilis*



Ilustración 01: Lupinus mutabilis



Ilustración 02: Selección



Ilustración 03: descascarado



Ilustración 04: pesado

ANEXO 12

Proceso de elaboración del yogurt con extracto de "Tarwi" *Lupinus mutabilis*



Ilustración 05: Licuado



Ilustración 06: Licuado



Ilustración 07: extracción del extracto



Ilustración 08: extracto

ANEXO 13

Tratamiento de la leche



Ilustración 09: pasteurización

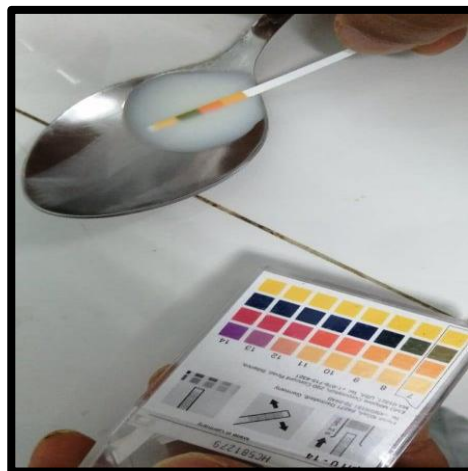


Ilustración 10: medición del Ph



Ilustración 11: medición de la densidad

Anexo 14

Elaboración del yogurt



Ilustración 12: agregado del extracto



Ilustración 13: pasteurización



Ilustración 14: control de temperatura



Ilustración 15: medición del cultivo para la inoculación

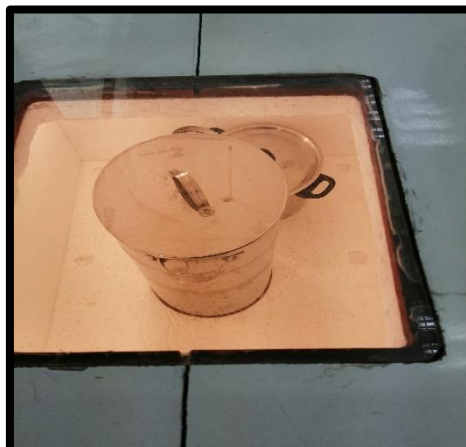


Ilustración 16: incubación

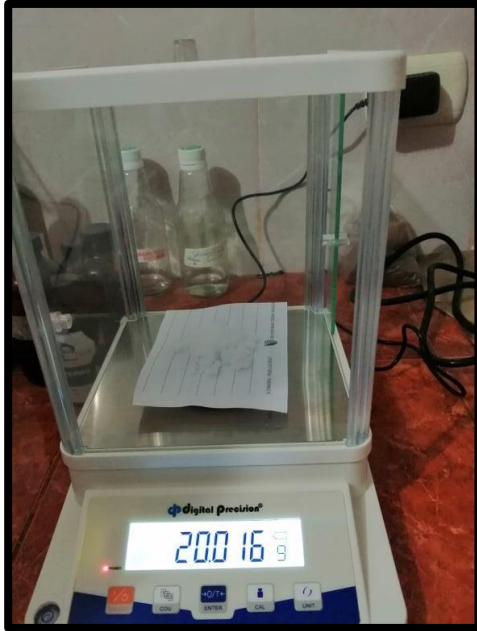
Anexo 15

Determinación de los macronutrientes

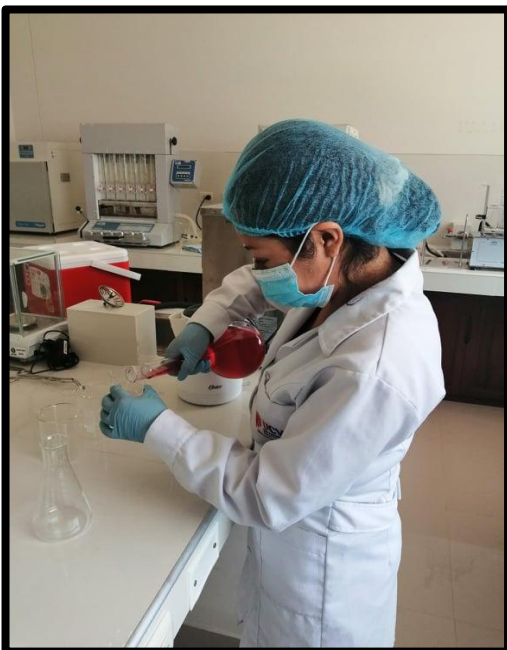
(Carbohidratos)



Determinación de lípidos



Determinación de Proteínas



Determinación de carbohidratos, lípidos y proteínas

Determinación de proteínas

$$\% \text{ PROTEINAS} = \text{GASTO DE NaOH } 0.1\text{N} \times 0.1909 \times 5$$

	Gasto NaOH 0,1N	% Proteínas (p/v)	% Proteínas (p/p)
Industrial	3.3	3.15	2.90
Artesanal	4.2	4.01	4.07
Tarwi 40%	5.7	5.44	5.18

Proteínas	Industrial	Artesanal	Tarwi 40%
M1	2.9	4.07	5.18
M2	3.86	4.1	5.17
M3	3.88	4.08	5.18
Promedio	3.55	4.08	5.18
Desviación estándar	0.56	0.02	0.01

Determinación de carbohidratos

Carbohidratos	Industrial	Artesanal	Tarwi 40%
M1	10.03	9.93	9.33
M2	10.1	9.9	9.31
M3	10.2	9.92	9.3
Promedio	10.11	9.92	9.31
Desviación estándar	0.09	0.02	0.02

Determinación de lípidos

Grasas	Industrial	Artesanal	Tarwi 40%
M1	2.74	1.56	1.78
M2	2.78	1.53	1.8
M3	2.7	1.59	1.76
Promedio	2.74	1.56	1.78
Desviación estándar	0.04	0.03	0.02


Declaratoria de Originalidad de la Autora

Yo, Mendieta Romero Yuli Melida egresado de la Facultad de Ciencias de la salud y Escuela Profesional de Nutrición de la Universidad César Vallejo Trujillo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado:

“Análisis comparativo de macronutrientes entre el yogurt elaborado con extracto de *Lupinus mutabilis* “Tarwi”, con el yogurt artesanal e industrializado”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Trujillo 30 de Julio de 2020

Mendieta Romero Yuli Melida	
DNI: 73629090	
ORCID: 0000 – 0002 – 1756 - 0800	