UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELABORADO CON TRES NIVELES DE PISCO ACHOLADO EN PUCALLPA – 2025.

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

SAMANTHA NICOLL, COLLAZOS CARRIÓN

Pucallpa, Perú

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por **Samantha nicoll collazos Carrión,** denominada: **"EVALUACION DE LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELEBORADO EN TRES NIVELES DE PISCO ACHOLADO EN PUCALLPA - 2025"** para cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: ..... APROBADO ..... con el calificativo (*) ...UNANIMIDAD (17)

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, ...25... de ...NOVIEMBRE... de 2025.

.....	.....
Dr. Milton Miguel Pirro Lozano	Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing. José Manuel Ramírez Vásquez	Dr. Edgardo García Saavedra
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Milton Miguel Pirro Lozano .....
PRESIDENTE

Dr. Carlos Alberto Ramírez Chumbe .....
SECRETARIO

M.Sc. José Manuel Ramírez Vásquez .....
MIEMBRO

M.Sc. Edgardo García Saavedra .....
ASESOR

Bach Samantha Nicoll Collazos Carrion .....
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/522-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELABORADO CON TRES NIVELES DE PISCO ACHOLADO EN PUCALLPA – 2025.**"

Autor(es)	:	**COLLAZOS CARRIÓN, SAMANTHA NICOLL**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**ING. AGROINDUSTRIAL**
Asesor(a)	:	**Dr. GARCÍA SAAVEDRA, EDGARDO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 9%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%.

En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud, procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 22/09/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, SAMANTHA NICOLL COLLAZOS CARRIÓN

Autor de la tesis titulada : EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL YOGURT ELABORADO CON TRES NIVELES DE PISCO ACHOLADO EN PUCALLPA – 2025

Sustentada el año 2025

Asesor(a): EDGARDO GARCIA SAAVEDRA

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 11 / 12 / 2025

Email: SAMCOLLACARRION@GMAIL.COM Firma: _____

Teléfono: 928734264 DNI: 73017205

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño a mis padres, Miguel Ángel Collazos Núñez y Guiovana Carrión Perea, por confiar en mí, por inspirarme, motivarme y brindarme siempre sus apoyos, para el cumplimiento de mi sueño más grande, ser una profesional.

Con mucho amor y cariño a mi hermano, Francisco Collazos Carrión, por compartir conmigo gratos momentos, de alegrías y sus motivaciones para seguir adelante en el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la Universidad Nacional de Ucayali.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por haberme formado profesionalmente.

A toda la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial que tuve el privilegio de recibir sus compartir de conocimientos, experiencias y dedicación, parte fundamental de mi aprendizaje en el tiempo de mi etapa universitaria.

A mi mentor, el Dr. Edgardo García Saavedra, por su tiempo y confianza durante el proceso de elaboración de mi trabajo de tesis.

A mi familia, por su apoyo incondicional y por haber depositado en mí la confianza para cumplir con esta etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE GENERAL viii

RESUMEN xii

ABSTRACT xiii

INDICE DE TABLA xiv

INDICE DE FIGURAS vi

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I 3

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 3

1.1. Descripción y fundamentación del problema 3

1.2. Formulación del problema general 4

1.3. Objetivo general y objetivos específicos 4

1.4. Hipótesis 5

1.5. Operacionalización de variables 5

1.6. Justificación e importancia 6

CAPITULO II 7

MARCO TEORICO 7

2.1. Antecedentes 7
2.2. Bases teóricas 10
2.2.1. Generalidades de la leche 10
2.2.2. Composición de la leche 11
2.2.3. Características organolépticas de la leche 15
2.3. Generalidades del yogurt natural 16
2.3.1. Composición nutricional del yogurt 17
2.3.2. Tipos de yogurt 18
2.3.3. Beneficios del yogurt para la salud 19
2.3.4. Condiciones de almacenamiento del yogurt natural 19
2.3.5. Bacterias y fermentación láctica 21
2.4. Generalidades del pisco 23
2.4.1. Elaboración del pisco 24
2.4.2. Clasificación del pisco 26
2.4.3. Factores que influyen en la destilación del pisco 27
CAPITULO III 28
METODOLOGÍA 28
3.1. Método de investigación 28
3.1.1. Descripción del Diagrama de flujo de elaboración 29
3.2. Tipo y nivel de investigación 30
3.2.1. Población y muestra 31
3.3. Tratamientos en estudio 31

3.4. Diseño experimental 32
3.5. Ejecución del experimento 32
3.5.1. Ubicación y duración del estudio 32
3.5.2. Condiciones ambientales 32
3.5.3. Proceso experimental 33
3.5.4. Variables evaluadas 34
CAPITULO IV 36
RESULTADOS 36
4.1. Análisis sensorial 36
4.1.1. Atributo color 37
4.1.2. Atributo olor 39
4.1.3. Atributo sabor 41
4.1.4. Atributo textura 43
4.2. Características fisicoquímicas 45
4.2.1. Potencial de hidrogeno 45
4.2.2. Acidez titulable 46
4.2.3. Sólidos solubles 47
4.2.4. Densidad 49
CAPITULO V 51
DISCUSIÓN 51
5.1. Discusión de los análisis sensoriales 51
5.1.1. Atributo color 51

5.1.2. Atributo olor 52
5.1.3. Atributo sabor 53
5.1.4. Atributo textura 54
5.2. Discusión de los análisis fisicoquímicos....55
5.2.1. Potencial de hidrogeno....55
5.2.2. Acidez titulable 56
5.2.3. Sólidos solubles....57
5.2.4. Densidad 58
CAPITULO VI....59
CONCLUSIONES 59
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES....60
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS....61

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo principal evaluar la aceptabilidad de un yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado, en la ciudad de Pucallpa, se evaluaron tres tratamientos (YPA_1: 6%, YPA_2: 7%, YPA_3: 8% de pisco acholado). Se realizó los siguientes análisis fisicoquímicos: el pH, °Bx y densidad. El trabajo de investigación fue planteado mediante un diseño completamente al azar (DCA). Para los análisis sensoriales se usó la prueba de Friedman, para lo cual se utilizó los datos recogidos mediante una ficha hedónica de degustación de 5 puntos y evaluados por 30 panelistas no entrenados, se evaluaron los atributos de aroma, sabor, color y textura. Los resultados obtenidos en cuanto a los análisis fisicoquímicos de los tres tratamientos fueron en promedio: pH: 4.33; acidez titulable: 0.933, °Bx: 14.46 y densidad 1.017. En cuanto al análisis sensorial, el tratamiento YPA_3, con la formulación de 8 % de pisco acholado, tuvo la mejor aceptación para los atributos de aroma, color, sabor y textura. Los resultados obtenidos en esta investigación, son aportes nuevos y que contribuirán para posteriores investigaciones y presentaciones de yogurt, constituyendo una nueva alternativa de consumo y desarrollo de la agroindustria en la región de Ucayali.

Palabras claves: yogurt, pisco acholado, sensorial.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to evaluate the acceptability of a yogurt made with three levels of pisco acholado, in the city of Pucallpa, three treatments were evaluated (YPA1: 6%, YPA2: 7%, YPA3: 8% of pisco acholado). The following physicochemical analyses were performed: pH, °Bx and density. The research work was proposed through a completely randomized design (DCA). For sensory analyses, the Friedman test was used, for which data collected through a 5-point hedonic tasting sheet and evaluated by 30 untrained panelists, the attributes of aroma, flavor, color and texture were evaluated. The results obtained regarding the physicochemical analyses of the three treatments were on average: pH: 4.33; titratable acidity: 0.933, °Bx: 14.46 and density 1.017. Regarding sensory analysis, the YPA3 treatment, with an 8% acholado pisco formulation, was most widely accepted for aroma, color, flavor, and texture. The results obtained in this research constitute novel insights that will contribute to future research and yogurt presentations, constituting a new consumption alternative and agroindustrial development in the Ucayali region.

Keywords: yogurt, acholado pisco, sensory.

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Operacionalización de las variables en estudio 5

Tabla 2. Composición de la leche de vaca 11

Tabla 3. Propiedades físicas de la leche 16

Tabla 4. Composición nutricional del yogurt 17

Tabla 5. Clasificación del yogurt 18

Tabla 6. Escala hedónica 36

Tabla 7. ANOVA para el atributo color 37

Tabla 8. Prueba Friedman para el atributo color 37

Tabla 9. Promedio de medias del atributo color 38

Tabla 10. ANOVA para el atributo olor 39

Tabla 11. Prueba Friedman del atributo olor del yogurt con pisco acholado 39

Tabla 12. Promedio de medias para el atributo olor del yogurt con pisco acholado 40

Tabla 13. ANOVA para el atributo sabor 41

Tabla 14. Prueba Friedman para el atributo sabor del yogurt con pisco acholado 41

Tabla 15. Prueba de comparación de Bonferroni del yogurt con pisco acholado 42

Tabla 16. ANOVA para el atributo textura del yogurt con pisco acholado.....43

Tabla 17. Prueba Friedman para el atributo textura del yogurt con pisco acholado 44

Tabla 18. Prueba de comparación de Bonferroni del yogurt con pisco acholado 44

Tabla 19. ANOVA del pH 45

Tabla 20. ANOVA de la Acidez titulable 46

Tabla 21. ANOVA de solidos solubles del yogurt con pisco acholado 48

Tabla 22. Comparación múltiple de tukey de los sólidos solubles.....48

Tabla 23. ANOVA de la densidad del yogurt con pisco acholado 49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil sensorial del atributo color del yogurt con pisco acholado.....38

Figura 2. Perfil sensorial del atributo olor.....40

Figura 3. Perfil sensorial del atributo sabor.....43

Figura 4. Perfil sensorial del atributo textura del yogurt con pisco acholado ...45

Figura 5. Comportamiento del Promedio del pH del yogurt con pisco 46

Figura 6. Promedio de la acidez titulable 47

Figura 7. Promedio de los sólidos solubles.....49

Figura 8. Promedio de densidad 50

INTRODUCCIÓN

El yogur se considera un alimento extraordinario, ya que cuenta con diversas propiedades que favorecen la salud de quienes lo consumen (Revilla 2009), la calidad de las proteínas en el yogur se debe a la facilidad con que se digieren las proteínas en las leches que han sido fermentadas, gracias a las enzimas proteolíticas de los microorganismos que realizan la fermentación y que descomponen parcialmente las proteínas. Por esta razón, el contenido nutricional es superior en comparación con la leche fresca (Rodríguez et al., 2003).

Es bien sabido que el yogurt, es una rica fuente de nutrientes que cubre las necesidades de micronutrientes imprescindibles, ya que proporciona una variedad de vitaminas, minerales y proteínas de gran calidad. Asimismo, se sabe que tiene un alto nivel de calcio (Ca) y carbohidratos, siendo la lactosa el azúcar más predominante entre ellos.

Para identificar la formulación de mayor calidad del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, se realizó un análisis sensorial mediante una evaluación organoléptica de 5 puntos, en la cual se analizaron las características de color, olor, sabor y textura, utilizando 3 tres tratamientos bien definidos y un grupo de 30 panelistas no entrenados.

En la actualidad, no es común hablar sobre productos lácteos que contengan alcohol, como sucede con el yogurt, motivo lo que nos llevó a explorar este tema mediante un alimento como el yogurt que incorpora diferentes niveles de pisco acholado dentro de su composición. El propósito de esta investigación es crear una nueva fórmula de yogurt añadiendo diferentes niveles de pisco acholado.

Se sabe que el yogurt ofrece varios beneficios como: potenciar el sistema inmunológico, favorecer la digestión, prevenir enfermedades, y su baja cantidad de lactosa lo hace más fácil de digerir que la leche.

El pisco es el resultado que se obtiene exclusivamente de la destilación de mostos frescos de “uvas pisqueras”, que han sido recientemente fermentados, empleando técnicas que preserven los principios tradicionales de calidad. Las uvas pisqueras, incluyen variedades no aromáticas como la variedad quebranta, negra criolla, mollar y uvina, así como las uvas aromáticas Italia, moscatel, albilla y torontel.

A través de esta investigación, se identificaron las propiedades únicas que el pisco acholado puede añadir a un yogurt natural, tales como su sabor distintivo y la frescura del aroma a alcohol, que le convierte a este yogurt en un producto con características muy singulares y apreciado por los consumidores evaluadores.

En la actualidad, existen muy pocas investigaciones referidas a yogures que incorporan productos alcohólicos. En este contexto, esta investigación nos brindó la oportunidad de evaluar la aceptación sensorial y las propiedades fisicoquímicas del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado como un elemento diferenciador.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamentación del problema

El yogurt es un alimento cuyas propiedades nutricionales dan propiedades que lo hacen único. La alta densidad nutricional le permite tener una ayuda clara para cumplir con los requisitos de varios nutrientes, más allá del Ca. Por el contrario, el consumo de yogurt se asocia con una variedad de factores de riesgo cardiovasculares, incluso a lo largo de su versión y modelo y estilo de una vida saludable, por lo que se sugiere que el consumo de yogurt es un marcador nutricional (Babio, Nena Sanchez, & Salas Salvado, 2017).

El yogurt es un producto lácteo obtenido a partir de la leche de vaca, cabra, oveja, camella u otra, con acidificación directa o microbiológica. El yogurt se considera un producto maravilloso atribuido a una serie de propiedades que benefician a la salud del consumidor (Revilla, 2000).

Dargent Chamot (2014) muestra que el pisco es un aguardiente incoloro, destilado de vino, elaborado de acuerdo a reglas estrictas que incluyen propiedades especiales: las ocho variedades de uvas permitidas; el porcentaje de alcohol logrado naturalmente en la destilación; la ausencia de agua, colorante, saborizante o cualquier otro aditivo; debe ofrecer un frescor propio de no haber sido guardado en tonel; y su producción en los valles de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, que por sus características climáticas y de composición del suelo, hacen de estos productos merecedores el nombre de origen “pisco”.

Actualmente, hay una gran variedad de yogurt hechos de diferentes piezas y unidades de trozos y jugos de frutas, para ofrecerle gusto al consumidor

y diversidad de sabores y aromas. En estas circunstancias, siendo el alcohol un insumo muy consumido por personas mayores de 18 años, es importante presentar un nuevo yogurt con propiedades nutricionales, pero, al mismo tiempo tenga una dosis adecuada de alcohol y que le otorgue al yogurt propiedades especiales y que permita al consumidor optar por una nueva alternativa de consumo del yogurt. Para este trabajo de investigación se utilizó el pisco acholado por las características particulares que ofrece y conocer las características que pueda aportar el licor de pisco, al aroma y sabor.

Actualmente, existen reducidas investigaciones referidas a la producción de yogurt con contenido de alcohol, lo cual constituye una nueva opción diferenciadora para los consumidores.

1.2. Formulación del problema general

¿Cuál será la aceptabilidad de un yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado en Pucallpa?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la aceptabilidad del yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado en Pucallpa.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la aceptabilidad sensorial del yogurt, mediante una prueba hedónica, para determinar el nivel óptimo de pisco acholado en la elaboración del yogurt.
- Determinar las características fisicoquímicas del yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado.

1.4. Hipótesis

La aceptabilidad del yogurt elaborado con pisco acholado aumenta significativamente a medida que se incrementa los niveles de pisco en los tratamientos.

Hipótesis específicas

Hipótesis 1: El nivel de pisco acholado sí tiene un efecto significativo en la aceptabilidad sensorial del yogurt, lo cual nos permitirá identificar un nivel óptimo.

Hipótesis 2: La adición de pisco acholado sí tiene un efecto significativo en al menos una de las características fisicoquímicas del yogurt como el pH, °Bx, acidez titulable y la densidad.

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables en estudio

Objetivo específico 1	Dimensión	Indicadores	Técnica
Evaluar la aceptabilidad sensorial del yogurt, mediante una prueba hedónica, para determinar el nivel óptimo de pisco acholado en la elaboración del yogurt	Yogurt	Olor, sabor, color, textura	Prueba hedónica
Determinar características fisicoquímicas del yogurt con tres niveles de pisco acholado.	Yogurt	- pH - ºBrix - Acides titulable - Densidad	AOAC (981.12) AOAC (932.12) AOAC (942.15) Densímetro

Fuente: Elaboración propia

1.6. Justificación e importancia

Actualmente, existen pocos trabajos de investigación en yogurt con adición de contenido de alcohol, lo que lo convierte en un producto novedoso y como nueva alternativa del consumo y se estaría aprovechando el pisco como un medio saborizante y aromatizante natural. El combinar el yogurt con pisco, da lugar a un producto novedoso y único en el mercado local o incluso nacional, que aporta un enfoque innovador al yogurt tradicional.

La importancia de esta investigación nos permitió conocer, de qué manera el pisco acholado puede contribuir a combinar nuevas experiencias en sabores y aromas naturales del yogurt en la Industria Láctea.

Los resultados que se obtuvieron del trabajo, nos permitirán desarrollar nuevas oportunidades de inversión y de emprendimiento en la región de Ucayali y el país.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Castellanos et al., (2018) El propósito de este estudio fue analizar la incorporación de vino tinto durante la incubación de yogur. Se emplearon 50 mL de vino tinto añadidos a 1 litro de leche y para la comparación de los resultados se consideró un tratamiento sin adicion de vino. Los tratamientos fueron evaluados durante el periodo de incubación a 40 °C hasta completar la elaboración del yogur, y cada hora se midieron el pH, acidez, viscosidad y se realizó un análisis sensorial. Los resultados mostraron valores de pH 4,5 y acidez titulable entre 0,79 y 0,86 para ambos tratamientos, lo cual es caracteristico de un yogur. La viscosidad de los dos tratamientos mostró un comportamiento no newtoniano. El análisis sensorial reveló una buena aceptabilidad para el tratamiento que incluía vino. Se concluyó que la incorporación de vino es una alternativa viable para la elaboración de yogur.

Mena Chalas & Vásquez Mejía (2010) establecieron que el objetivo principal de este proyecto fue evaluar el yogur en tres concentraciones de etanol y dos edulcorantes, así como los cambios fisicoquímicos y sensoriales que se produjeron en él. Se implementó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 3x2; es decir, tres niveles de alcohol (0, 1.5 y 3%) y dos edulcorantes (Splenda® y azúcar común); lo que resultó en 6 tratamientos con 3 mediciones repetidas a lo largo del tiempo (día 0, 8 y 16) y 3 repeticiones, sumando un total de 54 unidades experimentales. Cada tratamiento fue evaluado sensorialmente por un panel no entrenado de 12 consumidores de yogur. Se

analizaron las características de color, aroma, viscosidad, acidez, sabor y aceptación general. Las características físico-químicas que se evaluaron incluyeron: viscosidad, color, acidez y ATECAL. La adición de alcohol provocó una disminución significativa en la población de aerobios totales. La viscosidad mostró cambiós significativos a lo largo del tiempo al añadir alcohol. El tratamiento que recibió menor aceptación fue el de 0% etanol con sacarosa.

Ancieta Dextre (2020) la investigación tuvo como propósito evaluar diversas concentraciones óptimas de adición de fresa en yogurt natural, analizando sus características fisicoquímicas y sensoriales, se llevaron a cabo 3 tratamientos con 30 repeticiones, preparando muestras de yogurt natural con 3 concentraciones de fresa 8%, 16% y 20%. Los resultados obtenidos se centraron en un único tratamiento (T 2 = yogurt natural con 16% de fresa), el cual fue seleccionado por 30 panelistas semi entrenados que evaluaron los atributos color, olor, sabor y aceptabilidad general de los 3 tratamientos diseñados para la investigación. El Tratamiento 2 fue sometido a una caracterización Fisicoquímica: Humedad 75.10 ± 0.02%; Ceniza 0.96 ± 0.03%, Proteína 4.02 ± 0.04 %, Acidez (exp. en ácido láctico) 0.9 0 ± 0.03 %, pH 3.66 ± 0.03 y % de Grasa 3.10 ± 0.02. Estos resultados mostraron que el producto final tenía un mayor grado de aceptabilidad entre los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.

Perez Poma (2022) llevó a cabo su investigación en el Municipio de Caranavi, ubicado en el Departamento de La Paz, con el objetivo de evaluar las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas del yogurt frutado con pulpa de maracuyá, este estudio se realizó bajo un diseño bifactorial completamente al azar, que incluyó seis tratamientos: T1 (pulpa de Maracuyá

10% - azúcar 9%), T2 (pulpa de Maracuyá 15% - azúcar 9%), T3 (pulpa de Maracuyá 20% - azúcar 9%), T4 (pulpa de Maracuyá 10% -azúcar 11%), T5 (pulpa de Maracuyá 15% - azúcar 11%) y T6 (pulpa de Maracuyá 20% - azúcar 11%), con un total de 4 repeticiones. Se evaluaron los parámetros de: sabor, olor, color, aspecto y aceptabilidad general utilizando una escala hedónica de 5 puntos. Los resultados obtenidos de las pruebas indicaron que el tratamiento T4 (pulpa de Maracuyá 10% - azúcar 11%), fue el más aceptado, lo que sugiere una preferencia por el yogurt que contiene un menor porcentaje de Maracuyá y mayor porcentaje de azúcar. El análisis microbiológico se centró en el tratamiento más aceptado, el T4 (pulpa de Maracuyá 10% - azúcar 11%), donde no se detectó la presencia de: Coliformes totales con <1,0x100 UFC/mL, Escherichia coli con <1,0x100 UFC/mL, Mohos y levaduras con <1x101 UFC/mL.

Marchiani et al., (2016) En su investigacion utilizaron harinas de piel de uva obtenidas de orujo de uva de las variedades Chardonnay, Moscato y Pinot noir como fuentes de compuestos polifenólicos en la formulación de yogur durante 3 semanas de almacenamiento. El yogur elaborado con harina de piel de uva presentó un contenido fenólico total significativamente mayor (+55%), actividad antioxidante (+80%) y acidez (+25%), mientras que mostró un menor pH, sinéresis (−10%) y grasa (−20%) en comparación que el tratamiento control. La procianidina B1 y los ácidos vainílicos se detectaron solo en el yogur con harina de Pinot noir, mientras que el ácido gálico, la catequina y la quercitrina fueron los principales compuestos fenólicos hallados en los yogures elaborados con piel de uva Moscato o Chardonnay. Se observaron diferencias significativas en la acidez y el contenido de lactosa, mientras que el contenido fenólico total, la actividad antioxidante y la tendencia de las bacterias del ácido láctico se

mantuvieron estables después de la producción y el almacenamiento. La prueba de gusto realizada con los consumidores evidenció una pérdida de calidad textural para los yogures enriquecidos con harinas de piel de uva.

El objetivo del estudio de Valdez & Alvaro (2020) fue evaluar el efecto de la incorporación de fibra dietética del mesocarpio del maracuyá (Passiflora edulis) en porcentajes variables (0.0%, 1.0%, 1.5% y 2.0%) sobre las propiedades fisicoquímicas, el comportamiento reológico y evaluación sensorial del yogurt. El yogurt enriquecido con la fibra en diferentes niveles presentó un pH que oscilaba entre 4.5 a 4.6, mientras que la acidez varió entre de 0.89 a 1.18%. Se observó que el contenido de proteínas estaba entre 3.29 a 3.43%, el contenido de grasa osciló entre 2.23 a 2.43% y se registraron niveles de caseína entre 2.39 a 2.55%. Por último, respecto al análisis sensorial, éste se realizó con 30 panelistas semi entrenados utilizando una escala hedónica del 1 al 7. Los resultados indicaron que la muestra con una concentración de 2.0% mostró el nivel mas alto de aceptabilidad.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades de la leche

La leche fresca es el resultado puro y sin alteraciones ni adulteraciones del ordeño limpio, constante y total de vacas saludables y bien alimentadas, que no contiene calostro y está libre de color, olor, sabor, consistencias inusuales y que no ha sido procesada o tratada de ninguna manera que cambie o reduzca sus propiedades esenciales (INACAL, 2014).

Leche es el resultado completo de la producción normal de las glándulas mamarias, sin modificación alguna, y se logra a través del proceso de ordeñar. La referencia a la leche de vaca, sin mencionar la especie de origen, se

refiere únicamente a la leche de vaca. La leche obtenida de otras especies recibe el nombre de leche, pero debe ir acompañada de la indicación del animal de donde proviene (INDECOPI, 2006).

2.2.2. Composición de la leche

La composición de la leche se ve afectada por la raza de la vaca, el periodo de lactancia, la dieta alimenticia, la temporada del año y otros factores, desde el punto de vista fisicoquímico, la leche es una combinación uniforme de múltiples componentes como la lactosa, los glicéridos, las proteínas, las sales y las vitaminas. (INFOCARNE, 2006).

Tabla 2. Composición de la leche de vaca

Leche de vaca	
COMPOSICIÓN	% por cada 100gr
Extracto seco	11.70
Caseínas	2.5
Albuminas	0.60
Lactosa	4.90
Lípidos	3.00
Sustancias minerales	0.80

Fuente: (INFOCARNE, 2006)

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura (2005), la leche está compuesta por proteínas, lactosa, grasas, vitaminas, minerales y enzimas. Estos componentes varían en relación a su tamaño molecular y su capacidad de disolverse, convirtiendo a la leche en un sistema físico-químico complejo: las moléculas pequeñas, como las sales, lactosa y vitaminas hidrosolubles se hallan en un estado de verdadera solución.

- **Proteínas:** Se identifican principalmente dos categorías de proteínas presentes en los productos lácteos. Una porción relativamente menor

se encuentra adherida a la capa que envuelve los glóbulos grasos, conocida como proteínas de la membrana del glóbulo graso, la naturaleza de estas proteínas no bien esclarecida, aunque parece que varias funciones enzimáticas de la leche se localizan en esta área. Al eliminar esta película, a menudo se genera “grasa libre”, lo que puede modificar las características de solubilidad de la leche (INFOCARNE, 2006).

- **La caseína**: representa aproximadamente el 80% del nitrógeno total en la leche de vaca. A través del cuajo o de ácidos, se provoca que se forme una sustancia coagulada denominada cuajada, que además de caseína, contiene grasa, agua y varias sales. Esta proteína es una fosfo-proteína, ya que en su estructura incluye ácido fosfórico. En un pH de la leche, que ronda alrededor de 6.6, la caseína se presenta en forma de caseinato de calcio. Al aumentar la acidez de la leche, ya sea por adición de ácido o por un proceso natural de acidificación, este ácido extrae el calcio y el fosfato del caseinato de calcio, convirtiéndolo en caseína. La caseína comienza a coagularse cuando el PH disminuye hasta 5.2 y presenta menor solubilidad en su punto isoeléctrico, que se sitúa en un pH de 4.6.

- **Grasa:** La cantidad de grasa en los productos lácteos es considerablemente relevante tanto desde la perspectiva económica como nutricional. Las vacas de la raza Guersey generan leche con un mayor porcentaje grasa en comparación con las vacas Holstein. Los productos lácteos sin grasa presentan menores niveles de Sólidos Totales, Grasa y energía. La cantidad de grasa en el queso se basa en el contenido de grasa de la leche utilizada como base. La Grasa, en la leche se presenta en forma de suspensión, con millones de glóbulos que tienen un diámetro que oscila entre 1 a 25 micras. Si se deja

reposar la leche, estos glóbulos tienden a flotar hacia arriba, formando una capa de nata. Estos glóbulos están rodeados por membranas que protegen contra la acción de las enzimas. Además, la grasa se puede separar de la leche mediante centrifugación, produciendo así dos productos: la leche desnatada y la crema. Un centímetro cúbico de leche puede tener alrededor de 3,000 a 4,000 millones de glóbulos de grasa. Si se desea evitar que suban a la superficie, se utiliza la homogenización, un proceso que reduce el tamaño de estos glóbulos en un décimo respecto al tamaño habitual para que se mantengan en suspensión por más tiempo. (Agricultura, 2005).

- **Ácidos grasos**: La grasa de leche contiene triglicéridos que provienen de una diversidad de ácidos grasos tanto saturados como insaturados, y se distingue de otras grasas en la dieta alimenticia por su alto contenido de ácidos grasos saturados de cadenas cortas. Los ácidos grasos más significativos en la leche son: oleico, palmítico, esteárico, mirístico láurico y butírico. Los ácidos oleico y linoleico son insaturados y permanecen líquidos a temperatura ambiente, al igual que los ácidos butírico, caproico y caprílico. Los demás ácidos grasos tienen puntos de fusión elevados (de 31 a 70 ºC), por lo que son sólidos a temperatura normales.

- **Hidratos de carbono:** La lactosa es el único tipo de azúcar presente en la leche, aunque hay pequeñas cantidades de polisacáridos libres y glúcidos combinados. Su formación se debe a la cooperación de la N-galactosiltransferasa y la α-lactalbúmina (lactosasintetasa) que crean la unión entre glucosa y galactosa; la glucosa es transportada a la glándula mamaria a través del torrente sanguíneo. La lactosa actúa como el principal compuesto osmótico en la leche, facilitando el movimiento del agua desde la sangre. Esta

sustancia reduce el reactivo de Fehling y es hidrolizada o descompuesta por la emulsina, así como por la enzima lactasa que es una β-glucosidadsa.

- **Vitaminas:** La leche posee todas las vitaminas esenciales que el ser humano necesita. Es especialmente rica en riboflavina. También es una fuente decente de Vit. A y tiamina, aunque tiene bajos de niacina y ácido ascórbico. En la leche, los niveles de Vit. A y el de su precursor, el caroteno, tienden a ser más altos durante el verano, cuando las vacas consumen más alimento verde en comparación con el invierno. Las diversas razas tienen diferentes capacidades para convertir el caroteno en Vit. A. Dado que la Vit. A se disuelve en grasas, su presencia en los productos lácteos depende de su contenido graso. La leche tiene un mayor contenido de Vit. D en verano en comparación con el invierno, debido a la mayor alimentación verde y a la mayor exposición al sol (Agricultura, 2005).

- **Minerales, cenizas y sales:** Los minerales del suelo, que nutrieron a la vaca, se encuentran en la leche. De estos minerales, el calcio es el más relevante desde una perspectiva nutricional. Se hallan en grandes cantidades y fácilmente absorbido por el cuerpo. Investigaciones sobre dieta indican que la falta de calcio en nuestras alimentaciones se debe al escaso consumo de leche. Es complicado diseñar una dieta equilibrada sin incluir productos lácteos. El contenido de fósforo en la leche es también significativo, aunque su importancia nutricional es menor que la del calcio, ya que pueden obtenerse de otras fuentes alimenticias comunes. La leche tiene una cantidad relativamente baja de fierro y cobre.

- **Enzimas:** Estos son catalizadores biológicos de origen proteico, y puede presentarse como proteínas simples o como apoproteínas en

complejos lipoprotéicos. En la leche, las enzimas se distribuyen a lo largo de todo el sistema, ubicándose en la superficie de los glóbulos de grasa, unidas a las micelas de la caseína, o en forma simple en suspensión coloidal. Las más relevantes son: Fosfataza alcalina que sirve como indicador de una deficiente pasteurización, así como la Lipasa, Proteasa y Xantinaoxidasa (INFOCARNE, 2006).

- **Acidez:** La leche tiene pH ligeramente ácido, que típicamente varía entre 6.5 y 6.7. Las proteínas y las sales minerales, sobre todo fosfatos, contribuyen a un buen efecto tampón. La capacidad tampón máxima se observa entre un PH 5 y 6, la cual se logra a medida que la leche se vuelve más ácida y no debido a la acidez de la leche fresca (INFOCARNE, 2006)

2.2.3. Características organolépticas de la leche

- Aspecto: Las micelas de caseína reflejan la luz lo que le brinda su tonalidad blanca, mientras que los carotenos presentes en la grasa tienen diferentes niveles de pigmentación amarilla, lo que confiere a la crema su tonalidad amarillenta, esto puede cambiar dependiendo de la raza de la vaca y su alimentación (Revilla, 2000).
- Olor: La leche fresca carece por completo de un aroma distintivo, pero fácilmente puede absorber el olor del material de los envases en los que se guarda (INFOCARNE, 2006).
- Sabor: La leche fresca usualmente tiene gusto levemente dulce, gracias a su elevado contenido de lactosa (Revilla, 2000).

Tabla 3. Propiedades físicas de la leche

Densidad a 15C	1.030 a 1.034
Calor especifico	0.93
Punto de congelación	-0.55ºC
PH	6.5 a 6.6
Acidez expresada en grados Dornic	16 a 18

Fuente: Revilla A, (2000)

2.3. Generalidades del yogurt natural

De acuerdo con Babio et al., (2017) el yogur es un alimento espeso que se genera a través de la fermentación láctica de la leche o una combinación de esta con productos lácteos, utilizando la actividad de bacterias lácticas (Lactobacillus y Sreptococcus Thermophilus), estas bacterias, junto con otros microorganismos saludables, producen una reacción que confiere cualidades al producto final; es esencial que estas bacterias sean viables y activas desde el inicio y a lo largo de toda la duración del producto.

De acuerdo con Astete et al., (2012) el yogurt es un tipo de lácteo que ha sido fermentado, creado por el desarrollo de las bacterias de los géneros Lactobacillus Bulgáricus y Streptococcus termófilos, que se cultivan en la leche a una temperatura moderada (tibia), caracterizándose por su consistencia cremosa y un sabor distintivo a “nogal”.

Se produce mediante la fermentación de la leche por bacterias lácticas, las cuales forman una gran variedad de microorganismos beneficiosos con propiedades similares. Estas bacterias transforman la lactosa en ácido láctico, lo que provoca un cambio en la estructura de las proteínas de la leche y en la apariencia del producto. (Parra Huertas, 2012).

2.3.1. Composición nutricional del yogurt

El yogur es muy nutritivo, en gran medida gracias a su contenido de proteínas, y se clasifica según los tipos de microorganismos que contiene. Los beneficios del yogur para la salud son multiples, incluyendo la reducción del riesgo de cáncer de colon, la disminución del colesterol y la mejora de la flora intestinal (Peñarrieta Loor & Calderón Ganchozo, 2024).

Es un recurso significativo de calcio, fósforo, magnesio y zinc. La calidad nutritiva del yogurt se origina no solo de los componentes lácteos, sino también de su transformación, que ocurre gracias a la actividad metabólica generado por la fermentación de los microorganismos. (Astete Yapias & Huaman Bao, 2012).

Tabla 4. Composición nutricional del yogurt

Compuestos (Unidades/100g)	Yogurt entero	Yogurt semidescremado
Proteína	3,9	3,4
Grasa	3,4	1,7
Carbohidratos	4,9	5,2
Calcio (mg)	145	150
Fosforo (mg)	114	118
Sodio (mg)	47	51
Agua %	87.6	90.6
Minerales %	0.7	0.7

Fuente: (Astete Yapias & Huaman Bao, 2012)

2.3.2. Tipos de yogurt

Según las INACAL (2014) los yogures se dividen de acuerdo a su método de elaboración de la siguiente manera:

Yogur batido: un yogur que es fermentado en tanques de incubación donde ocurre la coagulación, tras lo cual se le aplica un procedimiento mecánico. Tiene una consistencia que varía de líquida a semisólida, y contiene 14 % de sólidos totales.

Yogur coagulado o aflanado: yogur que se fermenta y coagula directamente en el envase destinado para la venta.

Yogur bebible: producto que tiene la leche pasteurizada con un nivel de sólidos totales entre el 8 al 9 %. Su consistencia líquida o fluida.

Yogur tradicional o natural: yogur que no contiene aditivos como saborizantes, azúcares y/o colorantes, permitiendo el uso de estabilizantes y conservadores.

Yogur aromatizado: producto cuya fórmula ha sido alterada al añadir un máximo del 30 % (m/m) en masa de ingredientes no lácteos, que pueden incluir carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas, verduras, jugos y otros aromatizantes naturales y/o sabores).

Tabla 5. Clasificación del yogurt

Por el contenido graso	Yogurt entero
	Yogurt semidescremado
	Yogurt descremado
Por la consistencia de gel	Yogurt aflanado
	Yogurt batido
	Yogurt bebible o liquido

Por su aroma y sabor	Yogurt natural
	Yogurt frutado
	Yogurt aromatizado
Por su tratamiento post-incubación	Yogurt tratado térmicamente
	Yogurt congelado
	Yogurt deshidratado
	Yogurt concentrado

Fuente: (INACAL, 2014)

2.3.3. Beneficios del yogurt para la salud

De acuerdo con Aprende Institute (2025) consumir yogurt mejora nuestra salud. Incluirlo en nuestra alimentación diaria brinda energía, calcio, vitaminas.

- **Ayuda a controlar el colesterol:** Esta es una de las propiedades menos conocidas del yogurt. Gracias a su contenido de probióticos, este alimento mejora la digestión y absorción intestinal.
- **Disminuye la posibilidad de sufrir de diarrea:** El yogurt ayuda a aminorar la inflamación en los intestinos y el colon.
- **Fortalece los huesos:** El yogurt es una buena fuente de calcio y vitamina D. Estas características fortalecen los huesos, previenen el dolor y evitan enfermedades óseas.
- **Baja el peso corporal:** útil para perder peso. Se sugiere añadirlo a ensaladas y otras comidas saladas, ya que proporciona una sensación de plenitud. Igualmente es una opción ideal para un desayuno o postre saludable.

2.3.4. Condiciones de almacenamiento del yogurt natural

De acuerdo con Dayri (2025) El tiempo de conservación del yogur natural, tanto el comercial como el hecho en casa, suelen variar entre 7 y 14 días en el refrigerador, siempre que se guarde de manera adecuada. Elementos como

la higiene durante su elaboración, la temperatura a la que se conserva y la adición de otros ingredientes pueden afectar en su tiempo de vida.

Condiciones de almacenamiento:

- **Refrigeración:** Es importante mantener el yogur a una temperatura constante de alrededor 4°C para asegurar su calidad y prevenir su descomposición.
- **Envase:** Se sugiere guardar el yogur en su envase original o en un recipiente que se cierre bien para evitar la contaminación por otros alimentos y protegerlo de olores extraños.
- **Higiene:** Usar utensilios limpios para servir el yogur y evitar contaminar el resto del producto puede ayudar a extender su durabilidad.
- **Evitar la exposición al aire:** Al abrir el yogur, se vuelve mas vulnerable a la contaminación. Servirlo en un plato diferente y cerrar de inmediato puede ayudar a mantener su frescura (Dayri, 2025).

Signos de deterioro:

Según Rosenhouse (2025) para identificar indicios de deterioro es fundamental observar olores extraños, alteraciones en la consistencia (demasiado líquido o con grumos) o la aparición de moho, lo cual puede indicar que el yogur ya no es seguro para su ingesta o consumo. La duración del yogurt es la siguiente:

- **Yogur sin abrir:** Puede conservarse hasta tres semanas tras su fecha límite si se mantiene en el refrigerador.

- **Yogur abierto:** Se recomienda consumirlo dentro de un plazo de 7 a 10 días después de haberlo abierto para disfrutar de su mejor sabor y textura.

- **Yogur casero:** Al carecer de aditivos conservantes artificiales, puede ser un poco más breve, usualmente entre 7 y 10 días.

Según Rosenhouse (2025) almacenar yogur en el congelador podría extender su duración por 1 o 2 meses. Sin embargo, al descongelarlo, podrían ocurrir alteraciones en su textura y apariencia. La fecha límite que aparece en el empaque señala el tiempo seguro para consumirlo, mientras que la fecha de preferencia de consumo señala el intervalo en el cual el yogur conserva su frescura, sabor y calidad nutricional. Si se incorporan frutas u otros ingredientes al yogur, esto puede acortar su tiempo de conservación.

2.3.5. Bacterias y fermentación láctica

Las bacterias lácticas comprenden un conjunto de microorganismos que abarcan diferentes géneros, los cuales poseen características morfológicas, fisiológicas y metabólicas diferentes. Por lo general, esto organismos se presentan como cocos o bacilos que son gram positivos, no forman esporas, no son móviles y tienen características anaeróbicas, así como microaerofílicos o aerotolerantes. Entre ellas, las bacterias lácticas Lactobacillus y Streptococcus Thermophilus son las más comunes y usadas en la producción del yogur (Parra Huertas, 2012).

La actividad de dos tipos de bacterias ácido-lácticas: Streptococcus thermophillus y Lactobacillus; lleva a cabo la fermentación, no solo se encargan de este proceso, sino que se encuentran en gran cantidad en el producto final,

donde funcionan como probióticos y ofrecen ventajas para la salud, además de ayudar a lograr el pH, sabor y aroma deseados (Mohamed Ali & Yukihiro Tashiro, 2013).

Los productos lácteos fermentados pertenecen al grupo de la categoría de los probióticos, ya que además de ofrecer vitaminas, proteínas y minerales, los microorganismos que contienen permanecen activos en el intestino. Esto ayuda a la flora intestinal a eliminar toxinas y a descomponer los alimentos, asi como a aumentar la absorción de nutrientes y disminuir la posibilidad de padecer enfermedades en el colon (Arenas et al., 2012)

Existen diferentes tipos de fermentación según Arenas et al., 2012

- Lactobacillus bulgaricus: Es un tipo de bacteria láctica que fermenta de manera homogénea, se desarrolla a temperaturas entre 42 a 45 ºC, genera una reducción del pH y puede producir hasta un 2.7% de ácido láctico.
- Streptococcus thermophilus: Es una bacteria resistente al calor y también homofermentativa que produce ácido láctico como su principal producto tras la fermentación, crece a temperaturas de 37 a 40 ºC, y tiene una capacidad de acidificación inferior.
- Homofermentativas: Genera entre un 70 a 90% de ácido láctico.

Según Beltrán Mozo (2018) los factores que influyen en la calidad del yogurt natural son: la calidad de la leche, los cultivos, el tratamiento de la leche, los procesos, temperaturas de inclusión muy elevadas, baja calidad de estabilizantes, altas temperaturas de la pasteurización y la incorporación de aditivos y otros ingredientes.

2.4. Generalidades del pisco

El pisco es un aguardiente transparente, que se obtiene mediante la destilación de vino, siguiendo normativas precisas que incluyen ciertos criterios: las ocho especies de uvas permitidas; el nivel de rango de alcohol que se produce de manera natural durante la destilación; la falta de agua, colorantes, saborizantes o aditivos; la frescura resultante de no haber sido envejecido en tonel; y su fabricación en las regiones de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, que, debido a sus características climáticas y de composición de sus suelos, hacen que estos productos sean dignos de la certificación de origen “pisco” (Dargent Chamot, 2014).

El termino pisco proviene de la palabra quechua "pishco" que significa pequeña avecilla o pájaro. Este nombre fue asignado a áreas rurales, aldeas, regiones, caseríos, pueblos, comarcas, puerto, apellidos y a unos recipientes de arcilla, hechos por un grupo de indígenas localizados en la quebrada del río Pisco, que desemboca en la caleta de San Gallan, cercana a San Andrés en la región de Lea. Con el tiempo el nombre del recipiente pasó al aguardiente de uva que se guarda en él. El Pisco es una bebida alcohólica que, generalmente, tiene una rica tradición en su producción y siente muy orgulloso de su calidad. Esta es una característica constante que se observa tanto en grandes, medianos y pequeños productores. No hay productor que intente desprestigiar al pisco, excepto aquellos que se dedican a la adulteración o imitaciones (Giraldo Rios, 2010)

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana: 2006, se define como el aguardiente que se genera únicamente mediante la destilación de mostos frescos de "uvas pisqueras" que han sido fermentados recientemente, aplicando

procedimientos que mantengan la calidad tradicional que se ha fijado en las zonas de producción autorizadas.

2.4.1. Elaboración del pisco

- Cosecha: Este es el inicio del proceso. Según lo indicado, implica la recolección de racimos del viñedo, en el momento en que la uva ha alcanzado el nivel adecuado de madurez. Este nivel se establece al medir la cantidad de azúcar y acidez de una muestra representativa. Se sugiere recoger la uva cuando contenga 222 g/L de azúcar (equivalente a 22 °Brix) y cuando la acidez esté entre 5-8 g de ácido tartárico por litro (pH 3.2- 3.5). Un tercer aspecto crucial para determinar el el tiempo de cosecha es la fuerza aromática de la uva, lo que se conoce como aromas varietales, que son esenciales para la representación de las características del vino y, por ende, del pisco (Caycho Ayala, 2020).

- Traslado a bodega, descarga y pesado: el traslado de las uvas desde el lugar de cultivo a la bodega tiene que hacerse de forma ágil, procurando minimizar el daño a la fruta. En el instante de la recepción, se efectúa el pesaje de las uvas para poder determinar los rendimientos durante el proceso (Dargent Chamot, 2014).

- Molienda o despalillado: La tarea esencial de la separación de tallos es distinguir las uvas y los raspones. Una función adicional es la de apartar las bayas de diversos elementos vegetales: fragmentos leñosos (trozos de ramas, partes muertas de la planta), las hojas y todos los cuerpos extraños (Caycho Ayala, 2020).

- Maceración: El proceso de maceración con orujos de uva produce un notable aumento tanto del acetato de etilo como del metanol. El

aumento del acetato de etilo se puede atribuir al papel crítico de la temperatura en su producción. Las temperaturas elevadas favorecen la creación de esta sustancia. La fermentación de mostos que contienen materiales sólidos, produce elevadas temperaturas, debido a los desafíos en la pérdida de calor y al efecto aislante creado por la capa formada por los orujos (Caycho Ayala, 2020).

- Prensado y colado: Este procedimiento, como su nombre lo sugiere, utiliza técnicas manuales o mecánicas para obtener el líquido acuoso presente en las frutas, así como algunos elementos del hollejo, aplicando presión. De este modo, se separa el líquido o mosto de los sólidos para permitir que continúe el proceso de fermentación (Dargent Chamot, 2014).

- Fermentación: Es el proceso de descomposición de los azúcares presentes en el mosto en alcohol y dióxido de carbono. Este fenómeno ocurre en un lapso de tiempo que varía, dependiendo del nivel de dulzor más o menos alto del mosto y de la influencia de los rayos solares que, al elevar la temperatura del mosto, influyen en la actividad de las levaduras (Caycho Ayala, 2020).

- Destilado: este proceso se lleva a cabo únicamente en alambiques o falcas. Los vapores de alcoholes generados durante este cuidadoso y lento procedimiento, al enfriarse, se convierten nuevamente en estado líquido en forma de pisco (Dargent Chamot, 2014).

- Reposo: El Pisco debe ser guardado o almacenado por un tiempo no menor a tres meses, en recipientes de vidrio, acero inoxidable o cualquier otro material que no altere sus características físicas, químicas u organolépticas antes de ser envasado y comercializado con el objetivo de

fomentar la evolución de los componentes alcohólicos y la mejora de sus cualidades del producto final (Herrera Montañez, 2023).

- Filtrado, embotellado, sellado y etiquetado: Fase final de la elaboración donde se prepara el pisco para su entrega al cliente final. Esta fase comienza con el filtrado, el cual garantiza que se eliminen todas las impurezas. De manera simultánea o posteriormente, se realiza el envasado y el cerramiento para prevenir cualquier tipo de contaminación (Herrera Montañez, 2023).

2.4.2. Clasificación del pisco

Según Rios Reyes & Villanueva Santamaria (2018) el pisco es clasifica por la variedad de uva:

- Pisco puro no aromático: Se refiere al pisco elaborado a partir de una única variedad de uva pisquera que no tiene aroma, comúnmente como quebranta.
- Pisco puro aromático: Proviene de cepas de uva que poseen aroma, tal como la Italia.
- Pisco mosto verde: Se produce mediante la destilación de mostos frescos de uvas pisqueras, donde la fermentación es interrumpida o detenida.
- Pisco acholado: Se refiere al pisco obtenido de la combinación de uvas pisqueras que pueden ser aromáticas y/o no aromáticas, mostos de uvas pisqueras que también pueden ser aromáticas y/o no aromáticas, mostos frescos completamente fermentados de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas, así como piscos provenientes de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.

En años recientes, las preferencias sobre el consumo de pisco han cambiado significativamente. Hace unos veinte años, los piscos tenían generalmente entre 44 y 46 grados de alcohol, sin embargo, en la actualidad, la mayoría oscila entre los 42 y 44 grados, lo que indica una preferencia hacia un pisco más suave que el tradicional, aumentando así la demanda de los piscos aromáticos y acholados (Rios Reyes & Villanueva Santamaria, 2018).

2.4.3. Factores que influyen en la destilación del pisco

La elaboración de un Pisco de calidad no comienza en la bodega, sino en el campo mediante el cuidadoso y buen manejo de las parras y la tierra. Existe un refrán que dice " Una buena uva produce un buen pisco", por lo que es esencial que el productor supervise de manera constante y muy de cerca el cultivo, la cosecha y el traslado de la uva. Esto debe hacerse en conjunto con el conocimiento de la persona encargada de la destilación, contar con adecuados depósitos para el reposo y, sobre todo, el efecto que se pone en el trabajo, son los elementos claves para conseguir un producto de excelencia (Giraldo Rios, 2010).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El presente diagrama de flujo nos muestra la secuencia seguida para la elaboración de un yogur con tres niveles de pisco acholado, en ella se describe cada uno de las operaciones realizas y la forma como se ejecutó el trabajo de investigación.

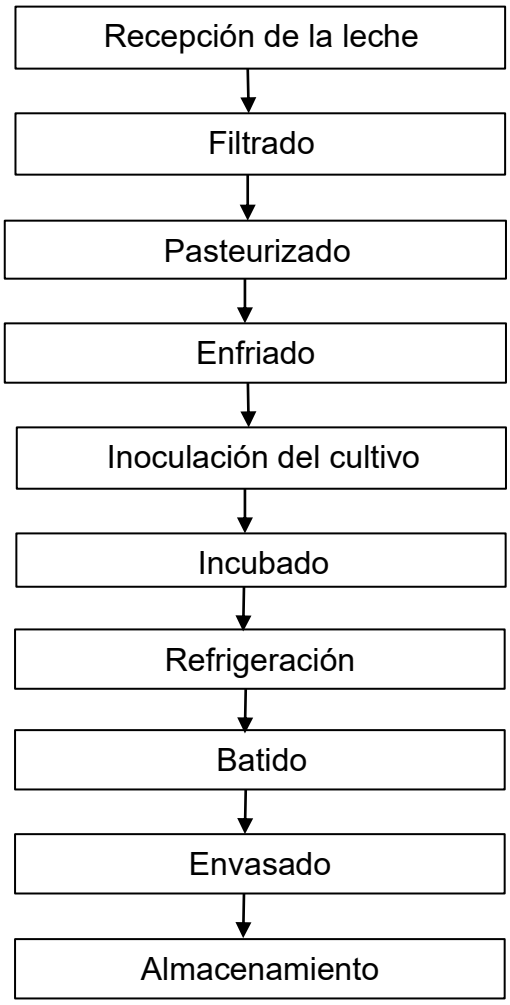


Figura N° x: Diagrama de flujo de elaboración de yogur con tres niveles de pisco acholado

3.1.1. Descripción del Diagrama de flujo de elaboración

Recepción de la leche: La leche fresca de vaca, se recolectó del centro de producción la “Moshita” de la universidad nacional de Ucayali.

Filtrado: Esta operación se realizó mediante el uso de tela tocuyo como tamiz, consistió en hacer pasar la leche por la tela para separar las impurezas que son derivadas del manejo de la leche durante el ordeño hasta su llegada al laboratorio.

Pasteurizado: Esta operación consistió en someter la leche a una temperatura de 85º C por 30 minutos, de tal forma que la leche este exenta de bacterias y microorganismos que puedan deteriorarla, garantizando la calidad del producto.

Enfriado: Finalizado el proceso de pasteurización, se enfrió la leche hasta una temperatura de 45°C, de tal manera los cultivos de yogurt tengan las condiciones adecuadas para su desarrollo. Para agilizar el proceso del enfriamiento, se aplicó el método del baño maría y se agitó de manera constante con una paleta de madera

Inoculación del cultivo: Una vez que la leche llegó a una temperatura de 45ºC, se realizó la siembra del cultivo, donde se añadió 10 ml por litro de cultivo láctico conteniendo Streptococcus salivarius ssp. thermophilus y Lactobacillus delbruekii ssp. Bulgaricus. Esto se hizo con movimientos homogéneos y constantes.

Incubado: Una vez inoculado las bacterias del cultivo a la leche, se dejó reposar la leche de 6 a 8 horas, hasta lograr la coagulación.

Refrigeración: Finalizado la incubación, el yogurt fue llevado a refrigeración a una temperatura de 4ºC (toda la noche), esta acción nos permitió la preservación de la consistencia del yogurt y su acidificación.

Batido: Esta operación se realizó lentamente en una batidora y añadiendo de a poco los niveles de pisco acholado según los tratamientos en evaluación.

Envasado: El yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado se envasó en envases de plástico de ½ L, previamente esterilizados**.**

Almacenamiento: El almacenamiento del yogur se realizó en una refrigeradora a una temperatura de 4ºC, hasta realizar sus posteriores análisis.

3.2. Tipo y nivel de investigación

La elaboración del yogurt con diferentes niveles de pisco acholado, es una investigación tipo experimental, porque como investigador me propuse ver como es el comportamiento del yogurt, en cuanto a su aceptación sensorial y sus propiedades fisicoquímicas, para lo cual se utilizó diferentes niveles de pisco acholado en la elaboración del yogurt, tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, porque se recolectará datos experimentales en el laboratorio y la información sensorial del yogurt. La investigación es de nivel básico explicativo, porque no requiere de mucha profundización de los conocimientos y porque nos permitirá explicar los resultados obtenidos

El diseño de muestreo de esta investigación será aleatorio, porque todos los elementos de la población tienen las mismas posibilidades de ser escogidas, es decir; se tomaron 36 litros de leche de la población considerada.

Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa estadístico Statgraphics Centurión, la misma que nos permitió establecer las posibles

discrepancias importantes entre cada uno de los componentes fisicoquímicos y su aceptación sensorial del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado. Las diferencias erán consideradas estadísticamente significativas al nivel de $p<0,05$.

3.2.1. Población y muestra

Población: La población tomada en cuenta fue la producción total de leche de vaca del centro de producción de leche de la Universidad Nacional de Ucayali, es decir; los 250 litros diarios y 1 litro de pisco acholado.

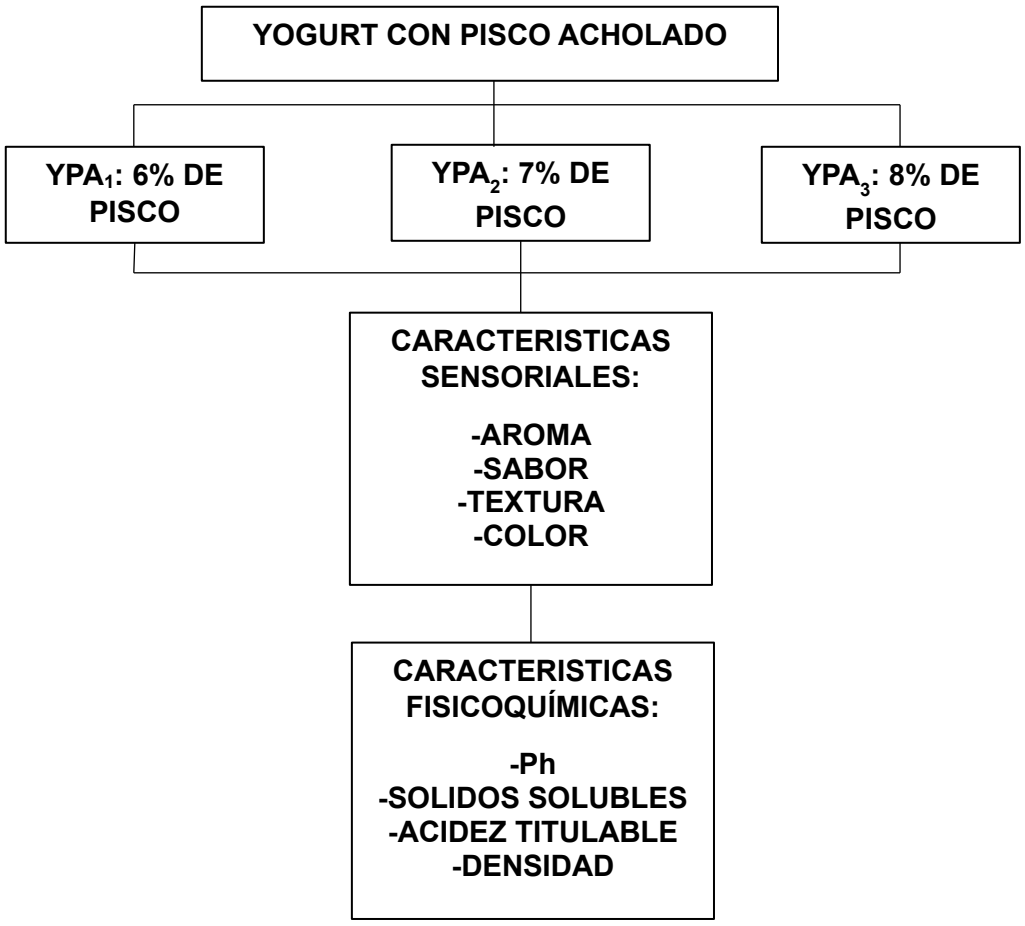
Muestra: Se empleó 4 litros de leche por cada tratamiento en estudio y se realizaron tres repeticiones, haciendo un total de 36 litros de leche de vaca.

3.3. Tratamientos en estudio

Determinación	Nº de tratamientos	Repetición
pH	YPA_1: YPA_2: YPA_3	3 R
ºBrix	YPA_1: YPA_2: YPA_3	3 R
Densidad	YPA_1: YPA_2: YPA_3	3 R
Acidez titulable	YPA_1: YPA_2: YPA_3	3 R

Fuente: Elaboración propia

3.4. Diseño experimental



Fuente: Elaboración propia

3.5. Ejecución del experimento

3.5.1. Ubicación y duración del estudio

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Ucayali, en los ambientes del laboratorio de tecnología de lácteos y Tecnología de frutas y hortalizas, de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial.

3.5.2. Condiciones ambientales

Materia prima: Leche de vaca

Insumos: Azúcar, cultivo de yogurt y pisco acholado, conservante.

Materiales de laboratorio: Ollas de acero inoxidable, mesas, jarras de plástico de 5 litros, cucharones, cucharas, baldes de aluminio, pizetas, Matraz Erlenmeyer de 250 mL, Probeta de 50 mL, Vasos de precipitados, botellas de plástico de 1 litro, cocina semi industrial, embudos de vidrio, balón de gas.

Reactivos: Agua destilada, Hidróxido de sodio NaOH (0.1 N), Fenolftaleína al 2%,

Equipos de laboratorio e instrumentos: pH-metro digital, brixómetro digital, densímetro, Balanza analítica, estufa, equipo titulador, refrigerador,

3.5.3. Proceso experimental

- **Análisis paramétrico**

El diseño estadístico aplicado fue un diseño completamente al azar (DCA) fundamentado en 3 tratamientos con tres repeticiones cada uno:

El modelo estadístico a aplicar es:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + Eij$$

Dónde:

Y_{ij}: Valor observado de la variable respuesta.

μ: El efecto de la media general del experimento.

A_i: Efecto producido por la i-ésimo tratamiento

E_{ij}: Efecto del error experimental

Nivel de confiabilidad del 95%. Prueba estadística de Tukey

- **Análisis no paramétricos**

Para los análisis no paramétricos del yogurt, se utilizó el modelo matemático de Friedman, para lo cual se tuvo 30 panelistas no entrenados, para evaluar los atributos de olor, sabor y color y textura.

$$F_r = \frac{12}{bk(k+1)} \sum T_i^2 - 3b(k+1)$$

Dónde:

b = Número de panelistas

k = Número de tratamientos

Ti = Suma de rangos para el tratamiento i -ésimo.

- Los datos recopilados de la evaluación sensorial y los componentes fisicoquímicos, fueron analizados mediante el método de Friedman y el programa estadístico Statgraphics Centurión respectivamente, y establecer las discrepancias importantes entre los tratamientos estudiados del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado. Las diferencias serán consideradas estadísticamente significativas al nivel de $p<0,05$.

3.5.4. Variables evaluadas

a) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico en estudio

- **Variables independientes**

  Nivel de pisco acholado

  YPA_1: 6% de pisco acholado

YPA_2: 7% de pisco acholado

YPA_3: 8 % de pisco acholado

- **Variables dependientes**

  - ✓ Características sensoriales del yogurt con pisco acholado. (aroma, sabor, textura, color)
  - ✓ Características fisicoquímicas del yogurt con pisco acholado (pH, ºBrix, Ac. Titulable, densidad).

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis sensorial

Los resultados del análisis sensorial se realizaron con 30 panelistas no entrenados, quienes evaluaron los atributos color, olor, sabor y textura del yogurt con diferentes % de pisco acholado. La evaluación se llevó a cabo utilizando una escala hedónica de 5 puntos. La escala hedónica aplicada se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Escala hedónica

ESCALA	ATRIBUTO COLOR			
	540	245	450	
Muy atractivo				
Atractivo				
Normal				
Poco Atractivo				
Sin atractivo				

ESCALA	ATRIBUTO OLOR			
	540	245	450	
Muy aromático				
Aromático				
Normal				
Poco Aromático				
Sin aroma				

ESCALA	ATRIBUTO SABOR			
	540	245	450	
Muy agradable				
Agradable				
Normal				
Poco Agradable				
Desagradable				

ESCALA	ATRIBUTO TEXTURA			
	540	245	450	
Muy buena				
Buena				
Regular				
Malo				
Muy malo				

Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Atributo color

En la tabla 7 muestra el análisis de varianza del atributo color donde indica que no existe diferencia significativa ya que el PV = 0.237 por lo tanto es mayor que 0.05.

Tabla 7. ANOVA para el atributo color

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	1.622	2	0.8111	1.47	0.237
Error experimental	48.167	87	0.5536		
Total (Corr.)	49.789	89			

En la tabla 8 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde arrojo rangos promedio de 3 para los tratamientos T_1 y T_2, y de 2 para T_3. El estadístico de prueba obtenido fue 3.22 con un valor p asociado de 0.200, superior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 8. Prueba Friedman para el atributo color

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
YPA_1	30	3
YPA_2	30	3
YPA_3	30	2
ESTADISTICO = 3.22		PV = 0.200

En la tabla 9 se muestra la media de cada uno de los tratamientos, donde los tratamientos YPA_1 y YPA_2 obtuvieron un puntaje promedio de 3.3,

mientras que el tratamiento YPA_3 alcanzó un valor ligeramente superior de 3.6. Esto indica que, en términos de percepción del color, todos los tratamientos fueron evaluados dentro de un rango aceptable (entre 3 y 4 que corresponde a una aceptación NORMAL a ATRACTIVO). los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia favorable hacia YPA_3.

Tabla 9. Promedio de medias del atributo color

Tratamiento	MEDIA
YPA_1	**3.3**
YPA_2	**3.3**
YPA_3	**3.6**



Figura 1. Perfil sensorial del atributo color del yogurt con pisco acholado

La figura 1 muestra el perfil sensorial del atributo color, donde evidencia que la muestra YP_3 alcanzo la mayor puntuación, esto sugiere que fue un color más atractivo por los panelistas.

4.1.2. Atributo olor

En la tabla 10 se muestra el análisis de varianza del atributo olor donde indica que no existe diferencia significativa ya que el PV = 0.457 por lo tanto es mayor que 0.05. Todo esto a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 10. ANOVA para el atributo olor

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	1.400	2	0.7000	0.79	0.457
Error experimental	77.000	87	0.8851		
Total (Corr.)	78.400	89			

En la tabla 11 se muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde los tratamientos YPA_1 y YPA_2 tienen un rango promedio de 4 y de 3 para el tratamiento YPA_3. El estadístico de prueba obtenido fue 1.55, con un valor p asociado de 0.461, superior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 11. Prueba Friedman del atributo olor del yogurt con pisco acholado

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
YPA_1	30	4
YPA_2	30	4
YPA_3	30	3
ESTADISTICO = 1.55		PV = 0.461

En la tabla 12 se muestra el promedio de medias por cada tratamiento, donde el tratamiento YPA_1 tuvo un puntaje de 3.4, YPA_2 de 3.3 y YPA_3 alcanzó un valor ligeramente superior de 3.6. Esto indica que, en términos de percepción del olor, todas las muestras fueron evaluadas dentro de un rango aceptable (entre 3 y 4, que corresponde a una aceptación normal a aromatico). los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia favorable hacia YPA_3.

Tabla 12. Promedio de medias para el atributo olor del yogurt con pisco acholado

Tratamiento	MEDIA
YPA_1	**3.4**
YPA_2	**3.3**
YPA_3	**3.6**



Figura 2. Perfil sensorial del atributo olor

La figura 2 permite visualizar rápidamente las diferencias entre tratamientos. Donde indica que el YPA_3 tiene una mejor puntuación, ubicándose en la escalala hedónica en AROMÁTICO.

4.1.3. Atributo sabor

En la tabla 13 se muestra el análisis de varianza del atributo sabor, donde indica que existe diferencia significativa, puesto que el PV = 0.001 es menor que 0.05.

Tabla 13. ANOVA para el atributo sabor

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	9.156	2	4.5778	8.08	0.001
Error experimental	49.300	87	0.5667		
Total (Corr.)	58.456	89			

En la tabla 14 se muestran los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman respecto al atributo sabor, donde se observa que los rangos promedios para los tratamientos YPA_1 y YPA_2, es de 3 (máximo 5 y mínimo. 2) y para el tratamiento YPA_3 es de 2 (máximo 5 y mínimo. 3). El estadístico de prueba obtenido fue 12.31, con un valor p asociado de 0.002, inferior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 14. Prueba Friedman para el atributo sabor del yogurt con pisco acholado

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO

YPA_1	30	**3**
YPA_2	30	**3**
YPA_3	30	**2**
ESTADISTICO = 12.31		PV = 0.002

La tabla 15 muestra la comparación de Bonferroni, donde indica que tratamientos tienen diferencias, podemos observar que el YPA_1 y YPA_2 difieren del YPA_3 que tiene una media de 4.4, esto indica que el YPA_3 es el mejor evaluado por los panelistas

Tabla 15. Prueba de comparación de Bonferroni del yogurt con pisco acholado

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
YPA_1	30	3.6	B
YPA_2	30	3.8	B
YPA_3	30	4.4	A



Figura 3. Perfil sensorial del atributo sabor

La figura 3 permite visualizar cada punto y que representa el promedio del atributo sabor para cada tratamiento, donde se observa que el YPA_3 es el mejor evaluado por los panelistas, y en la escala hedónica corresponde a AGRADABLE.

4.1.4. Atributo textura

En la tabla 16 se muestra el análisis de varianza del atributo textura donde indica que existe diferencia significativa ya que el PV = 0.004 por lo tanto es menor que 0.05. Todo a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 16. ANOVA para el atributo textura del yogurt con pisco acholado

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	7.489	2	3.7444	5.77	0.004
Error experimental	56.467	87	0.6490		
Total (Corr.)	63.956	89			

La tabla 17 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde se observa que el rango promedio para el tratamiento YPA_1 es de 2 y para los tratamientos YPA_2 y YPA_3 es de 3. El estadístico de prueba obtenido fue 13.55, con un valor p asociado de 0.001, inferior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 17. Prueba Friedman para el atributo textura del yogurt con pisco acholado

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
YPA_1	30	2
YPA_2	30	3
YPA_3	30	3
ESTADISTICO = 13.55		PV = 0.001

En la tabla 18 muestra la comparación múltiple de Bonferroni, donde indica que tratamientos muestran diferencia significativa. El YPA_1 tiene la media más baja (3.2), mientras que YPA_3 tiene la media más alta (3.9). La letra asignada (B) indica la homogeneidad de los grupos basándose en las medias, esta difiere del YPA_3 (A) que indica que es la mejor percibida por los panelistas.

Tabla 18. Prueba de comparación de Bonferroni del yogurt con pisco acholado

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
YPA_1	30	3.2	B
YPA_2	30	3.6	B
YPA_3	30	3.9	A



Figura 4. Perfil sensorial del atributo textura del yogurt con pisco acholado

La figura 4 permite visualizar rápidamente las diferencias entre tratamientos, donde el tratamiento YPA_3 es el mejor valorado por los panelistas y en la escala hedónica significa como BUENA.

4.2. Características fisicoquímicas del yogurt con pisco acholado

4.2.1. Potencial de hidrogeno (pH)

La tabla 19 muestra el análisis de varianza realizado al pH, donde se observa la no existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, ya que el valor P es mayor que 0.05, a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 19. ANOVA del pH

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0016	2	0.00082	3.10	**0.119**
Error experimental	0.0015	6	0.00026		
Total (Corr.)	0.0032	8			

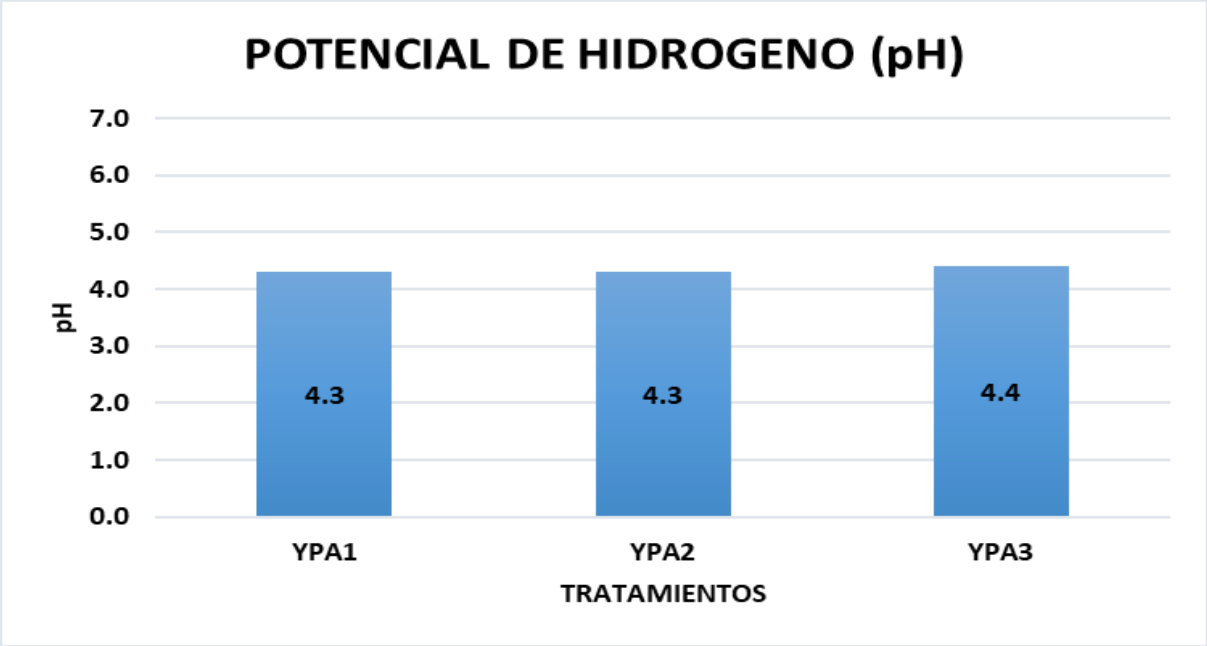


Figura 5. Comportamiento del Promedio del pH del yogurt con pisco

La figura 5 y la tabla del Anexo 5, muestran el promedio del potencial de hidrógeno de cada tratamiento, donde el tratamiento YPA_3 tiene el promedio de pH ligeramente mayor 4.4, respecto a los tratamientos YPA_1 y YPA_2, que es de 4.3, pero, que el yogurt con tres niveles de pisco acholado, tiene en promedio de los tres tratamientos un pH de 4.33.

4.2.2. Acidez titulable

En la tabla 20 se muestra el análisis de varianza realizado a la acidez titulable, observándose que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, puesto que el valor P es mayor que 0.05, a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 20. ANOVA de la Acidez titulable

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.1414	2	0.00049	25.27	**0.127**
Error experimental	0.2544	6	0.00005		

Total (Corr.)	0.3958	8

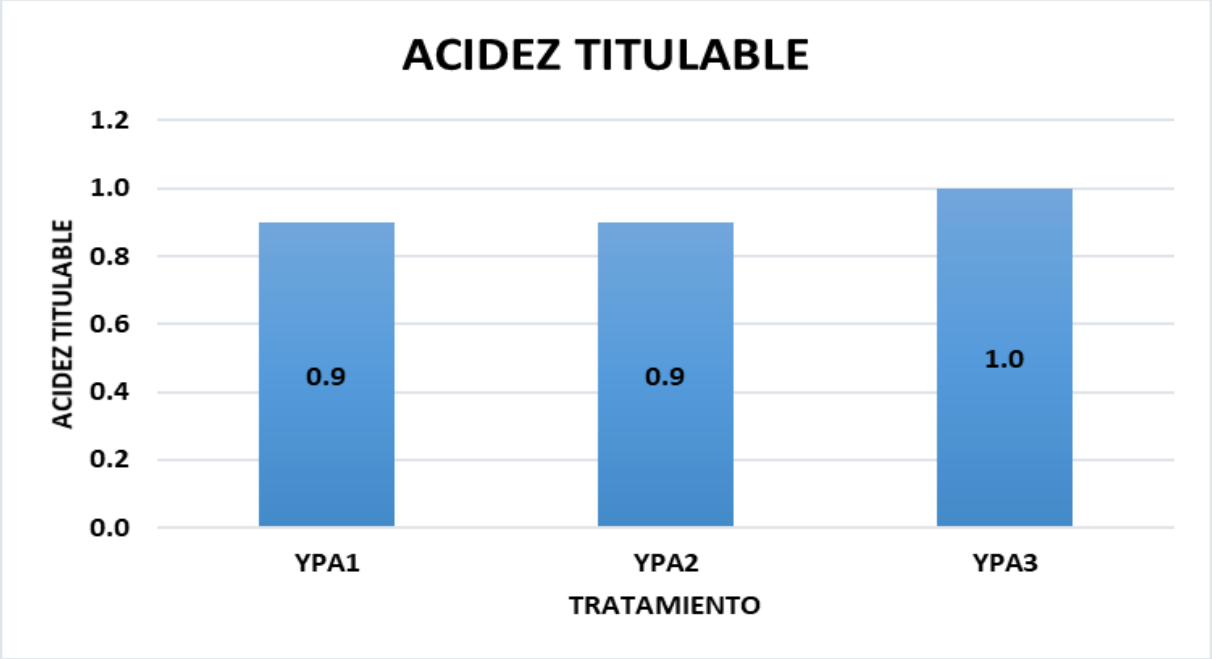


Figura 6. Promedio de la acidez titulable

En la figura 6 y la tabla del Anexo 7, se muestra el comportamiento promedio de la acidez titulable por cada tratamiento, donde el tratamiento YPA_3 tiene un promedio ligeramente mayor de 1.0% de ácido láctico, mientras que los tratamientos YPA_1 y YPA_2, tienen un promedio en acidez titulable del 0.9% de ácido láctico en ambos tratamientos. Pero, que el yogurt con tres niveles de pisco acholado, tiene un promedio en acidez titulable de 1.017.

4.2.3. Sólidos solubles (°Bx)

La tabla 21 muestra el análisis de varianza para los ºBrix, observándose la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que el valor P es menor que 0.05, a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 21. ANOVA de solidos solubles del yogurt con pisco acholado

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.54889	2	0.2744	30.87	**0.001**
Error experimental	0.05333	6	0.0088		
Total (Corr.)	0.60222	8			

En la tabla 22 se observar la comparación múltiple de tukey de los sólidos solubles, donde los tratamientos YPA_1 y YPA_2 tienen letras iguales (b) lo que nos indica que entre ellos no hay diferencias, pero, que difieren del tratamiento YPA_3.

Tabla 22. Comparación múltiple de tukey de los sólidos solubles

Tratamientos	BRIX
YPA_1	14.23 ± 0.05 [b]
YPA_2	14.13 ± 0.01 [b]
YPA_3	14.70 ± 0.01 [a]

los valores representan la media ± SD

Letras diferentes indican diferencia significativa.

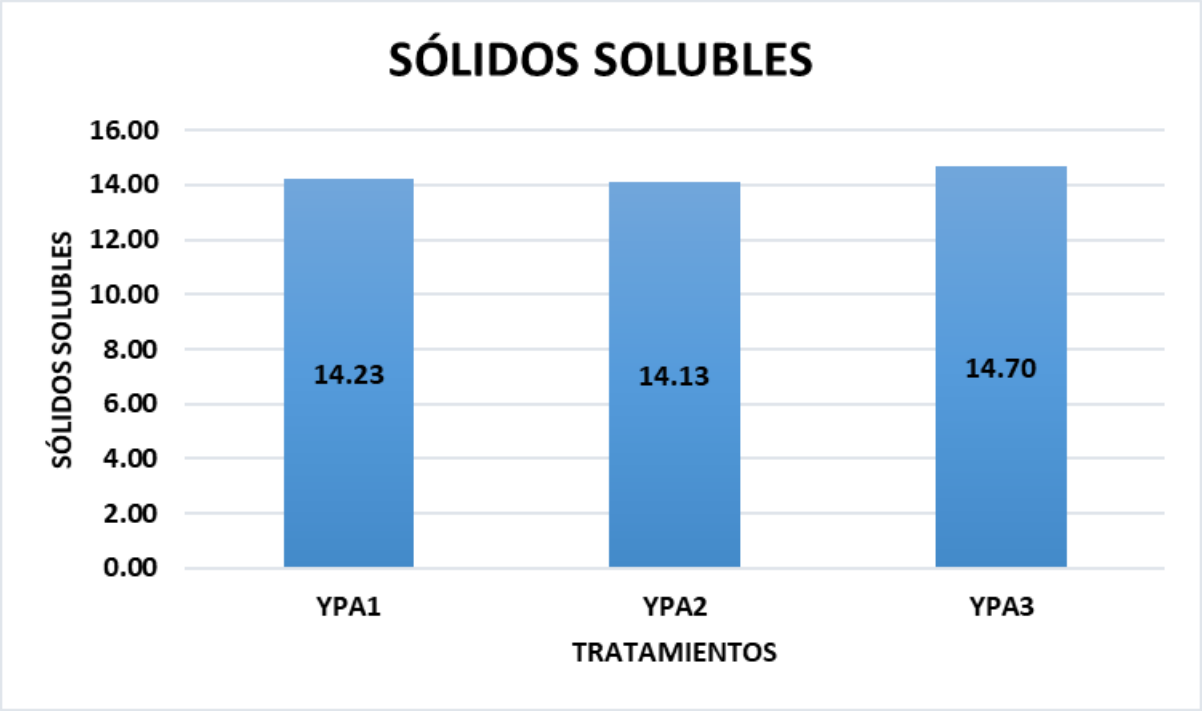


Figura 7. Promedio de los sólidos solubles

En la figura 7 y Anexo 6, se muestran los promedios de los tres tratamientos respecto al contenido de los sólidos solubles, donde YPA_3 tiene el promedio más alto con 14.70 °Bx, esto difiere del YPA_1 y YPA_2, que tienen un promedio de 14.23 y 14.13 °Bx respectivamente.

4.2.4. Densidad

La tabla 23 muestra el análisis de varianza de la densidad del yogurt con pisco acholado, observándose que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, ya que el valor P es mayor que 0.05, a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 23. ANOVA de la densidad del yogurt con pisco acholado

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0000	2	0.00000	0.06	**0.939**

Error experimental	0.0002	6	0.00000
Total (Corr.)	0.0003	8	

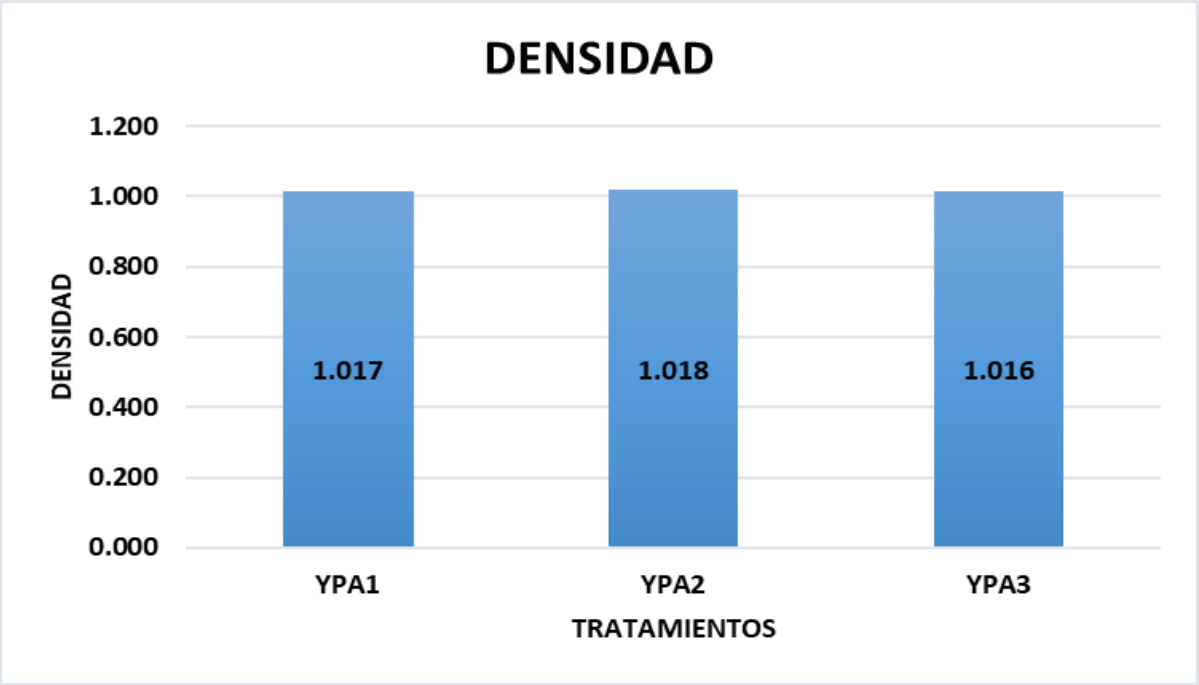


Figura 8. Promedio de densidad

En la figura 8 y el anexo 8, se muestra el comportamiento promedio de la densidad de los tres tratamientos, observándose que el yogurt con tres niveles de pisco acholado, tiene un promedio en densidad de 1.017.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de los análisis sensoriales del yogurt con pisco acholado

5.1.1. Atributo color

En cuanto al atributo color, según el perfil sensorial (figura 1) se observa que el tratamiento YPA_3 alcanzó la mayor calificación por los panelistas (3.6), mientras que los tratamientos YPA_1 y YPA_2 obtuvieron calificaciones de 3.3, toda vez que, no presentaron diferencias entre los tratamientos, según la escala hedónica se le considera como un color Atractivo.

Estos resultados coinciden con Mena Chalas & Vásquez Mejía (2010) donde elaboro un yogurt con adición de sucralosa y etanol indicando que los panelistas les gusto el color del yogurt y no obtuvo diferencias en sus tratamientos.

Por otro lado, Castellanos et al., (2018) en la elaboracion de yogurt con vino tinto obtuvo una media de 3.9 en lo que respecta al color ubicandolo como el mejor tratamiento calificandole en la escala hedonica ACEPTABLE.

Los resultados señalado por Stone & Sidel (2004) que destaca que el color puede influir directamente en la preferencia del consumidor, generando una expectativa en el sabor y calidad. Asimismo, el color puede asociarse al tipo de materia prima utilizada y a las condiciones de almacenamiento.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación, respecto al color, del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, podría explicarse debido a que el pisco acholado tiene características incoloro y es un

destilado transparente y que al incorporarlo al yogurt no aporta compuestos que puedan cambiar el tono del color a la vista de los panelistas.

5.1.2. Atributo olor

Los resultados en la figura 2 de nuestro perfil sensorial el tratamiento YPA_3 alcanzó la mayor puntuación (3.6), mientras que YPA_1 y YPA_2 obtuvieron puntuaciones de 3.3 y 3.4, estos resultados no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, considerándolos en la escala hedónica como olor Aromático.

Los resultados de la investigación del yogurt con diferentes niveles de pisco acholado, no muestran diferencias significativas, pero sí coinciden en cuanto a la calificación del atributo olor con la investigación de Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) donde existe diferencias significativas en su yogurt con adicion de mesocarpio de maracuya y tiene un calificado de BUENO y ACEPTABLE por los panelistas con un promedio de 3.5.

Por otro lado, Castellanos et al., (2018) en su proyecto de elaboracion de yogurt con vino tinto obtuvo una media de 3.9 en lo que respecta al olor ubicandolo como el mejor tratamiento calificandole en la escala hedonica ACEPTABLE.

Asimismo, la matriz del yogur ejerce un efecto enmascarante sobre los compuestos volátiles del pisco. Esto se debe a la presencia de proteínas y grasa láctea, que retienen y fijan compuestos aromáticos, limitando su liberación hacia la fase gaseosa durante la evaluación sensorial. Este fenómeno es común en productos lácteos, donde las interacciones proteína, aroma y grasa reducen la percepción olfativa (De Santis, 2024).

Estos resultados en el atributo olor del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, puede deberse a que el pisco es un destilado suave y neutro, la diferencia entre los niveles añadidos de pisco acholado en nuestra investigacion puede no haber sido los niveles suficientes para generar un cambio perceptible en la intensidad aromatica.

5.1.3. Atributo sabor del yogurt con pisco acholado

Mena Chalas & Vásquez Mejía (2010) obtuvieron diferencias significativas en el sabor de su yogurt con adicion de 1.5 de sucralosa y 3% de etanol

En lo reportado por Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) en su elaboracion de yogurt con mesococarpio de maracuya en sus tratamientos existe diferencias significativas, calificandole como BUENO y ACEPTABLE.

Por otro lado, Castellanos et al., (2018) en su proyecto de elaboracion de yogurt con vino tinto obtuvo una media de 3.9 en lo que respecta al sabor ubicandolo como el mejor tratamiento calificandole en la escala hedonica ACEPTABLE.

Según Schlesinger et al., (2017) el etanol no solo aporta notas alcohólicas, sino que también modula la percepción del dulzor y reduce la sensación de acidez propia del yogur, lo que produce un equilibrio sensorial más armónico.

De acuerdo con los resultados de la investigacion de yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, se observa en la figura 3 de nuestro perfil sensorial que el tratamiento YPA_3 alcanzó la mayor puntuación (4.4), mientras que YPA_1 y YPA_2 obtuvieron calificaciones de 3.6 y 3.8,

evidenciando una diferencia perceptible en la aceptación del sabor entre las formulaciones, esto puede deberse al sabor alcohólico del pisco, que al ser combinado con el dulzor del yogur, puede haber generado una experiencia novedosa y aceptable en los panelistas, esto tambien puede deberse a la presencia de compuestos volátiles y etanol que aportan el perfil característico del pisco e intensifican la experiencia sensorial de los panelistas.

5.1.4. Atributo textura del yogurt con pisco acholado

Los resultados de la figura 4 del perfil sensorial del yogurt con pisco acholado, el tratamiento YPA_3 alcanzó la mayor puntuación (3.9), mientras que YPA_1 y YPA_2 obtuvieron calificaciones de 3.6 y 3.2, evidenciando una diferencia perceptible en la aceptación de la textura entre las formulaciones, ubicando al mejor tratamiento en la escala hedonica como una textura BUENA.

Esto coincide con lo reportado por Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) donde sus tratamientos evidencian diferencias significativas, califica al T_2 (1%fibra de mesocarpio de maracuyá) con un calificativo BUENO y su tratamiento 1 y 3 (sin mesocarpio y 1.5% de mesocarpio) tienen un calificativo de ACEPTABLE.

Por otro lado, Castellanos et al., (2018) en su elaboracion de yogurt con vino tinto obtuvo una media de 3.7 en lo que respecta al atributo textura, ubicándolo como el mejor tratamiento y en la escala hedonica ACEPTABLE.

5.2. Discusión de los análisis fisicoquímicos del yogurt con pisco acholado

5.2.1. Potencial de hidrogeno (pH)

Según Mena Chalas & Vásquez Mejía (2010) en su yogurt con adición de sucralosa y etanol obtuvieron un pH de 4.23 a 4.54. los tratamientos no muestran diferencias significativas, sin embargo, indica que al añadir el edulcorante (sucralosa) la percepción de pH se eleva cuando pasa el tiempo.

La investigación de Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) con respecto al pH, evidencia la existencia de diferencia entre los tratamientos, siendo el tratamiento al 1.0% quien presenta mayor valor de pH y la muestra a 0.0% y 1.0% menor pH, concluyendo así que la concentración y la naturaleza de la fibra de mesocarpio de maracuyá en un yogurt natural repercuten sobre el contenido del pH del producto final.

Asi mismo Castellanos et al., (2018) en su elaboración de yogurt con adición de vino tinto tuvo un pH de 4.53 a 6.26, evidenciando las diferencias entre sus tratamientos, indica también que la disminución del pH incrementa la acidez titulable del producto. También que el pH es una propiedad muy importante en derivados lácteos porque esto se relación con la calidad y preferencia del producto.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Tamime y Robinson (2007), quienes indican que el pH típico del yogur natural se encuentra en el rango de 4,0 a 4,6, producto de la fermentación láctica por *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. No obstante, la incorporación de componentes no ácidos o neutros, como bebidas alcohólicas,

puede modificar este equilibrio sin afectar significativamente la estabilidad microbiológica, siempre que el pH se mantenga por debajo de 4,6, límite crítico para la inhibición de patógenos.

Este comportamiento del pH en nuestra investigación del yogurt con diferentes niveles de pisco acholado, no se ve afectado por el incremento de pisco, mostrando un pH de 4.4 para el tratamiento YPA_3 y de 4.3 para los tratamientos YPA_1 y YPA_2, lo que nos demuestra estadísticamente que la adición de pisco acholado al yogurt, no se refleja en diferencias significativas del pH final del producto.

5.2.2. Acidez titulable del yogurt con pisco acholado

La acidez reportada por Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) quienes elaboraron un yogurt con adición de fibra del mesocarpio de maracuyá a sus diferentes concentraciones (0%, 1.0%, 1.5% y 2.0%), presentan valores de entre 0.89 a 1.18% de acidez titulable, siendo el tratamiento al 1.5% quien presenta mayor valor de acidez.

Por otro lado, Castellanos et al., (2018) obtuvo en su investigación 0.79% a 0.86% de acidez expresado en ácido láctico, no obtuvo diferencias por lo que la adición de diferentes % de vino tinto no afecto en los resultados.

Según Tamime y Robinson (2007), la acidez titulable en el yogur se debe principalmente a la formación de ácido láctico por acción de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, alcanzando valores que oscilan entre 0,8 % y 1,2 % de ácido láctico.

Los resultados de la acidez titulable en el yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, no evidencian diferencias significativas,

mostrando que el tratamiento YPA_3 tuvo una acidez 1.0% expresado en ácido láctico. Este comportamiento puede explicarse por el efecto del etanol presente en el pisco sobre el yogur, y su incorporación podría estar contribuyendo en la dilución de la concentración del ácido láctico producido durante la fermentación.

5.2.3. Sólidos solubles del yogurt con pisco acholado

Los datos reportados por Valdez Lozano & Alvaro Alania (2020) en lo referente a los sólidos solubles, reportan un 14.3 en un yogurt elaborado con fibra de mesocarpio de maracuyá en un yogurt natural.

Castellanos et al., (2018) en su elaboración de yogurt con adición de vino tinto tuvo un contenido de solidos solubles de 14.41, indicando también que el contenido de vino por el alcohol contribuye a los sólidos solubles y que análisis del mismo es una propiedad muy importante en derivados lácteos porque esto se relación con la calidad y preferencia del producto.

Tamime y Robinson (2007), encontraron 14.49 °Brix en un yogur natural de leche de vaca, mientras que en tratamientos con mermelada (guanábana) los valores aumentaron hasta entre 20.5 y 26.3 °Brix

En esta investigación de un yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, se observa que los sólidos solubles muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos, observándose que el tratamiento YPA_3 tiene 14.70 °Bx, esto puede atribuirse a la mayor cantidad de pisco agregado, el cual contiene una mayor proporción de etanol y por consiguiente contiene pequeñas fracciones de compuestos volátiles y no volátiles, los cuales podrían contribuir a la medición refractométrica del °Brix.

Según la literatura consultada, aunque el etanol no es un azúcar, su presencia en la muestra influye en la refracción de la luz, elevando el valor reportado por el refractómetro (Tamine & Robinson, 2007)

5.2.4. Densidad

Según Mena Chalas & Vásquez Mejía (2010) en su yogurt elaborado con adición de sucralosa y etanol obtuvo una densidad de 1.026 g/mL. Sus tratamientos no muestran diferencias significativas, sin embargo, indica que al añadir el etanol aumenta la densidad con el pasar del tiempo.

Castellanos et al., (2018) añadió vino tinto a su yogurt obteniendo una densidad de 1.380, atribuyéndole este incremento a los compuestos del vino tinto.

En el yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, los resultados para la densidad no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) de los tratamientos. Este comportamiento puede atribuirse a la composición físico-química del pisco y del yogurt base, que no se han visto afectados por la adición del pisco acholado en el producto final.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- El yogur elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, es aceptado sensorialmente, siendo el tratamiento YPA_3 con 8 % de pisco el mejor evaluado en sabor y textura, lo que indica que un mayor nivel de pisco contribuye positivamente a la experiencia sensorial global.

- No se encontraron diferencias significativas en color y olor entre tratamientos, lo que sugiere que la incorporación de pisco en niveles del 6 al 8 % no afecta visual ni olfativamente al yogur.

- El pH, la acidez titulable y la densidad del yogurt elaborado con diferentes niveles de pisco acholado, no mostraron diferencias significativas en todos los tratamientos evaluados, lo que indica que el pisco no interfiere significativamente en estas características fisicoquímicas. Lo que confirma que la adición de pisco no altera significativamente la estructura base del producto. Pero, los sólidos solubles (°Bx) si mostraron diferencias significativas, lo que podría atribuirse a los contenidos de azucares que tiene el pisco.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la elaboración de yogurt teniendo en cuenta la formulación del tratamiento YPA3 con 8 % de pisco acholado.
- Se recomienda replicar la elaboración del yogurt con otros niveles de pisco acholado.
- Desarrollar la elaboración de yogurt con diferentes niveles de otras bebidas alcohólicas como vino, ron, etc.
- Explorar la adición de otros ingredientes (como frutas, saborizantes naturales o edulcorantes) que puedan complementar el sabor del pisco y mejorar la aceptación del yogur.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agricultura, M. d. (2005). Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. Obtenido de https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf

Ancieta Dextre, C. (2020). Adición de diferentes concentraciones de fresa (Fragaria) al yogurt natural y su efecto en la característica fisicoquímica y sensorial. Universidad Nacional del Callao, Lima. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.12952/5129

APRENDE INSTITUTE. (2025). El proceso de la elabración de yogurt. Obtenido de https://aprende.com/blog/gastronomia/reposteria/proceso-de-elaboracion-de-yogurt/

Arenas Suescún, C., Zapata Fernandez, R., & Gutierrez Cortez, C. (2012). Evaluación de la fermentación láctica de leche con adición de quinua (CHENOPODIUM QUINOA). Colombia. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914084.pdf

Astete Yapias , E., & Huaman Bao, S. (2012). Efecto de la miel y el polen en las caracteristicas físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido. Junin. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3056/Astete%20Yapias-Huaman%20Bao.pdf?sequence=1

Babio, N., Nena Sanchez, G., & Salas Salvado, J. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? Nutrición Hospitalaria. doi:https://www.redalyc.org/pdf/3092/309253480006.pdf

Beltrán Mozo, K. (2018). Desarrollo de un yogurt natural con bajo contenido calórica, enriquecido con quinua entera tostada (Tunkahuaman) y edulcorado con stevia. Obtenido de https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10367/1/UDLA-EC-TMACSA-2018-21.pdf

Castellanos, Y., Gil, S., Solany, Y., & Parra, R. (2018). Evaluación de yogur durante el tiempo de incubación: efecto de la adición de vino tinto. Obtenido de https://doi.org/10.38017/1657463X.531

Caycho Ayala, L. (2020). Aplicación de un método de control de procesos propuesto para la producción de Pisco. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.12996/4456

Cerda Centeno, C. (2007). Elaboración de yogur semisólido con sabor a café en la planta de lácteos de Zamorano. Honduras. Obtenido de https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/574

Comercio, R. (2020). Reporte de comercio regional. Obtenido de https://repositorio.promperu.gob.pe/server/api/core/bitstreams/cf7fdf2f-7fa8-4ea1-ae20-0d63705b02f3/content

Dargent Chamot, E. (2014). El pisco: Patrimonio del Perú. Obtenido de https://www.urp.edu.pe/pdf/id/20930/n/pisco-patrimonio-del-peru-urp.pdf

Dayri. (2025). Cuanto tiempo puede reposar el yogurt natural. Obtenido de https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/19969/20153089.pdf?sequence=1&isAllowed=y

De Santis, D. (2024). Química del sabor de los alimentos y evaluación sensorial. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10931035/

Figueroa Díaz , S., & Mollinedo Moncada, O. (2017). Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de Hylocereus undatus “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes. Universidad Wiener, Lima. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.13053/925

Giraldo Rios, E. (2010). Evaluación de los parametros influyentes en la caracterización del pisco mosto verde de uva quebranta (Vitis vinífera L.). Obtenido de https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/57/004-2-1-005.pdf

Herrera Montañez, M. (2023). Manejo del cultivo de VID (Vitis vinifera L.) CV. Quebranta para la producción de pisco en Mala, Cañete. Lima. Obtenido de https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/35ded60a-e4a0-4b82-9b41-6344bc657b45/content

Illupapalayam, V., Smith, S., & Gamlath, S. (2014). Aceptabilidad del consumidor y potencial antioxidante del yogur probiótico con especias. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643813003381

INACAL. (2014). Normas Técnicas Peruanas. Obtenido de https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/normas-tecnicas-peruanas

INDECOPI. (2006). Bebidas alcoholicas. Pisco. Requisitos.

INFOCARNE. (2006). Composición de la leche y su valor nutritivo. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/63-composicion_leche.pdf

Manuela Belén, S., Monereo Megías, S., & Molina Baena, B. (2003). Alimentos funcionales y nutrición optima. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000300003

Marchiani, R., Bertolino, M., Belviso, S., & Giordano, M. (2016). Enriquecimiento de yogur con orujo de uva: efecto de la variedad de uva sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales. doi:10.1111/jfq.12181

Mena Chalas, B., & Vásquez Mejía, C. (2010). Evaluación del yogur en tres concentraciones de etanol y dos edulcorantes y sus cambios físicoquímicos y sensoriales. Honduras. Obtenido de https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ea17a002-e640-414e-a0cd-ffaf73f56694/content

Mohamed Ali , A., & Yukihiro Tashiro, K. (2013). Avances recientes en la producción de ácido láctico mediante procesos de fermentación microbiana. doi:10.1016/j.biotechadv.2013.04.002

Parra Huertas, R. (2012). Yogurt en la salud humana. Revista Lasallista de Investigación. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/695/69525875008.pdf

Peñarrieta Loor, F., & Calderón Ganchozo, M. (2024). Evaluación de los porcentajes de arazá (Eugenia stipitata) y alga Chlorella en la calidad proteica, microbiológica y sensorial de un yogurt. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix Lopéz, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2335

Perez Poma, S. (2022). Evaluacion de yogurt frutado con tres niveles de pulpa de maracuyá en el municipio de Caranavi – La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/27743

Peruanas, N. T. (2006). Bebidas Alcoholicas, Piscos. Obtenido de https://www.elpiscoesdelperu.com/boletines/enero2008/NTP21100_Pisco.pdf

Revilla, A. (2000). Tecnologia de la leche: Procesamiento, manufactura y analisis. Obtenido de https://www.academia.edu/36652945/TECNOLOGIA_DE_LA_LECHE_REVILLA

Rios Reyes, M., & Villanueva Santamaria, A. (2018). Efecto de las proporciones de pasta de coco,leche descremada y pisco en las características fisicoquímicas y organolépticas del licor de coco(Cocos nucifera L.). Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.13080/3950

Rosenhouse, K. (2025). ¿Cuánto tiempo dura el yogur abierto en el refrigerador? Obtenido de https://www.southernliving.com/how-long-does-yogurt-last-after-opening-11733731

Rózylo, R. (2020). Tendencias recientes en los métodos utilizados para obtener colorantes alimentarios naturales mediante liofilización. Science direct. doi:https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.005

Schlesinger Piedrahita, A., Pescador Vargas, B., & Roa Culma, L. (2017). Neurotoxicidad Alcohólica. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562017000100010

Stone, H., & Sidel, J. (2004). Prácticas de evaluación sensorial. Obtenido de https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1131240

Tamine, & Robinson. (2007). Yogur de Tamime y Robinson. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/book/9781845692131/tamime-and-robinsons-yoghurt

Valdez Lozano, M., & Alvaro Alania, K. (2020). Comportamiento reológico y evaluación fisicoquímica y sensorial del yogurt con adición de fibra de mesocarpio del maracuyá (Passiflora edulis). Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/2344038

ANEXOS

Anexo 1. Escala hedónica

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN YOGURT CON TRES NIVELES DE PISCO ACHOLADO.

NOMBRE Y APELLIDOS……..

Edad: _____ Fecha: _____ Sexo: ……

INSTRUCCIONES: Frente a Ud. se presentan muestran 3 muestras de un yogurt con tres niveles de pisco acholado. Se pide que califique cada uno de los atributos de las muestras, para lo cual deberá marcar con una (x) en el recuadro de evaluación correspondiente, según su aceptación. Escala hedónica tiene una puntuación de 5 puntos.

Nota: Enjaguar la boca con agua por cada muestra a evaluar.

ESCALA	ATRIBUTO COLOR			
	540	245	450	
Muy atractivo				
Atractivo				
Normal				
Poco Atractivo				
Sin atractivo				

ESCALA	ATRIBUTO OLOR			
	540	245	450	
Muy aromático				
Aromático				
Normal				
Poco Aromático				
Sin aroma				

ESCALA	ATRIBUTO SABOR			
	540	245	450	
Muy agradable				
Agradable				
Normal				
Poco Agradable				
Desagradable				

ESCALA	ATRIBUTO TEXTURA			
	540	245	450	
Muy buena				
Buena				
Regular				
Malo				
Muy malo				

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 2. Datos sensoriales del T_1 reportados por los panelistas

T1: 540: COLOR	T1: 540: OLOR	T1: 540: SABOR	T1: 540: TEXTURA
4	4	4	3
4	3	4	4
3	4	4	4
4	5	3	4
3	3	3	3
3	4	4	3
2	5	4	4
3	2	3	2
3	3	3	3
3	4	5	4
5	3	3	3
3	2	3	2
4	4	4	3
3	4	4	4
3	3	3	2
3	3	4	4
5	3	4	3
4	4	4	4
3	1	4	2
3	4	4	3
2	3	4	3
3	5	4	3
4	4	3	3
3	3	5	2
4	4	4	3
3	4	4	4
3	3	3	3
3	2	3	4
3	4	3	4
3	3	2	3

Anexo 3. Datos sensoriales del T_2 reportados por los panelistas

T2: 245: COLOR	T2: 245: OLOR	T2: 245: SABOR	T2: 245: TEXTURA
3	2	3	3
4	5	5	5
3	4	5	4
4	4	4	3
3	2	3	3
4	5	5	4
5	3	4	5
2	1	3	3
3	3	4	3
3	4	5	5
5	4	4	5
4	3	4	2
3	3	4	4
3	2	4	3
3	3	3	3
3	4	5	5
5	2	3	3
4	3	3	5
2	4	2	3
3	5	5	3
3	4	4	4
2	4	2	2
2	4	4	4
3	2	4	3
4	4	4	4
3	3	3	3
3	3	4	4
3	3	3	3
4	3	4	4
4	4	3	4

Anexo 4. Datos sensoriales del T_3 reportados por los panelistas

T3: 450: COLOR	T3: 450: OLOR	T3: 450: SABOR	T3: 450: TEXTURA
5	4	5	4
4	3	5	3
3	3	4	5
4	3	5	5
4	4	4	5
4	5	4	5
3	3	5	3
3	3	4	4
3	3	4	4
3	5	4	3
5	2	5	4
4	3	4	3
3	3	5	5
3	5	4	3
3	4	4	4
3	4	5	5
5	4	5	4
4	2	4	4
4	2	4	2
3	4	5	3
3	4	3	3
3	4	3	3
3	3	5	4
3	4	3	4
4	3	3	4
3	4	5	4
4	4	5	4
4	4	5	4
4	5	5	5
4	5	5	4

Anexo 5. Tabla de Datos de los análisis fisicoquímicos (pH)

Ph		
TRATAMIENTO	**REPETICIONES**	**RESULTADO**
T1	**R1**	4.357
T1	**R2**	4.326
T1	**R3**	4.327
T2	**R1**	4.338
T2	**R2**	4.361
T2	**R3**	4.361
T3	**R1**	4.388
T3	**R2**	4.352
T3	**R3**	4.367

Anexo 6. Tabla de Datos de los análisis fisicoquímicos (°Bx)

ºBRIX		
TRATAMIENTO	**REPETICIONES**	**RESULTADO**
T1	**R1**	14.2
T1	**R2**	14.2
T1	**R3**	14.3
T2	**R1**	14.2
T2	**R2**	14
T2	**R3**	14.2
T3	**R1**	14.7
T3	**R2**	14.6
T3	**R3**	14.8

Anexo 7. Tabla de Datos de los análisis fisicoquímicos (Acidez Titulable)

ACIDEZ TITULABLE			
TRATAMIENTO	**REPETICIONES**	**GASTO**	**%ACIDO LACTICO**
T1	**R1**	10.8	1.0%
T1	**R2**	9.6	0.9%
T1	**R3**	9	0.8%
T2	**R1**	10	0.9%
T2	**R2**	9.8	0.9%
T2	**R3**	10.2	0.9%
T3	**R1**	11	1.0%
T3	**R2**	10.7	1.0%
T3	**R3**	10.8	1.0%

Anexo 8. Tabla de Datos de los análisis fisicoquímicos (Densidad)

DENSIDAD				
TRATAMIENTO	**REPETICIONES**	**m1**	**m2**	**Resultado**
T1	**R1**	30.3662	80.9542	1.01176
T1	**R2**	30.3659	81.6711	1.026104
T1	**R3**	30.3661	80.9961	1.0126
T2	**R1**	30.3664	80.9899	1.01247
T2	**R2**	30.3664	81.2982	1.018636
T2	**R3**	30.3661	81.5531	1.02374
T3	**R1**	30.3659	80.9936	1.012554
T3	**R2**	30.3661	80.9598	1.011874
T3	**R3**	30.3661	81.5936	1.02455

P=(m2-m1)/V volumen= 50

Anexo 9. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al color

Variable	tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Color	YPA_1	3.30	0.702213	0.493103	21.28	**3.0**
	YPA_2	3.33	0.844182	0.712644	25.33	**3.0**
	YPA_3	3.60	0.674665	0.455172	18.74	**2.0**

Anexo 10. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al olor

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Olor	YPA_1	3.43	0.935261	0.874713	27.24	**4.0**
	YPA_2	3.33	0.994236	0.988506	29.83	**4.0**
	YPA_3	3.63	0.889918	0.791954	24.49	**3.0**

Anexo 11. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al sabor

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Sabor	YPA_1	3.63	0.668675	0.447126	18.40	**3.00**
	YPA_2	3.77	0.858360	0.736782	22.79	**3.00**
	YPA_3	4.37	0.718395	0.516092	16.45	**2.00**

Anexo 12. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto a la textura

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Textura	YPA_1	3.20	0.714384	0.510345	22.32	**2.0**
	YPA_2	3.63	0.889918	0.791954	24.49	**3.0**
	YPA_3	3.90	0.803012	0.644828	20.59	**3.0**

Anexo 13. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos respecto al pH

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
pH	YPA_1	4.34	0.0176	0.0003	0.41	**0.031**
	YPA_2	4.35	0.0127	0.0001	0.29	**0.023**
	YPA_3	4.37	0.0180	0.0003	0.41	**0.036**

Anexo 14. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos respecto a la Acidez titulable

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Acidez	YPA_1	0.87	0.058	0.003	6.66	**0.1**
titulable	YPA_2	0.90	0.000	0.000	0.00	**0.0**
	YPA_3	1.00	0.000	0.000	0.00	**0.0**

Anexo 15. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos respecto a los grados brix o solidos solubles (°Bx)

Variable	TRATAMIENTO	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
ºBrix	YPA_1	14.23	0.0577350	0.0033333	0.41	**0.1**
	YPA_2	14.13	0.115470	0.0133333	0.82	**0.2**
	YPA_3	14.70	0.1	0.01	0.68	**0.2**

Anexo 16. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos respecto a la densidad

Variable	Tratamiento	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Rango
Densidad	YPA_1	1.02	0.008	0.000	0.79	**0.01**
	YPA_2	1.02	0.006	0.000	0.55	**0.01**
	YPA_3	1.02	0.007	0.000	0.70	**0.01**

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "Evaluación de la aceptabilidad del yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado en Pucallpa-2025"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál será la aceptabilidad de un yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado en Pucallpa?	**General:** Evaluar la aceptabilidad del yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado en Pucallpa **Específicos:** - Evaluar la aceptabilidad sensorial del yogurt, mediante una prueba hedónica, para determinar el nivel óptimo de pisco acholado en la elaboración del yogurt. - Determinar las características fisicoquímicas del yogurt elaborado con tres niveles de pisco acholado.	**Hipótesis general** La aceptabilidad del yogurt elaborado con pisco aumentará a medida que se incrementa los niveles de pisco en los tratamientos.	**Variable independiente** **Yogurt con pisco acholado** **YPA_1:** 6% de pisco acholado **YPA_2:** 7% de pisco acholado **YPA_3:** 8 % de pisco acholado **Variables dependientes** -Características sensoriales del yogurt con pisco acholado. -Características fisicoquímicas del yogurt (pH, acide titulable, ºBrix, densidad)	% % % Aroma, sabor, color, textura pH °Brix -densidad - Acides titulable	**TIPO DE INVESTIGACIÓN** - Tipo Experimental – Nivel explicativo **DISEÑO INVESTIGACIÓN** Diseño completamente aleatorio (DCA). Población: 250 lt leche y 1 lt de pisco Muestra: 36 lt. Leche y 25 ml de pisco **Dimensión:** Línea láctea **Enfoque** cuantitativo y cualitativo **Software estadístico** Statgraphics Centurión.