

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



TESIS

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y CONSUMO DE PROTEÍNAS DE LOS SUPLEMENTOS DE COLÁGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADOS EN LAS CASAS NATURISTAS DEL DISTRITO DE CUSCO Y SANTIAGO - CUSCO 2022

PRESENTADO POR:

- Br. FRECIA GIADIRA TOLEDO MONTERROSO
- Br. HILDA DIANA ESPIRILLA CRUZ

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

ASESORA:

Dra. ANAHÍ KARINA CARDONA RIVERO

CUSCO-PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Evaluación de la calidad y consumo de proteínas de los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago - Cusco-2022

presentado por: Fredia Gladira Toledo Monterroso con DNI Nro.: 46933142 presentado por: Hilda Diana Espirilla Cruz con DNI Nro.: 70413323 para optar el título profesional/grado académico de Químico Farmacéutico

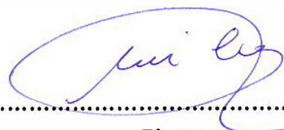
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje | Evaluación y Acciones | Marque con una (X) |
|----------------|---|--------------------|
| Del 1 al 10% | No se considera plagio. | X |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las correcciones. | |
| Mayor a 31% | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | |

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 12 de agosto de 2024



Firma

Post firma Anahí Karina Cardona Rivero

Nro. de DNI 23998511

ORCID del Asesor 0000-0001-6397-9162

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:37228803

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS CONTROL DE CALIDAD DE COLAG
ENO (1).pdf**

RECUENTO DE PALABRAS

26506 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

136 Pages

FECHA DE ENTREGA

Aug 10, 2024 12:02 PM GMT-5

RECUENTO DE CARACTERES

153252 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

6.4MB

FECHA DEL INFORME

Aug 10, 2024 12:04 PM GMT-5**● 8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme disfrutar de esta hermosa etapa de crecimiento profesional, que me llevo a vivir experiencias inolvidables y conocer gente extraordinaria.

A mis padres por su tolerancia, sacrificio y por su confianza desde un inicio y siempre impulsándome a ser perseverante, soñar en grande, nunca rendirme gracias por todo el amor incondicional que me brindaron.

De igual forma a mis hermanos Ronald y Dana, amigas Diana compañera de tesis, Ruth Sara y Ashanti por su cooperación, enseñanzas en el proceso y desarrollo de la tesis

A Marco Antonio por su paciencia, amor y comprensión y ser partícipe de este objetivo.

Frecia G.

A Dios primeramente por concederme la vida, ser guía de mí día a día y haber permitido disfrutar este momento crucial de mi formación profesional.

A mi madre heroína por ser la pieza fundamental de este logro porque gracias a tu fuerza y perseverancia que han sido un ejemplo eterno de nuestra lucha para alcanzar nuestros sueños. Eres la luz que me guía en los momentos más oscuros y este logro es un testimonio de tu amor, paciencia y sacrificio.

A Ti amor por ser pieza fundamental en este proyecto porque estuviste conmigo incondicionalmente sosteniéndome y motivándome en cada obstáculo que la vida nos daba.

A mi amado hijo Adrianito porque eres inspiración para seguir con este sueño, quiero ser tu héroe y servir de ejemplo para guiarte cada uno de tus pasos, te amo.

A Frecia compañera de tesis, Ruth y Ashanti por compartir sus conocimientos y su colaboración para que nuestro trabajo se realice con éxito.

Diana E.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y escuela profesional de Farmacia y Bioquímica.

A nuestra asesora Dra. Anahí Karina Cardona Rivero por brindarnos su ayuda y apoyo en todo momento durante la realización de la tesis.

A nuestra Co-Asesora: Mgt. Yanet Cuentas Romaña por brindarnos su apoyo durante todo el proceso y apoyo en todo momento de la realización de nuestra tesis

A los docentes dictaminantes de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, Dra. Tatiana del Castillo de Loayza, Mgt. Zany Sigrid Frisancho Triveño, Dra. Ingrid Vera Ferchao que tuvieron el tiempo de realizar las correcciones correspondientes que contribuyeron al desarrollo de la tesis.

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| ÍNDICE | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | x |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| ABREVIATURAS..... | xiv |
| INTRODUCCIÓN | xv |
| CAPÍTULO I | 1 |
| GENERALIDADES..... | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 3 |
| 1.3. Objetivos | 4 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 4 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 4 |
| 1.4. Hipótesis | 4 |
| 1.5. Justificación e importancia | 5 |
| 1.5.1. Justificación | 5 |
| CAPÍTULO II | 7 |
| MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1. Antecedentes | 7 |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales..... | 7 |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales..... | 10 |
| 2.1.3. Antecedentes locales..... | 13 |

| | |
|--|----|
| 2.2. Bases teóricas..... | 15 |
| 2.2.1. Colágeno | 15 |
| 2.2.2. Análisis de los alimentos | 19 |
| 2.2.3. Leyes y autoridades regulatorias | 22 |
| CAPÍTULO III | 52 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 52 |
| 3.1. Materiales..... | 52 |
| 3.1.1. Material de estudio | 52 |
| 3.1.2. Materiales de laboratorio | 52 |
| 3.1.3. Instrumentos y equipos..... | 53 |
| 3.1.4. Reactivos..... | 53 |
| 3.1.5. Medios de cultivo | 54 |
| 3.1.6. Otros materiales | 54 |
| 3.2. Metodología | 54 |
| 3.2.1. Tipo de investigación | 54 |
| 3.2.2. Diseño de investigación..... | 55 |
| 3.3. Población y muestra..... | 55 |
| 3.3.1. Para encuesta..... | 55 |
| 3.3.2. Para colágeno hidrolizado | 56 |
| 3.4. Tipo de muestreo | 56 |
| 3.5. Criterios de selección..... | 57 |
| 3.5.1. Criterios de inclusión | 57 |
| 3.5.2. Criterios de exclusión | 57 |
| 3.6. Identificación y operacionalización de variables..... | 58 |
| 3.6.1. Variables implicadas..... | 58 |
| 3.6.2. Variables no implicadas | 60 |
| 3.7. Operacionalización de variables | 62 |

| | |
|--|-----|
| 3.7.1. Evaluación de la etiqueta o rótulo..... | 64 |
| 3.7.2. Evaluación organoléptica..... | 65 |
| 3.7.3. Cuantificación de proteínas | 66 |
| 3.7.4. Evaluación microbiológica | 69 |
| 3.7.5 Técnicas para procesamiento y análisis de datos..... | 72 |
| CAPÍTULO IV..... | 73 |
| ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 73 |
| 4.1. Resultados de características sociodemográficas | 73 |
| 4.2. Resultados de características del producto..... | 79 |
| 4.3. Resultados de evaluación del rótulo y/o etiqueta | 84 |
| 4.4. Resultados de evaluación organoléptica..... | 87 |
| 4.5. Resultados de la cuantificación de proteínas | 90 |
| 4.6. Resultados de la evaluación microbiológica..... | 95 |
| 4.6.1. Resultados aerobios mesófilos..... | 96 |
| 4.6.2. Resultado de <i>Staphylococcus aureus</i> | 99 |
| 4.6.3. Resultados <i>Salmonella spp</i> | 99 |
| CONCLUSIONES..... | 104 |
| SUGERENCIAS | 106 |
| BIBLIOGRAFIA | 107 |
| ANEXOS | 112 |
| Anexo 01: Validación del instrumento..... | 112 |
| Anexo 02: Encuesta de colágeno hidrolizado al consumidor..... | 116 |
| Anexo 03: Listado de casas naturistas donde se adquirieron los colágenos hidrolizados..... | 118 |
| Anexo 04: Listado de los 15 productos de mayor rotación en las casas naturistas del distrito de cusco y Santiago | 119 |
| Anexo 05: Observación de etiquetado y rotulo de las 15 muestras de colágeno hidrolizado | 120 |

| | |
|--|-----|
| Anexo 06: Reporte de resultados de control organoléptico en productos de colágeno hidrolizado | 122 |
| Anexo 07: Reporte de resultados de la cuantificación de proteínas en productos de colágeno hidrolizado | 123 |
| Anexo 08: Resultado de cuantificación de proteínas | 124 |
| Anexo 9: Norma sanitaria que establece criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano | 125 |
| Anexo 10: Resultado de control microbiológico | 129 |
| Anexo 11: Registro fotográfico..... | 131 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Criterios microbiológicos para productos dietéticos listos para su consumo no comprendidos en los anteriores..... | 25 |
| Tabla 2. Operacionalización de variables..... | 62 |
| Tabla 3: Criterios microbiológicos | 72 |
| Tabla 4: Grupo etéreo de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 73 |
| Tabla 5: Actividad de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 74 |
| Tabla 6: Costo de colágeno hidrolizado que compraron en los distritos de Cusco y Santiago | 76 |
| Tabla 7. Evaluación organoléptica | 87 |
| Tabla 8. Observaciones de la evaluación Organoléptica..... | 88 |
| Tabla 9. Tabla de proteínas (%)..... | 90 |
| Tabla 10. Resumen estadístico proteína%..... | 90 |
| Tabla 11. Intervalo de confianza proteína% | 91 |
| Tabla 12. Tabla de Concentración de colágeno hidrolizado descrita en la etiqueta (%) ... | 92 |
| Tabla 13. Resumen estadístico concentración de colágeno hidrolizado descrita en la etiqueta%..... | 92 |
| Tabla 14. Intervalo de confianza concentración de colágeno hidrolizado descrita en la etiqueta%..... | 93 |
| Tabla 15: Análisis microbiológico del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 95 |
| Tabla 16: Descripción de la frecuencia de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en el distrito de Cusco y Santiago..... | 96 |
| Tabla 17: Identificación de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 97 |
| Tabla 18. Identificación de <i>Staphylococcus aureus</i> del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago | 103 |
| Tabla 19: Identificación de <i>Salmonella spp.</i> del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 99 |
| Tabla 20: Identificación de otros microorganismos. del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 100 |

ÍNDICE DE FLUJOGRAMA

| | |
|--|----|
| Flujograma 1: Procedimiento general..... | 63 |
| Flujograma 2: Procedimiento evaluación del rótulo..... | 64 |
| Flujograma 3: Análisis organoléptico..... | 65 |
| Flujograma 4: Cuantificación de proteínas | 67 |
| Flujograma 5: Análisis microbiológico aerobios mesófilos | 69 |
| Flujograma 6: Análisis microbiológico <i>Staphylococcus aureus</i> | 70 |
| Flujograma 7: Análisis microbiológico <i>Salmonella spp.</i> | 71 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Estructura química y composición del colágeno | 15 |
| Gráfico 2: Grupos de alimentos según disposición sanitaria en el Perú | 26 |
| Gráfico 3: Grupo etéreo de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 73 |
| Gráfico 4: Ocupación de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 75 |
| Gráfico 5: Costo de colágeno hidrolizado que compraron en los distritos de Cusco y Santiago. | 76 |
| Gráfico 6: Medios por los cuales se entera de las novedades de productos de colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 77 |
| Gráfico 7: Por recomendación de quien consume colágeno en los distritos de Cusco y Santiago. | 78 |
| Gráfico 8: Consumo de Colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 79 |
| Gráfico 9: Marca de colágeno hidrolizado que consume en los distritos de Cusco y Santiago. | 80 |
| Gráfico 10: Presentación en la que se consume colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 81 |
| Gráfico 11: Como consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 82 |
| Gráfico 12: Donde adquieren el colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 83 |
| Gráfico 13: Evaluación de rótulo del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 84 |
| Gráfico 14: Evaluación organoléptica | 87 |
| Gráfico 15: Análisis de cuantificación de proteínas en colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 94 |
| Gráfico 16: Análisis microbiológico del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 96 |
| Gráfico 17: Identificación de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. | 97 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 18: Identificación de <i>Salmonella</i> spp. del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago..... | 99 |
|---|----|

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue realizar la evaluación de la calidad y consumo de proteínas de los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago, la metodología es de tipo descriptivo con diseño no experimental, transversal prospectivo.

Los resultados de las encuestas determinaron mayor consumo de colágeno hidrolizado en personas de 48 a 56 años (33.68%), el mayor porcentaje lo consumen los comerciantes 32.74%, seguido de 23.21% madres de familia. Para el análisis del rótulo se obtuvo que el 93.33% de las muestras tienen registro sanitario (los inscritos en DIGESA son 73.33 % y un 26,67 % no están inscritos en la DIGESA), el 6.67% no tiene registro sanitario. En el análisis organoléptico con respecto al color (67%), olor (80%) y sabor (87%) son característicos. Para cuantificación de proteínas se utilizó el método de Kjeldahl donde se observó que solo una muestra (muestra N°10) coincide con el porcentaje descrito en su etiqueta. Para el control microbiológico la referencia utilizada fue la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano por la Resolución Ministerial N°071-DIGESA/MINSA en el recuento de aerobios mesófilos se obtuvieron resultados donde el 60% cumple con los límites máximos permitidos de acuerdo a DIGESA/MINSA, y el 40% exceden los límites máximos permitidos. Para el caso de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.* hubo ausencia de colonias. La investigación concluye que los colágenos hidrolizados no cumplen los controles organolépticos, microbiológicos y cuantificación de proteínas según los criterios establecidos por DIGESA/MINSA.

PALABRAS CLAVE: Colágeno hidrolizado, proteínas, control microbiológico, casas naturistas.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the quality and protein consumption of hydrolyzed collagen supplements marketed in naturist houses in the district of Cusco and Santiago, the methodology is descriptive with a non-experimental, prospective cross-sectional design.

The results of the surveys determined that the highest consumption of hydrolyzed collagen was consumed by people aged 48 to 56 years (33.68%), the highest percentage was consumed by merchants (32.74%), followed by 23.21% by mothers. For the analysis of the label, it was obtained that 93.33% of the samples have a sanitary registration (those registered in DIGESA are 73.33% and 26.67% are not registered in DIGESA), 6.67% do not have a sanitary registration. In the organoleptic analysis, color (67%), odor (80%) and taste (87%) are characteristic. The protein quantification was used using the Kjeldahl method where it was observed that only one sample (Sample N°10) coincides with the percentage described in its label. For microbiological control, the reference used was the sanitary standard that establishes the microbiological criteria of sanitary quality and safety for food and beverages for human consumption by Ministerial Resolution NTS No. 071-DIGESA/MINSA in the count of mesophilic aerobes, results were obtained where 60% comply with the maximum limits allowed according to DIGESA/MINSA, and 40% exceed the maximum permitted limits. In the case of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella spp.* there was an absence of colonies. The research concludes that hydrolyzed collagens do not comply with organoleptic and microbiological controls and protein quantification according to the criteria established by DIGESA/MINSA.

KEY WORDS: Hydrolyzed Collagen, proteins, microbiological control, naturist houses.

ABREVIATURAS

| | |
|---------|---|
| °C | Grados centígrados |
| g | gramo |
| mm | milímetro |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| UFC | Unidades Formadoras de Colonias |
| MINSA | Ministerio de Salud |
| DIGESA | Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. |
| DIGEMID | Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas. |
| INS | Instituto Nacional de Salud |
| NTS | Norma Técnica Sanitaria |
| % | Por ciento |
| mL | mililitro |
| GELA | gelatina |
| pH | potencial de hidrogeniones |
| TSI | Triple Azúcar Hierro. |
| LIA | Agar Lisina Hierro. |

INTRODUCCIÓN

En la última década se ha dado lugar a la expansión en la producción a gran escala de suplementos nutricionales fabricados en todo el mundo, lo que se evidencia el aumento de la ingesta de estos suplementos en diferentes países (1).

Hoy en día el colágeno se ha convertido en un ingrediente muy demandado en la elaboración de alimentos saludables. El comercio y la producción de colágeno es a nivel global y para las personas en general resulta una conveniente elección obtener el colágeno mediante la dieta, de esta manera, el colágeno se ha combinado con una diversidad de suplementos nutricionales (2).

El colágeno ha demostrado ser un ingrediente importante en las diferentes industrias (farmacéutica, alimentaria y cosmética), su utilización es como fibra de colágeno aplicado como suplemento dietético proteico, película comestible y aditivo alimentario, mejorando el aspecto de los productos además de que el colágeno puede potenciar el valor sanitario y nutricional de los productos (2).

El consumo de suplementos nutricionales de colágeno hidrolizado a nivel global y en el Perú es desordenado en vista de que el público que lo consume no tiene asesoría de un profesional de la salud, debido a su expendio se realiza sin receta médica y su comercialización se realiza por distintas modalidades (vía web, centros naturistas, boticas, etc.) (3).

El objetivo de este estudio fue verificar la calidad y consumo de proteínas de los suplementos de colágeno hidrolizado comercializado en casas naturistas de los distritos de Cusco y Santiago y constatar si cumplen con todas las normativas técnicas e inocuidad especificadas por la DIGESA mediante el análisis microbiológico, organoléptico y cuantificación de proteínas de los suplementos con colágeno hidrolizado lo que permitirá realizar el estudio de los componentes para descubrir sobre la naturaleza, comportamiento, propiedades, etc. ; esto nos sirve como herramienta para determinar la composición nutritiva de estos suplementos (4).

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del problema

En el presente el colágeno se ha convertido en un ingrediente muy demandado para obtención de alimentos saludables. La producción de colágeno disminuye con la edad y la mala alimentación, la mayoría de las personas prefieren obtener colágeno a través de la dieta; por lo tanto, el colágeno se ha mezclado en una variedad de alimentos y bebidas que en la actualidad se comercializa a escala mundial (2).

La producción y comercialización de colágeno es a nivel mundial, por ejemplo, existe el colágeno bovino de calidad alimentaria producido por JBS, Brasil y Cosen de la fábrica Jiangxi Cosen Biochemical (China), mientras tanto Ovinex es colágeno ovino del tipo I y III de calidad alimentaria producido por “Hollista CollTech (Australia)”; además, “Peptan de Rousselot SAS (Francia)” y “Ni-Kollagen de Bionic Life Science (Malacia)” son varios colágenos de animales marinos sugeridos para su aplicación en suplementos dietéticos alimentos funcionales ,bebidas, confitería y postres (2).

En el Perú las importaciones de productos que provienen del colágeno hidrolizado aumentaron en un 110% en el año 2018 según Veritrade, Perú- Importaciones (5) ,por ello el consumo de colágeno según los índices de compra ha crecido, la evidencia clínica respalda los beneficios del colágeno hidrolizado (6).

El consumo de suplementos nutricionales de colágeno hidrolizado a nivel global y en el Perú ha sido desordenado en vista de que el público que lo consume no tiene asesoría de un profesional de la salud, debido a que estos productos se encuentran a la mano para su expendio y que se realiza en distintas modalidades (vía web, centros naturistas, establecimientos farmacéutico, etc.),por ejemplo en Brasil - Estado de Porto Alegre se reportó la incautación de colágeno adulterado en un mercado público, la noticia fue publicada en octubre del 2021 por la defensoría del consumidor que registro que dicho producto con colágeno hidrolizado tenía etiquetas fraudulentas puesto que se había manipulado la fecha de caducidad (3). La adulteración de estos suplementos en su composición se puede dar en las

diferentes etapas de producción que se ven afectados por factores ambientales (frio ,calor, humedad, etc.) así también la relación con los materiales (envase) y otras sustancias que tienen la posibilidad de inducir alteraciones o reacciones; para ello es importante la identificación de sus componentes para diferenciar si son compuestos nutritivos o sencillamente sustancias de relleno, sustancias toxicas o nocivas para el organismo del consumidor (4).

En el mundo hay diferentes agencias internacionales que regulan la calidad de estos suplementos con colágeno hidrolizado, dentro de ellos se encuentran la FDA (Administración de los alimentos y medicamentos de los Estados Unidos) a nivel internacional, para la FDA la comercialización de estos suplementos están sujetos a normas donde los fabricantes, distribuidores y envasadores de estos productos ya sean nacionales o extranjeros deben cumplir con las “Buenas prácticas de manufactura (BPM)” así también el control de calidad donde evidencien su inocuidad (7), y en nuestro país el organismo que controla la fabricación, distribución de estos productos es “DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria)”, esta institución es el órgano que supervisa la apariencia, normativa y vigilancia de los elementos que representan un riesgo biológico, físico y químico de los suplementos nutricionales de colágeno por lo cual en el Perú esta institución se encarga del control y certificación del registro sanitario (8).

El Instituto Nacional de Salud (INS) en el año 2005 realizó un estudio a 18 tiendas naturistas en Lima metropolitana, de los diversos productos naturales según registro sanitario verificado, productos naturales que son comercializados se observa que el 56% no tienen garantía ni control de calidad, mientras que el 44% están registradas en instituciones oficiales como la DIGESA y DIGEMID (9). Si bien el colágeno en nuestro país tiene registro sanitario proporcionado por la DIGESA al ser considerado como un producto dietético, este no cuenta con muchos controles estrictos por parte de la autoridad esto puede ser de riesgo porque su comercialización se da en las tiendas naturistas, farmacias, boticas, ferias y mercados de abasto.

Actualmente muchos de los suplementos vienen siendo adulterados y contaminados según alerta N°009 que fue notificada por DIGESA/MINSA el 2022 acerca de fórmulas infantiles en polvo contaminados con microorganismo

bacterianos por lo tanto se comunicó a esta autoridad sanitaria el retiro voluntario de sus productos importados (10). Así también según los expertos de la Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria, lo cual representa una amenaza para la salud porque se desconoce la procedencia de estos suplementos y podrían estar contaminado con hongos y bacterias inclusive pueden haber estado expuestos a inadecuadas temperaturas y alteración de sus componentes y esto podría conllevar a alergias e intoxicación, como es el caso de la posible contaminación con fragmentos metálicos en la fabricación de alimentos fortificados o suplementos alimenticios según comunicado N° 020 de DIGESA que se dio a conocer a través del Sistema de Alerta rápida para Alimentos y Piensos (11).

A nivel local no se encontró artículos, noticias o investigaciones sobre calidad y consumo de proteínas de colágeno hidrolizado por lo tanto esta investigación es inédita. Pero existe un antecedente indirecto de un producto natural comercializado en estas tiendas naturistas con resultados críticos, donde el 10% tuvo deficiencias críticas del ensayo de dureza y desintegración y el 40% de las muestras presento contaminación microbiológica pero el 100% si contiene el principio activo (12).

La importancia de este trabajo de investigación se tradujo en verificar este principal problema por la falta de control de calidad de estos suplementos proteicos de colágeno hidrolizado no se cuenta con información sobre la calidad del producto de forma que sea segura para el consumo y sobre todo demuestre su inocuidad; también contribuye a proteger al consumidor de posibles fraudes informando cuales de estos suplementos cumplen con la normativa de nuestro país así evitando las indicaciones falsas y engañosas. Así mismo concientizar a los propietarios de la adquisición en distribuidoras autorizadas y de esta manera prevenir riesgos que atenten el bienestar físico de las personas.

1.2. Formulación del problema

¿Cumplirán la evaluación de la calidad y consumo de proteínas los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la calidad y consumo de proteínas de los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago -Cusco 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar las principales marcas de colágeno que se consumen en el distrito de Cusco y Santiago - Cusco 2022.
2. Analizar la tendencia de consumo de colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago - Cusco 2022.
3. Verificar la descripción en la etiqueta del producto: registro sanitario, fecha de vencimiento, lote, información nutricional, peso de los suplementos con colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago- Cusco 2022.
4. Efectuar el análisis organoléptico: olor, color, sabor de los suplementos con colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago - Cusco 2022.
5. Realizar el recuento microbiológico de *Staphylococcus aureus*, aerobios mesófilos y *Salmonella spp.* de los suplementos con colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago - Cusco 2022.
6. Ejecutar la cuantificación de proteínas en suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago - Cusco 2022.

1.4. Hipótesis

Los suplementos con colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago de la ciudad del Cusco no cumplen con las normas sanitarias para los controles microbiológicos, organolépticos y cuantificación de proteínas.

1.5. Justificación e importancia

1.5.1. Justificación

La contaminación o adulteración no solo se da en medicamentos de marcas conocidas sino también en productos llamativos o de moda como es el caso del colágeno hidrolizado (por los numerosos beneficios expuestos de forma exagerada en las redes sociales, televisión y radio) y esto se debe a diversas razones entre estas tenemos las intencionales y accidentales que se da a lo largo del proceso de fabricación, iniciando desde la materia prima, producto terminado, almacenamiento, envase y etapa de transporte . Es de vital importancia alertar al público consumidor sobre los riesgos que implica comprar colágeno hidrolizado de dudosa procedencia, sin registro sanitario o que no esté actualizado (avala que los productos cumplen normas sanitarias) (13).

El control sanitario de estos suplementos no es frecuente a nivel nacional y local, por lo que este estudio estaría poniendo en conocimiento sobre el consumo y la calidad microbiológica, organoléptica y cuantificación de proteínas de los diversos colágenos hidrolizados expendidos en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago de la ciudad del Cusco a través de los parámetros establecidos y estaría contribuyendo a la vigilancia sanitaria.

Además una de las finalidades de este trabajo es brindar información al consumidor de que suplementos con colágeno hidrolizado cumplen con todas las normativas y contribuir al monitoreo del registro sanitario; los cuales son supervisados a nivel internacionales por el Codex Alimentarius y a nivel nacional el ente que lo regula es DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria) quien otorga el registro sanitario, cumplimiento y actualizaciones a través de procedimientos descritos en el TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos) (14). Y así contribuir sobre todo al consumidor para que pueda realizar una elección segura del producto.

Su justificación se basa en la Ley N° 29571 que es el código de protección y defensa del consumidor, Ley General de Salud N° 26842 establece el marco legal sanitario de producción y comercialización y manipulación de producto dietéticos y alimentos debe estar sujeta a vigilancia higiénica y sanitaria en protección de salud. La DIGESA, Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, es el

órgano técnico normativo del MINSA, en los aspectos relacionados al rol técnico normativo de la autoridad sanitaria nacional saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente”. (Art.25, de la ley del Ministerio de Salud, Ley 27657) (8).

Los resultados logrados se proporcionará a las autoridades competentes para poner en conocimiento estas diferencias de los parámetros microbiológico organolépticos y cuantificación de proteínas, por el incumpliendo con lo declarado en su etiqueta, esto conllevara a realizar más controles periódicos a estos productos de colágeno hidrolizados que son expendidos en las diferentes casas naturistas y que las empresas fabricantes deben priorizar controles de calidad para conseguir un producto garantizado apto para el consumo humano.

Esta investigación podrá ser utilizada de base o hipótesis para futuros estudios, puesto que no hay antecedentes, publicaciones o investigaciones relacionados específicamente a Control de Calidad de suplementos en colágeno hidrolizado en la Región del Cusco.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Carrasco D., Terán R. (Ecuador, 2019) “Control microbiológico de formas farmacéuticas sólidas de uso oral en productos naturales indicados para problemas de próstata comercializados en la ciudad de Quito”

Objetivo: Determinar el análisis microbiológico de comprimidos y cápsulas de productos naturales indicados para afecciones de la próstata en la ciudad de Quito.

Metodología: La metodología fue de tipo descriptivo, donde catorce muestras (cápsulas y tabletas) fueron evaluadas para determinar el control microbiológico según la USP, asimismo se realizó pruebas como friabilidad, dureza, peso medio, tiempo de desintegración y pruebas organolépticas.

Resultados: Para el control microbiológico demostraron que el 42,85% y 35,71% de las muestras incumplieron la especificación de recuento para aerobios mesófilos y el recuento de levaduras y mohos respectivamente. El 14,28% de las muestras estuvo contaminado con *Escherichia coli*. y ninguna contaminada con *Salmonella spp*. Sin embargo, se detectaron otros microorganismos como: *Bacillus cereus* (35,7%), *Bacillus subtilis* (57,12%), *Aspergillus spp* (28,56%), *Enterobacter gergoviae* (14,28%), *Penicillium spp* (28,56%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (14,28%), etc.

Conclusiones: Los productos evaluados no cumplieron de acuerdo a las especificaciones microbianas, por tanto, no son aptos para el consumo humano, ya que podrían generar consecuencias al consumidor en cuanto a su salud (20).

Carrasco D., Terán R. (Ecuador, 2019) “Evaluación de la calidad microbiológica de productos naturales procesados de uso medicinal comercializados en Quito, Ecuador”

Objetivo: Manifestar la calidad microbiológica de una muestra de productos naturales procesados de uso medicinal de libre comercio en Quito, Ecuador.

Metodología: El estudio fue descriptivo, donde se utilizó 83 productos para ser analizados al control microbiológico de la Farmacopea de los Estados Unidos (USP). Se evaluó la presencia de microorganismos y el método de difusión de agar fue empleado para evaluar la sensibilidad antimicrobiana.

Resultados: Los sólidos orales excedieron un 43% los límites para el recuento total de aerobios mesófilos, en tanto el 36 % sobrepasó el límite permisible para mohos y levaduras. También se aislaron otro tipo de microorganismos como *Bacillus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Enterobacter*, resistentes a múltiples antibióticos. No se observó crecimiento de *Staphylococcus aureus* ni *Salmonella spp* en ningún producto.

Conclusiones: A pesar que muchos de los productos contaban con registro sanitario, el control microbiológico de estos productos examinados no fueron adecuados, es más alguno de ellos tuvieron resistencia antimicrobiana y por lo tanto son inadecuados para el consumo y su distribución (21).

Sánchez S. (El Salvador, 2014) “Investigación de la adulteración y falsificación en cápsulas de *Calea urticifolia* (Juanislama), comercializadas en 7 mercados del área metropolitana de San Salvador.”

Objetivo: Investigar la adulteración y falsificación en cápsulas de juanislama, de venta en 7 mercados de San Salvador

Metodología: El tipo estudio es experimental prospectivo, las muestras para la evaluación fueron tomadas de manera aleatoria simple probabilístico, se realizó las pruebas en 25 muestras.

Resultados: El 76% de muestras fueron falsificadas y adulteradas incumpliendo con los parámetros de homogeneidad de dosificación, en las muestras a granel y en los envasados. En cuanto al color de los pulverizados herbales tuvieron variación tonos de color verde y molienda. Además, se observó que las capsulas no

estuvieron bien selladas, el contenido sobresalía del interior, también mostraron abolladuras. El etiquetado no cumple con el Reglamento Técnico centroamericano.

Conclusiones: Las cápsulas de juanislama comercializados en los mercados de la zona metropolitana incumplieron de los requisitos de calidad y seguridad evaluados, esto conlleva a poner en riesgo la salud del consumidor. (17).

Muños M. (Madrid-España 2014) estudio titulado “Contaminación y efectos secundarios de suplementos deportivos (proteínas, aminoácidos, creatinina y suplementos para pérdida de peso).”

Objetivo: Recopilar los efectos secundarios por el uso de suplementos nutricionales, ayuda ergogénica; además informar que marcas comercializadas son los más seguros para su uso por el consumidor, de igual manera orientar sobre las páginas webs que comercializan estos suplementos y filtrar cuales son las más completas y verídicas.

Metodología: Tipo de estudio descriptivo, realizaron un estudio de mercado cuya finalidad fue averiguar y evaluar qué tipos de suplementos nutricionales y ayudas ergogénicas son los que alcanzan un alto índice de venta en el mercado mundial, posteriormente se realizó una revisión bibliográfica buscando las especificaciones técnicas sobre la contaminación, etiquetado y finalmente se realizó el análisis químico.

Resultados: Se obtuvo que los suplementos nutricionales más utilizados son los que contienen proteínas y aminoácidos, el uso de suplementos nutricionales y ayuda ergogénica se encuentra abarcando un 25 % al 70 % del total de la población que constantemente efectúan actividad física o deporte con fines recreacionales, destacando el grupo etario que comprende varones de 20 a 30 años los que tiene mayor preferencia por el consumo de suplementos nutricionales de forma constante, seguidos por el grupo etario que va de 36 a 50 años en mujeres con la finalidad de mantener y sentir buena salud física y de resistencia, como punto relevante se evidencio el aumento en la venta y consumo de suplemento nutricionales y ayudas ergogénicas en un valor del 93,6 % en la última década. (16).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Lara A; Villalobos E. (Lima-Perú 2020) estudio titulado “colágeno hidrolizado de patas de pollo como suplemento alimenticio para personas que cuidan su alimentación”.

Objetivo: Producir y comercializar colágeno hidrolizado a base de patas de pollo y para ello realizaron un estudio de mercado que les permitió elaborar un plan de marketing y crear su propia marca de colágeno. En el primer fragmento de este proyecto se realizó un estudio macro y micro entorno (PESTEL), en este proyecto se identificaron varios elementos que intervienen como son las variables sociales, demográficas, económicas, políticas, aspectos legales y más.

Metodología: Utilizaron metodología cualitativa para ello realizaron grupo de enfoque y entrevistas con el propósito de saber las costumbres, hábitos y acreditar su idea de negocio. Evaluaron la rutina de consumo y como se adquiere el colágeno hidrolizado, así como marcas más vendidas en el mercado internacional y nacional. Analizaron costos, factores de consumo de colágeno, frecuencia y lugares donde se adquiere estos suplementos y también sobre la acogida que podría tener una nueva marca de colágeno “Nutricol” entre otros factores.

Resultados: Del total de encuestados, el 28.7% consume Collagen Plus, seguido por el 23.9% consume Colnatur, el 15.9% prefiere Sana, el 19.1% Teoma, el 10.2% prefiere Naara. Finalmente, el 2.2% prefiere otros. Del total de encuestados, el 52% señala enterarse de las novedades a través de facebook e instagram, el 14% indicado por you Tube, el 10% por medio de página web e internet, el otro 10% mediante volantes, el 9% por panel publicitario que se hallan en las principales vías. Por último, el 5% señala otros. El 5% optan comprar por web - delivery, el otro 5% por teléfono – delivery, el 12% en una local puerta a calle, el 54% en supermercado, el 24% en farmacias, el 42% en ferias ecológicas. Para finalizar el 5% prefiere otros medios.

Conclusión: Todos los participantes afirmaron conocer el colágeno hidrolizado y las marcas HerbaLife, Naara, Teoma, Colagen Plus estos encuestados optan

comprar en presentación de en caja de 30 sobres equivalente a 10 g .También prefieren comprar el colágeno en supermercados Wong y Vivanda y en ferias ecológicas; prefieren comprar colágeno en presentación sobre por qué es más práctico; eligen un producto por su calidad y precio; los encuestados conocen la pata de pollo y sus beneficios, su utilidad en la salud y piel; sobre la información publicitaria refieren enterarse de promociones por redes sociales (19).

Layza J. (Trujillo-Perú 2017) estudio titulado “Análisis bromatológico de dos suplementos nutricionales para nutricionistas expendido en el gimnasio Sport Body Gym de la ciudad de Trujillo.2017”.

Objetivo: Aseverar sí es verídico el aporte de los macronutrientes, si estos suplementos contienen lo que sustenta en el etiquetado y con respecto también a sus características organolépticas.

Metodología: El estudio fue de tipo descriptivo simple, transversal, la muestra está constituida por dos suplementos deportivos, se seleccionó cinco resultados para cada suplemento deportivo.

Resultados: del cual se encontró que Nitro Whey e Iso Whey 90 presenta porcentaje de humedad $5.2\pm 0.2\%$, $8.2\pm 0.2\%$, extracto seco $94.8\pm 0.2\%$, $91.8\pm 0.1\%$; porcentaje de acidez $1.84\pm 0.02\%$, $1.47\pm 12\%$; porcentaje de fibra $2.32\pm 0.0\%$, $2.6\pm 0.0\%$; porcentaje de carbohidratos totales $14.98\pm 1.5\%$, $19.45\pm 1.7\%$; porcentaje de carbohidratos solubles totales $8.08\pm 0.3\%$, $11.45\pm 0.3\%$; carbohidratos insolubles $6.57\pm 1.5\%$, $18.0\pm 1.5\%$; proteína $74.85\pm 1.58\%$, $65.45\pm 1.95\%$; grasa $1.59\pm 0.0\%$, $2.23\pm 0.0\%$

Conclusiones: Se observó desigualdades notarias en la composición química y física de los suplementos nutricionales Iso Whey 90 y Nitro Whey (14).

Calderón Z. (Tacna, 2017) “Calidad microbiológica de productor naturales expedidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna.”

Objetivo: Determinar la calidad microbiológica y los microorganismos contaminantes más frecuentes en los productos naturales: Yacón, higasan, alcachofa, riñosan, glucosamina, quemador de grasa, graviola, moringa, Noni expendidos en la ciudad de Tacna.

Metodología: Tipo de estudio descriptivo, muestreo por conveniencia no probabilístico con dos repeticiones. Se analizó el recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos y levaduras, recuento de *Staphylococcus coagulasa* positivos, presencia y/o ausencia *Salmonella spp.* y *Pseudomona aeruginosa*.

Resultados: El 89% y el 78% de productos evaluados sobrepasaron el límite establecido para recuento de aerobios mesófilos y recuento de hongos y levaduras respectivamente. Se tuvo ausencia de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación fecal (*Salmonella spp.*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*).

Conclusiones: Los productos incumplieron los parámetros microbiológicos de calidad, atentando contra la salud y bienestar del consumidor (22).

Cáceda C., Samillán S. (Tacna, 2015) “Calidad microbiológica de productos naturales encapsulados expendidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna.”

Objetivo: Determinar la calidad microbiológica de productos naturales expendidos en la ciudad de Tacna.

Metodología: Investigación no experimental descriptiva, se realizó el control microbiológico de productos naturales por duplicado de 13 muestras, se hizo el recuento de aerobios mesófilos viables, recuento de hongos, identificación de *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*

Resultados: El 84,61% y 92,3% de las muestras superaron los límites máximos permisibles para el recuento de aerobios mesófilos viables, recuento de hongos, respectivamente. Asimismo, el 30,77% de las muestras analizadas no tenían registro sanitario; no se detectaron *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *S. aureus* ni *P. aeruginosa* en las muestras.

Conclusiones: Los productos naturales de venta en casas naturistas de Tacna que fueron 12 analizados no cumplieron con las condiciones mínimas para el consumo humano, arriesgando la salud pública (23).

2.1.3. Antecedentes locales

Saavedra P.; Sánchez R. (Cusco-Perú 2024) estudio titulado “Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de *gentianella alborosea* (gilg) fabris. (hercampuri) de expendio en las casas naturistas del distrito de Cusco.

Objetivo: Evaluar la calidad microbiológica, características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alborosea* (Gilg) Fabris (Hercampuri) de expendio en las casas naturistas del Distrito de Cusco.

Metodología: Diseño metodológico es de tipo descriptivo, no experimental, transversal y prospectivo cuyo diseño metodológico es de tipo descriptivo, no experimental, transversal y prospectivo.

Resultados: De acuerdo a los resultados de visualización se observó que ningún laboratorio cumplió de acuerdo a la normativa D.S 016-2011 S.A con la información en el etiquetado y las características organolépticas como la uniformidad y dosificación de la capsula dura. En el análisis microbiológico de las muestras obtenidas se mostró que el 42.9% de recuento total de aerobios mesófilos y el 71.4% recuento total combinado de hongos filamentosos y levaduras superaron el límite máximo permitido. El 100% de las muestras contaminadas con *Escherichia coli*, ausencia de *Salmonella spp.* En el análisis organoléptico de las muestras pulverizadas sensorialmente su olor fue de verde enebro fuerte e irritante, a través de la marcha fitoquímica se determinó en el extracto etéreo se pudo detectar numeroso volumen de triterpenos, en el extracto hidroalcolico se detectó triterpenos, fenoles, taninos y ausencia de saponinas, en el extracto acuoso presencia de taninos y fenoles.

Conclusiones: Las cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alborosea* (Gilg) Fabris (Hercampuri) analizadas en este estudio, no cumplieron con la calidad microbiológica; sin embargo, cumplieron con las características micrográficas y fisicoquímicas correspondientes a la especie botánica (24).

Dueñas A. (Cusco-Perú 2015) estudio titulado “Control fisicoquímico-microbiológico y cuantificación de Alcaloides oxindólicos totales en capsulas y tabletas de uña de gato comercializados en el distrito del Cusco”

Objetivo: fue realizar el Control fisicoquímico-microbiológico y cuantificación y cuantificación de alcaloides oxindólicos totales en capsulas y tabletas de uña de gato en los centros farmacéuticos y/o casas naturistas ubicados en el distrito del Cusco. Se encontró que inscritos en DIGEMID fueron de 57 establecimientos farmacéuticos Y 17 casas naturistas del distrito del Cusco, para esta investigación se realizó un análisis preliminar realizando una encuesta de tipo descriptivo, donde lograron recolectar los 10 productos que tienen mayor rotación y que son comercializados en los establecimientos.

Metodología: Fue un estudio del tipo descriptivo de enfoque cualitativo y también un diseño no experimental, transversal. Utilizaron la farmacopea estadounidense para el control fisicoquímico-microbiológico y cuantificación de Alcaloides oxindólicos.

Resultados: De los 10 productos N°1 PERU SANA: uña de gato 90mg cápsula; N°2 Kaita: uña de gato 500mg cápsula; N3 FASA: 90mg cápsula; N°4 INPRA: uña de gato 300mg cápsula; N5: SCHULER: una de gato, 150 mg cápsula; N°6: Bionaturista del Biólogo Blas Silva: uña de gato, 100% Cápsulas; N°7: Herbal Bio Land: uña de gato, 500mg cápsulas; N°8 Eco wasi: uña de gato, 500mg cápsulas; N°9: Selva Natural 500mg cápsulas y N°10: PERU SANA 500mg tabletas sometidos a controles fisicoquímicos resultó que la muestra N°10 con resultados fuera de la especificación del ensayo de dureza y desintegración y con representación del 10% del total de muestras. En los controles microbiológicos la muestra N°2 Kaita: uña de gato 500mg cápsula; N°4 INPRA: uña de gato 300mg cápsula y N°10: PERU SANA 500mg tabletas que representan el 40% del total de muestras presentaron deficiencias críticas contaminadas con *Enterobacter cloacae*, *Salmonella spp.*, *Enterobacter aerogenes* y *Escherichia Coli* y la muestra N°6: Bionaturista del Biólogo Blas Silva: uña de gato, 100% Cápsulas con deficiencias moderadas y un 10% de representación resulto con contaminación de aerobios mesófilos, hongos filamentosos y levaduras. En cuantificación de alcaloides el 100% de productos

farmacéuticos contienen alcaloides oxindólicos en un rango de 0.0032-0.9060mg/F. F (12).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Colágeno

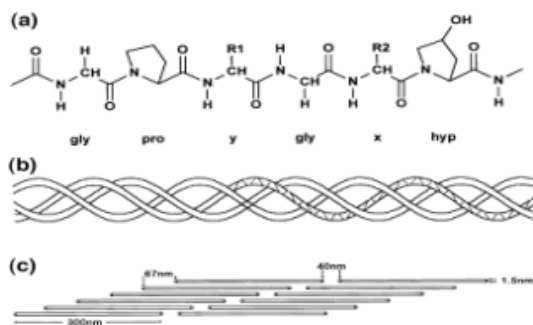
La proteína que se halla en mayores cantidades es el colágeno además de ser ubicua de origen animal que comprende aproximadamente el 30 % de la proteína total. Esta proteína se encuentra presente principalmente en todos los tejidos conectivos, huesos, tendones, piel y vasos sanguíneos de los animales (25) (26).

El colágeno participa en la formación de redes fibrilares y microfibrilares de la matriz extracelular y de las membranas basales, la proteína fibrilar es el principal componente proteico del hueso, el tendón, la piel, cartílago y otras formas de tejido conectivo (27). El colágeno se encarga de formar fibrillas insolubles de gran resistencia a la tracción y establece lo que contribuye a la estabilidad e integridad estructural de los tejidos y órganos (27) (28).

2.2.1.1. Estructura química y composición

La estructura de la proteína de colágeno tiene forma de triple hélice de tres cadenas polipeptídicas en la matriz extracelular, cada cadena está compuesta por miles de aminoácidos basados en la secuencia Gly-x-y (Imagen 1) (29), las posiciones X e Y son en su mayoría prolina e hidroxiprolina (27) (30) (31) (32).

Gráfico 1: Estructura química y composición del colágeno (26).



El enlace de hidrógeno entre las cadenas de glicina y grupo amida de una cadena adyacente es un factor clave para estabilizar la triple hélice del colágeno (33); el colágeno es una proteína de tipo hidrofílica debido al mayor contenido de aminoácidos ácidos, básicos e hidroxilados que los residuos lipofílicos (34), su

estructura molecular es compleja además esta interactúa entre sí a diferentes niveles formando estructuras de orden superior con características distintivas (29).

La composición de aminoácidos varía en el colágeno, en particular la prolina y la hidroxiprolina, así como la glicina los cuales representan el 50% del contenido total (35) (33). La concentración de prolina e hidroxiprolina es importante para el efecto gelificante, además se conoce que la hidroxiprolina juega un rol singular en la estabilidad de la hélice del colágeno de triple cadena debido a su capacidad de enlace de hidrógeno a través de su grupo OH, también se ha observado que el contenido total de la secuencia Gly-Pro-Hyp se considera como el factor principal que afecta la termoestabilidad del colágeno (36).

Según la especie el contenido de aminoácidos varía, en los mamíferos hay una gran cantidad de hidroxiprolina e hidroxilisina (37); el colágeno de las aves tiene una concentración menor de aminoácidos en comparación al colágeno de los mamíferos (38). El colágeno del pescado tiene menos prolina e hidroxiprolina, pero más serina y treonina que el colágeno de los mamíferos y también se encuentra la metionina (39). Existe una correlación entre los valores de aminoácidos en la estabilidad de las fibras de colágeno e influye también en la temperatura de contracción y desnaturalización (40), el alto contenido de aminoácidos es extremadamente importante porque afecta a las propiedades funcionales que son la solubilidad, la capacidad de reticulación y la estabilidad térmica del colágeno (36).

2.2.1.2. Tipos de Colágeno

La composición de las cadenas de aminoácidos determina el tipo de colágeno, y cada uno de ellos desempeña una función distintiva en el tejido, por ejemplo se consideran los más abundantes los del tipo I, II y III los cuales desempeñan funciones como: capacidad de retención de agua (tejidos), resistencia y elasticidad (30).

- a) Colágeno tipo I: Se presenta en mayor porcentaje y se utiliza ampliamente en la industria, este colágeno del tipo I forma más del 90% de la masa orgánica del hueso y es el colágeno más importante de los tendones, la piel, la córnea, los ligamentos y la mayoría de los tejidos conectivos intersticiales este proporciona rigidez y tracción a los tendones y a la fascia de los órganos.

En los huesos se manifiesta sus propiedades biomecánicas en lo que es la carga, resistencia en la tracción y la rigidez a la torsión tras la calcificación (27) (30).

- b) Colágeno tipo II: Este colágeno se presenta como el principal en los cartílagos de los mamíferos, este es esencial para la síntesis y reconstrucción del tejido conectivo en todo el cuerpo, también puede proporcionar una actividad antiinflamatoria y puede mejorar la flexibilidad de las articulaciones (41). Sin embargo este tipo de colágeno tiene limitaciones para su aplicación por su bajo rendimiento y al complejo pretratamiento de la muestra antes de su extracción (42).
- c) Colágeno tipo III: Este colágeno está distribuido de forma mayoritaria en los tejidos que contienen colágeno de tipo I. Y está presente en las fibras reticulares en el tejido intersticial de los pulmones, la dermis, el hígado, el bazo y los vasos (27).
- d) Colágeno tipo IV: Este colágeno es parte de la estructura lámina basal que sustenta a los tejidos epiteliales y es producido por las células endoteliales y epiteliales. La principal acción de este tipo IV es de sostén y filtración (6).

2.2.1.3. Obtención de colágeno

Para la obtención del colágeno hidrolizado el cual es una combinación de péptidos cuyo peso molecular oscila en valores inferiores a 5,000 Da; pasa por un proceso de gelatinización para luego ser tratado por hidrolisis enzimática en las fibras de colágeno que se encuentran depositados en tejidos de origen animal abundantes en este tipo de proteína (43).

El origen comercial del colágeno inicia con la extracción de esta proteína que se encuentra depositada en piel y huesos de algunas clases como bovina y porcina, pero tras brotes de fiebre aftosa y reacciones autoinmunes y alérgicas se realizó restricciones al colágeno procedentes de estas fuentes (32). Por lo tanto, los colágenos de origen marino fueron ampliamente utilizados en la industria alimentaria los cuales pueden ser extraídos de peces, medusas, esponjas (31) (32).

El colágeno de origen marino ha despertado gran interés por su posible aplicación en la producción y/o fabricación alimentaria, se ha informado de la extracción de

diferentes especies de peces como por ejemplo la trucha arco iris (*Onchorhynchumykiss*), la carpa cabezona (*Hypophthalmichthys nobilis*) (32), el bagre logbarbel (*Mystusmacropterus*) etc. (44). Hay reportes de extracción de colágeno de subproductos avícolas como las patas de ave y se demostró que estas contienen abundante colágeno y puede ser una buena fuente para remplazar el colágeno de los mamíferos (38). Así como también se ha comprobado que el colágeno de la membrana de la cascara de huevo tiene pocas reacciones alérgicas y alta bioseguridad (45).

2.2.1.4. Suplementos de colágeno

La relación de colágeno y los beneficios para la salud ha llevado a la creación de suplementos de colágeno en la industria, conforme a sus características de absorción de humedad el colágeno y sus fracciones, una de sus funciones valiosas como fibras nutritivas y fuente de proteínas en la composición de la dieta humana (46).

Los suplementos de colágeno están destinados a mantener la firmeza y elasticidad del cabello, las uñas y los tejidos corporales de los usuarios; los metabolitos del colágeno ensamblan los huesos, la piel y los ligamentos atrayendo a los fibroblastos que generan síntesis de nuevo colágeno (45).

El suplemento de colágeno puede aumentar la ganancia de masa muscular, reducir el tiempo de recuperación, reconstruir la estructura articular dañada y mejorar el rendimiento cardiovascular, la arginina del colágeno hidrolizado también promueve el desarrollo la masa muscular, por ello la demanda del colágeno en el ámbito deportivo (45).

El colágeno de tipo II sirve para tratar enfermedades como artritis reumatoidea la cual se caracteriza por sus signos (rigidez de múltiples articulaciones) y síntomas (dolor) (44).

2.2.1.5. Importancia en la Nutrición

La investigación científica sobre la eficacia del consumo de colágeno hidrolizado está ligado a patologías osteoarticulares regenerativas y envejecimiento dérmico (47) (48). Según Arquer demuestra la eficacia del colágeno que contribuye a aliviar el dolor articular, la mejorar de la movilidad y función articular; conducir a ser un

tratamiento útil de enfermedades articulares degenerativas como la osteoartritis (49) (50).

Los estudios de comparación entre el colágeno y sulfato de glucosamina demostraron que el consumo de 10g diarios de colágeno es más eficaz que el consumo diario de 1,5g de sulfato de glucosamina reduciendo el dolor articular, con una notable mejora en la calidad de vida en las personas con artrosis de rodilla (50).

A nivel dérmico los beneficios de colágeno están relacionados con la mejor hidratación, elasticidad, reducción de arrugas y redensificación en las propiedades de la piel; también la funcionalidad mejora en epidermis y dermis (50).

2.2.2. Análisis de los alimentos

Caracterización de alimentos resultantes de diferentes resultados en ensayos los cuales se pueden realizar utilizando diferentes métodos de valoración, según los objetivos que se persigan o los principios en los que se basen, por lo que tenemos tres tipos de análisis: análisis fisicoquímico, análisis microbiológico y análisis sensorial (4).

2.2.2.1. Análisis fisicoquímico

Conjunto de técnicas y métodos que permiten la determinación de la composición y características fisicoquímicas de los alimentos, esto contribuye en el desarrollo y comprensión del concepto materia (51). Se trata de la caracterización de los alimentos, centrándose en la composición química, es decir, los componentes presentes en los alimentos como son los carbohidratos, proteínas, lípidos o grasas, vitaminas, minerales y también otras sustancias como los contaminantes metálicos, pesticidas, toxinas, antioxidantes, etc. Y las cantidades presentes. Desde un punto de vista nutricional y toxicológico, el análisis fisicoquímico demuestra importantes instrumentos para la caracterización de los alimentos. El análisis fisicoquímico es una ciencia que tiene un mayor efecto en el desarrollo de múltiples ciencias como la bioquímica, la ciencia médica y farmacéuticas etc. (4).

El análisis fisicoquímico es clave para algunos aspectos como el aseguramiento de la calidad, el cual juega un rol de importancia en la evaluación de los valores nutricionales de alimentos y también para monitorear el cumplimiento de los parámetros establecidos por el organismo requerido por las autoridades sanitarias

y para estudiar posibles anomalías como sesgos, manipulaciones, etc. Tanto en alimentos como en materias primas. El análisis de alimentos es necesario para asegurar que estos alimentos sean aptos para que los seres humanos puedan consumirlos y para asegurar de esta manera cumplan con las propiedades y composición esperadas. El análisis fisicoquímico es parte del control de calidad y debe compararse con los límites establecidos en los documentos técnicos y normas del alimento que se analiza (51).

Existen dos tipos de análisis:

- Análisis cualitativo: El propósito principal es determinar si la muestra presenta algún elemento o compuesto y está asociado a la palabra identificación (51).
- Análisis cuantitativo: busca determinar en la muestra la cantidad de un elemento o componente y la palabra determinación está relacionada en el ámbito del análisis cuantitativo (51).

Permite evaluar las variaciones en la estructura o composición, invisibles a simple vista, estas pruebas son sugerencias para la evaluación del producto, fundamentalmente entre los análisis fisicoquímicos están:

- pH
- Acidez
- Cuantificación de proteínas

Entre otros (4)

Cuantificación de proteínas

Las proteínas son consideradas un grupo complejo las cuales se encuentran constituidas de forma estructural por: oxígeno, carbono y nitrógeno.

Los métodos para la cuantificación de proteínas se clasifican en:

a. Métodos no extractivos:

Dentro de estos tenemos

- Método Kjeldahl
- Método Dumas

- Método NIR-IR
- Método Sorensen
- Absorción de colorantes

b. Métodos extractivos químicos

Dentro de estos tenemos

- Método de Biuret
- Método de Lowry
- Método de Bradford

c. Métodos extractivos físicos

Dentro de estos tenemos

- Absorbancia a 280 nm (UV)
- Turbidimetría
- Fluorimetría

2.2.2.2. Análisis microbiológico

La característica de los alimentos es poseer un aporte nutritivo bastante elevado debido a ello es propenso a la contaminación por microorganismos como: levaduras, bacterias, etc., los alimentos siempre se ven susceptibles a la contaminación debido a su naturaleza, por ello se menciona que siempre hay una cantidad de microorganismos presentes, se habla de contaminación cuando los valores referenciales son por encima de los permitidos lo que ocasiona un deterioro de los alimentos. Según la clasificación de los microorganismos hay un grupo que no debe estar presente bajo ninguna circunstancia en los alimentos ya que representan un riesgo para la salud. La finalidad del análisis microbiológico se basa en poder identificar el tipo de microorganismo presente para posteriormente poder cuantificar dicho microorganismo siendo un medio de diagnóstico para evaluar la calidad sanitaria (4).

Los estudios microbiológicos es requisito indispensable que se exige a todo producto alimenticio que se considera apto en el consumo humano ya estos deben presentar

ausencia de microorganismos patógeno que pueden ocasionar trastornos en el cuerpo humano, como prueba de la evidencia de presencia o ausencia de microorganismos es importante realizar los ensayos microbiológicos para verificar si el producto es de calidad e inocuo y así determinar si la presencia de este microorganismo es potencialmente peligrosa cuando la contaminación microbiana sobrepasa los límites permisibles (52).

Para realizar los análisis microbiológicos es importante realizar primero un muestreo del producto en los locales de producción, almacenamiento, comercialización, medios de transporte y distribución para realizar en primer lugar un examen macroscópico (52).

- Muestra: son consideradas 1 o más unidades de producto recolectadas de un lote indicado, para este proceso la elección de las unidades es al azar sin tomar características como calidad, etc., el tamaño de la muestra está en relación a las unidades tomadas.
- Muestra primaria: unidad o proporción del lote tomada en una sola operación y una sola vez (52).

Objetivos del muestreo: las principales razones son:

- a) Higiénico-sanitarias: para investigar los defectos de los productos que pueden perjudicar al consumidor (53).
- b) Control de calidad: Se realiza para comprobar si el producto expendido se ajusta a la calidad declarada, de tal manera la muestra podrá comprender un lote completo o la producción en un periodo determinado (53).
- c) Control epidemiológico: se toman las muestras de los alimentos probablemente tóxicos y estas muestras son tomadas de manera sistematizada en un tiempo prolongado definido (53).

2.2.3. Leyes y autoridades regulatorias

En el Perú las leyes y reglamentos en relación con los suplementos alimenticios que salvaguardan la seguridad e integridad de los compradores son:

- ✓ Ley N° 29571 Código de protección y defensa del consumidor.

- ✓ Ley General de Salud N° 26842 establece el marco legal sanitario de producción y comercialización y manipulación de bebidas y alimentos debe estar sujeta a vigilancia higiénica y sanitaria en protección de salud.
- ✓ DIGESA, Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, es el órgano técnico normativo del MINSA, en los aspectos relacionados al rol técnico normativo de la autoridad sanitaria nacional saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente”. (Art.25, de la ley del Ministerio de Salud, Ley 27657) (19).

Las autoridades competentes que regulan suplementos alimenticios para el caso de Perú es el ministerio de salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA).

DIGESA:

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria es el órgano técnico normativo (del MINSA) en aspectos relacionados a salud ocupacional, saneamiento básico, higiene alimentaria, protección del ambiente y zoonosis. (Art. 25 de la ley del Ministerio de Salud, Ley 27657).

Los objetivos funcionales de esta institución son la organización de la vigilancia sanitaria e instaurar las normas de los alimentos, zoonosis y la monitorización de las funciones de protección de la salud de los consumidores y la salud pública y así también decretar procedimientos de supervisión de las operaciones a realizar por entidades públicos como privados en higiene alimentaria , para asegurar la inocuidad de los alimentos dirigido al consumo humano conceden el registro sanitario con la finalidad de preservar la vida y la salud del consumidor , teniendo en cuenta el enfoque integral y preventivo en toda la cadena alimentaria (54).

Derechos de los consumidores

- Consumo de alimentos inocuos
- Ser informados para realizar una elección
- Protección contra procesos productivos de alimentos contaminados, falsificados, adulterados o declarados no aptos

- Protección ante las prácticas fraudulentas
- Indemnización por daños y perjuicios

Obligación de los proveedores

- Cumplimiento de la norma sanitaria
- Aplicar los principios del Codex
- Se tomará decisiones para disminuir riesgos y informando a las autoridades correspondientes sobre la existencia de posibles riesgos detectados en los alimentos de libre venta en el mercado
- Responsabilidad en presentar alimentos inocuos que brindan al consumidor en general.

Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius son normas alimentarias, codificadas internacionalmente y es administrada por la FAO/OMS, es una colección de normas y directrices para fomentar prácticas justas en el comercio y defender la salud del consumidor, la regularización sanitaria peruana de alimentos y bebidas considera obligatorio emplear la norma Codex en residuos de medicamentos veterinarios, aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas, normas por productos.

Resolución Ministerial **NTS N° 071-MINSA/DIGESA** “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (55).

Finalidad: Esta normativa fue establecida para dar garantía a la seguridad sanitaria de los alimentos y bebida orientado al público consumidor, siendo actualización de la resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Objetivo: Determinar las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad y es de obligatoriedad para alimentos y bebidas que se encuentren en elaborados o procesados, estado natural, para ser considerados idóneo para ser consumido por las personas.

Ámbito de aplicación: Se establece esta Norma Sanitaria por ser de uso obligatorio cumpliéndose en todo el Perú, para todo aquello que esté relacionado con la vigilancia, control calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

Base legal y técnica:

Base legal

Reglamento sobre control sanitario y vigilancia de alimentos y bebidas aprobado por decreto supremo N° 007-98-SA.

Base técnica

Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos del Codex alimentario (CAC/GL-21, 1997).

Microrganismo de alimentos, métodos de muestreo para análisis microbiológico: principios y aplicaciones específicas. ICMSFA. 2da edición 1999.

Tabla 1: Criterios microbiológicos para productos dietéticos listos para su consumo no comprendidos en los anteriores.


| Agente microbiano | Limite por g | |
|------------------------------|--------------------|-----------------|
| | m | M |
| aerobios mesófilos | 10 ³ | 10 ⁴ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | <3 | 10 |
| <i>Salmonella spp.</i> | Ausencia/presencia | |

Fuente: Norma técnica Sanitaria N° 071 MINSA/DIGESA

Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria o inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano-Perú:

Esta norma fue aprobada por la Resolución ministerial en donde se especifica cuáles son los criterios microbiológicos permitidos en los alimentos y bebidas, en dicha disposición señala los microorganismos según el grupo de alimento. (55).

Gráfico 2: Grupos de alimentos según disposición sanitaria en el Perú (26).



C. Reyes J.

| | |
|--------|--|
| I. | Leche y productos lácteos. |
| II. | Helados y mezclas para helados. |
| III. | Productos grasos. |
| IV. | Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas. |
| V. | Granos de cereales, leguminosas quenopodiáceas y derivados (harinas) |
| VI. | Azúcares, mieles y productos similares. |
| VII. | Productos de confitería. |
| VIII. | Productos de panadería, pastelería y galletería |
| IX. | Alimentos para regímenes especiales. |
| X. | Carnes y productos carnicos. |
| XI. | Productos hidrobiológicos. |
| XII. | Huevo y ovoproductos. |
| XIII. | Especias, condimentos y salsas. |
| XIV. | Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales. |
| XV. | Alimentos preparados. |
| XVI. | Bebidas. |
| XVII. | Estimulantes y fruitivos. |
| XVIII. | Semiconservas. |
| XIX. | Conservas. |

Criterios microbiológicos en el Perú:

Esta parte descrita en la resolución antes mencionada indica el tipo de microorganismo y sus límites según la clasificación de los 19 grupos considerados en el Perú para vigilar que los productos cumplen con su calidad sanitaria (55).

2.2.3.1. Microorganismos indicadores de inocuidad en alimentos.

A. Aerobios mesófilos

Abarcan aquellos los microorganismos que son capaz de desarrollarse mediante la existencia de oxígeno que este entre 20 a 45°C de temperatura. La microflora general se observa a través del recuento sin detallar la variedad de microorganismos, esto nos da a conocer la forma como fueron manejados durante su producción y las condiciones de higiene su materia prima la cual reflejará la calidad sanitaria del producto. Un recuento incrementado podría indicar una alta contaminación de la materia prima, defectuoso manejo en el proceso de la fabricación y

posiblemente existan patógenos pues estos son los aerobios mesófilos, alterando y variando inmediatamente el producto.

Existen varios factores que deberían tener en consideración:

Este recuento es para microorganismos vivos

- Los alimentos perecederos podrían desarrollar recuentos numerosos al ser almacenados por tiempo extenso esto causaría pérdida de su calidad a pesar de ser manipulados adecuadamente. De tal manera que el producto no se verá incrementado por su condición de inocuidad sino por la vida útil del mismo.
- En el proceso de fabricación se puede enmascarar productos con elevados recuentos o malas condiciones de higiene ejemplo un proceso térmico, cuando el almacenamiento prolongado en congelación pH bajo puede causar descenso del recuento (56).

B. *Staphylococcus aureus*

Las cepas de estos microorganismos producen enzimas y citotóxicas comprendidos por cuatro hemolisinas (alfa, beta, delta, gamma), lipasas, hialuronidazas, nucleasas proteasas, y colagenasa. Para el desarrollo bacteriano estas proteínas tendrán como función transformar los tejidos del huésped en nutrientes. Cuando existe una intoxicación por *Staphylococcus aureus* se presentará con síntomas característicos como vomito violento y diarrea que aparece a las 2 a 8 hrs luego de la ingesta de alimentos que contiene enterotóxina (57).

C. *Salmonella spp*:

Existen variedades de *Salmonella spp*. frecuentemente tenemos los siguientes brotes: paratyphi A y B, abortusovis, abortus-equi, typhi suis etc. La fase de incubación por lo usual es de 12 a 36 horas esta enfermedad causa cefalea, dolor abdominal, diarrea, y fiebre entérica con un periodo de incubación de 7 a 28 días, erupción maculo papulosa en pecho y espalda. Gran parte de estas cepas colonizan el íleon se

adhieren al epitelio producen enterotoxinas causando diarrea sanguinolenta (57).

2.2.3.2. Análisis Organoléptico

Mediante los sentidos de los seres humanos se realiza el análisis organoléptico estos permiten la evaluación y análisis de las características de un alimento en cuanto a los colores, olores, sabores, textura. Puesto que este análisis es subjetivo y que el ser humano es el instrumento de medición. Generalmente si un alimento no resulta grato al paladar, a la vista o al olfato esto va determinar y es aceptado o rechazado por el público consumidor (4). El análisis organoléptico es una estimación cualitativa de las características de los alimentos, es de gran importancia la aprobación de este tipo de análisis en la industria alimentaria (58).

Los parámetros organolépticos determinan la aceptación del producto por el consumidor.

- Color
- Olor
- sabor

Todos los métodos indicados desempeñan un rol fundamental para determinar el valor y calidad de los alimentos y ninguno de ellos debe ser minimizado (4).

Hoy en día no se puede lanzar a la venta ningún producto que antes deba pasar rigurosos controles de calidad para garantizar su aceptación a la venta. Por otro lado, el control de calidad en la industria alimentaria ayuda a encontrar defectos y fallas en la producción y materias primas, almacenamiento, transporte, etc. Y luego proponer medidas efectivas para reducir o eliminar estos errores. Se realizan análisis físicos y químicos a los alimentos como parte del control de calidad y los límites se establecen en los documentos técnicos Normas, Decretos, Resoluciones y según el tipo de alimento. Esta inspección se realiza desde la materia prima y durante la producción o transformación y el producto final (4).

2.2.3.3. Estudios de almacenamiento y conservación:

Durante el período de almacenamiento, los alimentos pueden sufrir procesos de transformación que pueden producir cambios en su composición química, dar lugar a productos indeseables, afectar la conservación del manejo y su aptitud para el consumo. El uso de nuevos métodos de envasado o almacenamiento se evalúa mediante dosificaciones cualitativas o cuantitativas de algunas sustancias, estas dosificaciones se realizan por métodos químicos (4).

2.2.3.4. Estudios nutricionales y toxicológicos:

La composición química de un alimento determina el valor nutricional y está relacionado con la cantidad y calidad de los nutrientes que se encuentran en el alimento, así como sus efectos sobre la salud. La calidad de un alimento está íntimamente relacionada con su inocuidad, lo que indica que no se encuentra algunas sustancias que pueden causar toxicidad y de esta manera ser dañinas en el organismo, estas sustancias pueden ser de diversa naturaleza y estos alimentos podrían contaminarse en el transcurso de la producción tecnológica o procesos productivos., estos contaminantes también pueden estar presentes en el medio ambiente (4).

Otro tipo de compuestos tóxicos son ingredientes naturales de los alimentos (alcaloides, aminos biogénicos, glucósidos cianogénicos, etc.) o pueden formarse por fermentación microbiana. Los aditivos son sustancias que se añaden intencionalmente y cumplen función de colorantes, saborizantes, preservantes, etc. Pero si sobrepasan los valores permitidos pueden poseer efectos dañinos y tóxicos y deben ser de cuidado (4).

2.2.3.5. Estudios de nuevas fuentes de alimentos no convencionales y productos para régimen especiales:

Actualmente se están investigando nuevas fuentes únicas de alimentos, así como la creación de nuevos productos utilizando, la investigación actual requiere el utilizar una variedad de métodos analíticos químicos para caracterizar las propiedades nutricionales y evaluar su viabilidad en la nutrición humana. En consecuencia, los productos destinados a un conjunto de consumidores donde requieren una dieta específica (obesos, diabéticos, deportistas, personas con trastornos metabólicos, etc.) Para estudiar estas nuevas fuentes, la química

analítica se emplea a través de sus métodos de análisis químico en la investigación y producción (4).

DEFINICION CONCEPTUAL

Calidad:

Es la facultad de un producto para complacer necesidades declaradas o implícitas del consumidor, de acuerdo características y propiedades según la Organización Internacional de Normalización (ISO) (59).

Control de calidad:

Son actividades de supervisión obligatoria durante su producción, procesamiento, almacenamiento, preparación y distribución; realizadas por las autoridades nacionales o locales con la finalidad de salvaguardar al consumidor y afianzar que estos alimentos sean seguros e idóneos para el consumo de personas. Estos requisitos de calidad y seguridad se deben cumplir, para su declaración en la etiqueta de manera objetiva de acuerdo con la ley.

Todas las medidas tomadas, conjunto de procedimientos y actividades técnicas que incluyen muestreo, análisis y certificado de análisis con el fin de garantizar que los recursos y materiales cumplan con las especificaciones establecidas en cualquier etapa de la fabricación (60).

Lote

Cantidad definida de materia prima, material envasado o producto procesado en una sola serie de procesos, de tal manera que sea homogéneo. El lote debe corresponder a una fracción definida de la producción, que tenga la característica de homogeneidad (60).

Registro sanitario

Instrumento legal otorgado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) e inocuidad alimentaria que autoriza la fabricación, importación y comercialización de alimentos, previa evaluación y verificación de características físicas, químicas, biológicas o tóxicas en base a la aprobación o desaprobación de productos aptos para el público consumidor (60).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. *Material de estudio*

- Muestra: Suplementos de colágeno hidrolizado, expendidos en las casas naturistas de los distritos de Cusco y Santiago.
- Encuesta para recolectar datos (**anexo 1**)

3.1.2. *Materiales de laboratorio*

Para el procedimiento de cuantificación de proteínas

- ✓ Tubos de digestión 250mL
- ✓ Bureta de 50mL
- ✓ Fiola 250mL.
- ✓ Probeta 100mL
- ✓ Pipeta graduada de 1 mL, 10 mL.

Para el procedimiento de Control microbiológico

- ✓ Matraces Erlenmeyer de 100, 250 y 500mL.
- ✓ Pipetas volumétricas de 1mL, 10mL.
- ✓ Placas Petri de 100 x 15mm
- ✓ Probetas graduadas de 50 ,100mL.
- ✓ Tubos de ensayo 25 mL.
- ✓ Asa y aguja de siembre de alambre de micrón.
- ✓ Gradillas de acero inoxidable para tubos de ensayo de 25mL.
- ✓ Pizeta de 500 mL
- ✓ Baguetas de vidrio de 20 cm
- ✓ Asa de siembra drigalsky de capacidad de 10 mL
- ✓ Espátula de metal
- ✓ Vasos precipitados 100 mL, 250 mL, 500 mL.
- ✓ Alcohol al 70%

3.1.3. Instrumentos y equipos.

Para la cuantificación de proteínas

- ✓ Balanza analítica Ohaus Gold serie mc 173467. Serie n13123 (sensibilidad 0.1 miligramos)
- ✓ Unidad de digestión Kjeldahl
- ✓ Unidad de destilación kjeldahl
- ✓ Campana de extracción de gases - mogelgrosch
- ✓ Desecador C/tapa de vidrio int 210mm,7 litros

Para el Control Microbiológico

- ✓ Balanza analítica Ohaus Gold serie mc 173467. Serie n13123 (sensibilidad 0.1 miligramos)
- ✓ Autoclave de capacidad 50 Lt; marca: Greetmed; modelo: LS-B50L-II
- ✓ Cocina eléctrica de laboratorio de 1 hornilla (modelo practika)
- ✓ Incubadora de laboratorio L-CU200 (Rango de temperatura: Ambiente a 70°; capacidad 20 litros)
- ✓ Estufa modelo BOV-T30C, con capacidad de 30litros
- ✓ Mechero Bunsen Tipo Meker (hasta 1700°C)
- ✓ Gradilla de acero inoxidable para tubos de ensayo de 25 mL
- ✓ Refrigeradora BOSH, hasta -20°C.
- ✓ Agitador de tubo Vortex Laboratory mixer
- ✓ Destilador de agua IVYMAN OPTIC MOD: AC-L8

3.1.4. Reactivos

Para la cuantificación de proteínas

- ✓ HCl 1% concentrado
- ✓ KI 15%
- ✓ KOH 1N
- ✓ NaOH 1N, 0,1N
- ✓ Amidon al 1%
- ✓ Metanol, etanol (95%) o alcohol isopropílico.
- ✓ H₂SO₄ concentrado
- ✓ Ácido bórico al 4%

3.1.5. Medios de cultivo

- ✓ Agar Baird Parker (Merck)
- ✓ Agar Plate Count (Merck)
- ✓ Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (Merck)
- ✓ Caldo Rappaport- Vassiliadis para enriquecimiento de *Salmonella*
- ✓ Caldo Bilis tetratonato verde brillante
- ✓ Agua peptonada tamponada ISO BPW500, 500gr (marca 3M)

3.1.6. Otros materiales

- ✓ Termómetro digital con sonda de acero inoxidable Sensor
- ✓ Papel indicador de pH rango universal (1-14)
- ✓ Soporte universal con anillo de hierro
- ✓ Propipeta pera de silicona de 3
- ✓ Micropipetas volumen de 100µL a 1000µL
- ✓ Puntillas de 1000µL, 10 mL
- ✓ Gradillas de plástico y metal
- ✓ Algodón de 100g
- ✓ Papel aluminio
- ✓ Papel toalla
- ✓ Gasas de 10x10cm
- ✓ Papel kraft
- ✓ Pabito de algodón
- ✓ Bolsa de polipropileno 26x40x1" transparente
- ✓ Plumón indeleble negro

3.2. Metodología

3.2.1. Tipo de investigación

- El estudio es descriptivo. Debido a que describe las propiedades y características de un fenómeno o población y así dar a conocer de dónde como y cuando del objetivo de estudio. El estudio evaluó en control organoléptico, cuantificación de proteínas y control microbiológico de los colágenos hidrolizados comercializados en las casas naturistas de distrito de Santiago y Cusco.

3.2.2. *Diseño de investigación*

- No experimental: porque no hubo manipulación de las variables independientes, este tipo de investigación observa la muestra de estudio tal y como se da en su contexto natural para después analizarlo.
- Transversal: Los datos se recolectaron en un único momento con la finalidad de indagar y describirla incidencia e interrelación de una o más variables. Los datos recolectados fueron recolectados en un momento único y luego se procedió a describir las variables analizadas
- Prospectivo: Se evalúa y registra las características de los fenómenos según van sucediendo.

3.3. Población y muestra

3.3.1. *Para encuesta*

3.3.1.1. Población

Estará conformado por todos los habitantes del distrito de Cusco y Santiago, según INEI (censo del 2017) 209,386 personas.

3.3.1.2. Muestra

Se consideró 383 personas de acuerdo a la fórmula utilizada para realizar la encuesta en el distrito de Cusco y Santiago.

Fue calculada mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = Tamaño de la población
- σ = Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se σ su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.
- Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que si no se tiene su valor se toma en relación al 99% de confianza que equivale a 1.96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza que equivale 2.58; valor que queda al criterio del investigador.

- e = Limite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene dicho valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0.01%) y 9% (0.05); valor que le da criterio al investigador

Para el caso particular del presente trabajo tiene los siguientes datos:

$N = 209,386$

$\sigma = 0.5$ (desviación estándar)

$Z = 1.96$ (nivel de confianza al 95)

$e =$ Margen de error 5% (0.05)

$$n = \frac{209,386 * (0.5)^2 * (1.96)^2}{(209,386 - 1)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

Entonces: $n = 383$

La muestra estará conformada por 383 personas.

3.3.2. Para colágeno hidrolizado

3.3.2.1. Población

Conformado por todos los suplementos con colágeno hidrolizado expendidos en las naturistas del distrito de Cusco y Santiago.

3.3.2.2. Muestra

Para determinar las muestras de colágeno hidrolizado, se realizó mediante una encuesta a 383 personas del distrito de Cusco y Santiago, de acuerdo resultado fue 15 muestras de colágeno hidrolizado más consumidos según encuesta (anexo4)

3.4. Tipo de muestreo

El muestreo es de tipo no probabilístico ya que las muestras que se analizaron fueron elegidas por conveniencia según las marcas de colágeno hidrolizado más conocidas por el público.

3.5. Criterios de selección

3.5.1. Criterios de inclusión

3.5.1.1. Para Colágeno

- Los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago.
- Los suplementos de colágeno hidrolizado cuya forma farmacéutica sea en polvo de 100g a 500g.

3.5.1.2. Para población encuestada

- Personas mayores de 20 años a 65 años
- Ambos géneros

3.5.2. Criterios de exclusión

3.5.2.1. Para colágeno

- Los suplementos que no contengan colágeno hidrolizado.
- Los suplementos de colágeno hidrolizado que no se comercialicen en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago.
- Los suplementos de colágeno hidrolizado que tengan otros componentes incluidos.

3.5.2.2. Para la muestra poblacional

- Personas que no estén transitando por las principales calles, avenidas y mercados donde se encuentran las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago.

3.6. Identificación y operacionalización de variables

3.6.1. Variables implicadas

3.6.1.1. Para evaluación de etiqueta o rótulo.

Definición conceptual: Esta es la parte del producto que transmite la información utilizada para identificar, describir o distinguir el producto. Puede ser parte del paquete o adjunto al producto (61).

Definición operacional

Naturaleza: Cualitativo

Medición: Directa

Escala de medición: Nominal

Indicadores:

- ✓ Nombre del producto (según la composición)
- ✓ Nombre comercial del producto(opcional)
- ✓ Ingredientes y aditivos
- ✓ Razón social
- ✓ Dirección
- ✓ Ruc
- ✓ Registro sanitario
- ✓ Fecha de producción
- ✓ Fecha de vencimiento
- ✓ Lote
- ✓ Indicaciones
- ✓ Forma de uso o preparación
- ✓ Periodo de vida útil
- ✓ Peso neto

Expresión final

- Conforme
- No conforme

3.6.1.2. Control organoléptico:

Definición conceptual: El análisis organoléptico es una estimación cualitativa de las características de los alimentos, es de gran importancia la aprobación de este tipo de análisis en la industria alimentaria (58).

Definición operacional

Naturaleza: Cualitativo

Medición: Directa

Escala de medición: Nominal

Indicadores:

- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Sabor

Expresión final

- ✓ Característico
- ✓ No característico

3.6.1.3. Cuantificación de proteínas

Definición conceptual:

Método por el cual se halla el porcentaje de compuestos nitrogenados en una muestra y se expresa por la cantidad de nitrógeno o proteína neta.

Definición operacional

Naturaleza: Cuantitativo

Medición: Directa

Escala de medición: Nominal

Indicadores:

- ✓ % Proteínas

Expresión final

- Porcentajes %

3.6.1.4. Control microbiológico:

Definición conceptual:

Es la identificación y la cuantificación de microorganismos que se hallan en un producto o muestra (4).

Definición operacional

Naturaleza: Cualitativo

Medición: Directa

Escala de medición: Nominal

Indicadores:

- ✓ Aerobios mesófilos
- ✓ *Staphylococcus aureus*
- ✓ *Salmonella spp.*

Expresión final

- UFC/g
- UFC/g
- Ausencia o presencia

3.6.2. Variables no implicadas

- Características Demográficas del público consumidor.

Definición conceptual: Describe las variables demográficas tales como grupo etéreo, actividad que realiza, nivel de ingresos, etc. (62).

Definición operacional

Naturaleza: Cualitativo

Medición: Directa

Escala de medición: Nominal

Indicadores

- ✓ grupo etáreo
- ✓ Actividad que realiza
- ✓ Nivel de ingresos

Expresión final

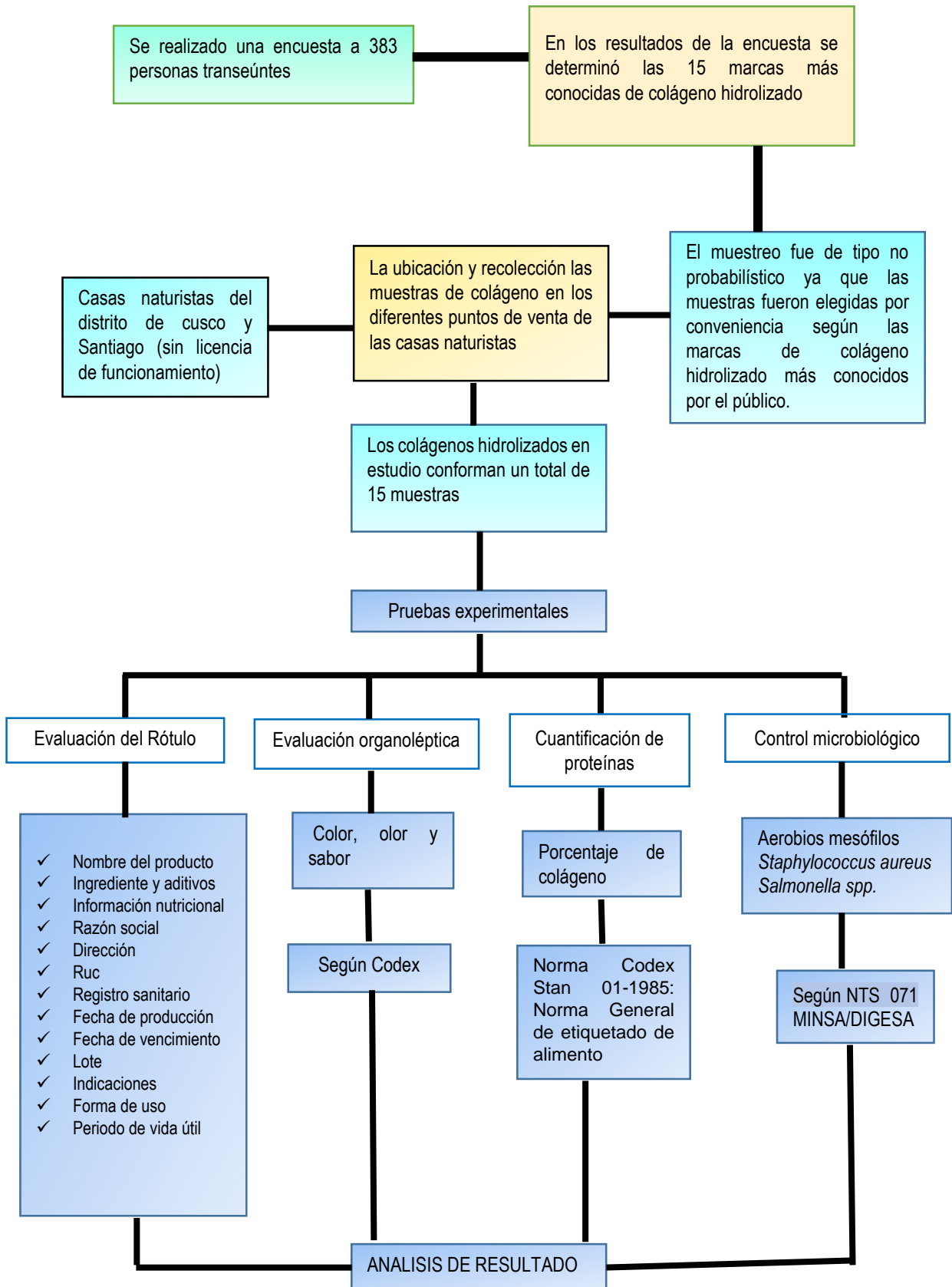
- ✓ 20 -65 años
- ✓ Diversos
- ✓ Diversos

3.7. Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables.

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | INDICADORES | TIPOS DE MEDICIÓN | NATURALEZA | PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN | EXPRESION FINAL |
|-------------------------------------|--|------------------------------|----------------------|--------------|--|----------------------------------|
| VARIABLES IMPLICADAS | | | | | | |
| ETIQUETADO DEL ENVASE | Esta es la parte del producto que transmite la información utilizada para identificar, describir o distingue el producto. Puede ser parte del paquete o adjunto al producto. | Nombre del producto | Directo | Cualitativo | Conservación de la etiqueta Observación por medio de la vista | Conforme/No conforme |
| | | Ingredientes y aditivos | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Información nutricional | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Razón social | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Dirección | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Ruc | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Registro sanitario | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Fecha de producción | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Fecha de vencimiento | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Lote | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Indicaciones | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Forma de uso o preparación | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| | | Periodo de vida útil | Directo | Cualitativo | | Conforme/No conforme |
| Inscrito en DIGESA | Directo | Cualitativo | Conforme/No conforme | | | |
| CONTROL ORGANOLÉPTICO | El análisis organoléptico es una estimación cualitativa de las características del colágeno hidrolizado. | Color | Directo | Cualitativo | Usando los sentidos | Característico/No característico |
| | | Olor | Directo | Cualitativo | | Característico/No característico |
| | | Sabor | Directo | Cualitativo | | Característico/No característico |
| CUANTIFICACIÓN DE PROTEINAS | Método por el cual se allá el porcentaje de compuestos nitrogenados en una muestra y se expresa por la cantidad de nitrógeno o proteína neta. | % De proteínas | Directo | Cuantitativa | Cuantificación de proteínas. (método Kjeldahl) | Porcentaje de 0% a 100% |
| CONTROL MICROBIOLÓGICO | Es la identificación de microorganismos que se hallan en un producto o muestra. | Aerobios mesófilos | Directo | Cualitativo | Ensayos de recuento microbiológico. | UFC/g |
| | | <i>Staphylococcus aureus</i> | Directo | Cualitativo | | UFC/g |
| | | <i>Salmonella spp.</i> | Directo | Cualitativo | | Presencia /Ausencia |
| VARIABLES NO IMPLICADAS | | | | | | |
| CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS | Describe las variables demográficas tales como edad, ocupación, nivel de ingresos, etc. | Grupo étnico | Directo | Cualitativo | Entrevista utilizando como herramienta el cuestionario | 20 -65 años |
| | | Actividad principal | Directo | Cualitativo | | Diversos |
| | | Nivel de ingresos | Directo | Cualitativo | | Diversos |

Flujograma 1: PROCEDIMIENTO GENERAL



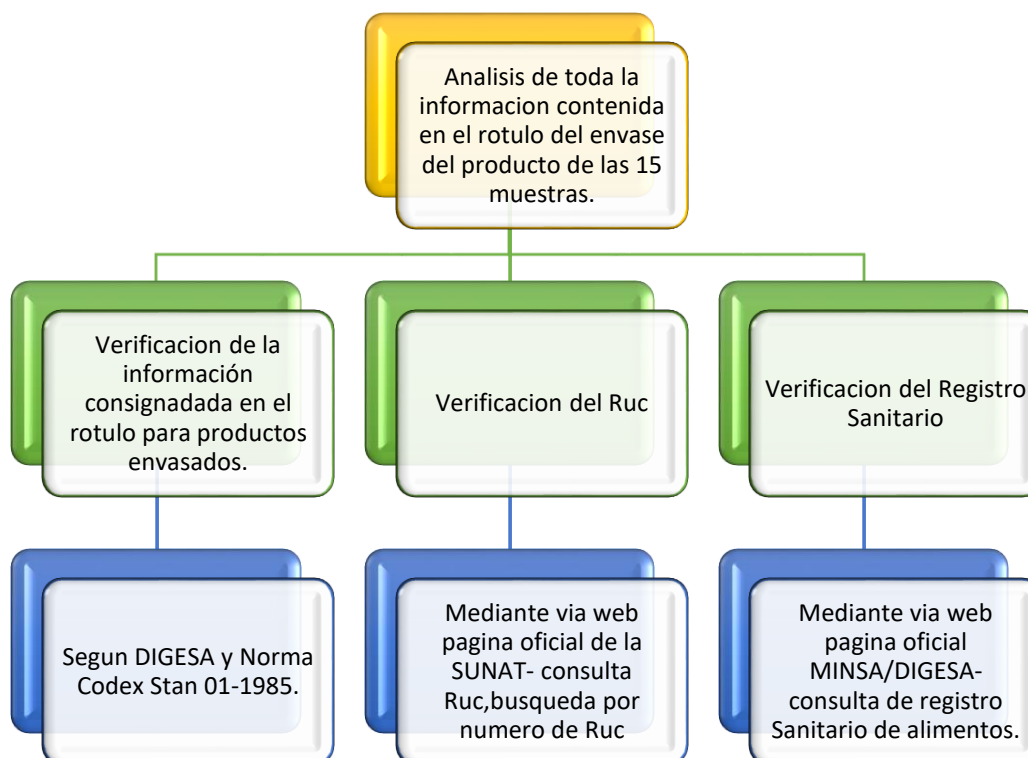
3.7.1. Evaluación de la etiqueta o rótulo

La etiqueta o rotulo es la parte de un producto que transmite información, sirve para identificarlo, describirlo o diferenciarlo. Lo cual podría encontrarse pegado en el producto o formar parte del empaque (61).

La evaluación de la etiqueta o rotulo se realizó según la información del artículo 117 del reglamento aprobado por D.S. 007-98-SA/DIGESA Norma metrológica peruana de rotulado de productos envasados y norma Codex Stan 01-1985: Norma General de etiquetado de alimentos (63).

Se verificó si la información contenida en el rótulo de los envases cumplía con los siguientes: nombre del producto, información nutricional, ingredientes y aditivos, razón social, dirección, Ruc, registro sanitario, fecha de producción, fecha de vencimiento, lote, indicaciones, forma de uso, periodo de vida útil, peso neto. Para la veracidad y la vigencia del registro sanitario se revisó en la página oficial de la DIGESA: <http://www.digesa.minsa.gob.pe>; así mismo se verifico el RUC a través de la plataforma virtual de la Sunat: <https://e-consultaruc.sunat.gob.pe>.

Flujograma 2: Procedimiento evaluación del rótulo



3.7.2. Evaluación organoléptica

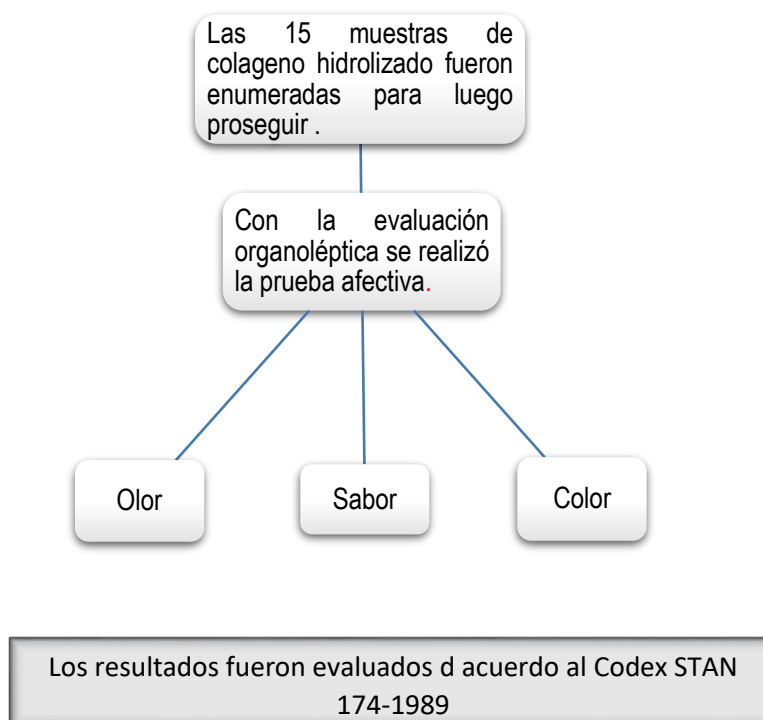
La evaluación organoléptica proporciona una primera impresión de la calidad del producto y se realizó directamente por medio de los sentidos. Una gran herramienta es la inspección a través de los sentidos del ser humano para mejorar el control de calidad de los productos en las diferentes industrias y son idóneos para determinar los siguientes parámetros (64):

Color. - Por el método óptico utilizando la luz natural o blanca, deberá presentar un color homogéneo o aceptable según las características de la formulación (65).

Olor. - Tiene que presentar aroma agradable o por lo menos aceptable. No deberá tener olores irritantes, rancios o extraños. Durante su almacenamiento prolongado también debe mantener el olor característico (65).

Sabor. - Se realizó a través de la degustación. Deberá presentar sabor agradable o por lo menos aceptable.

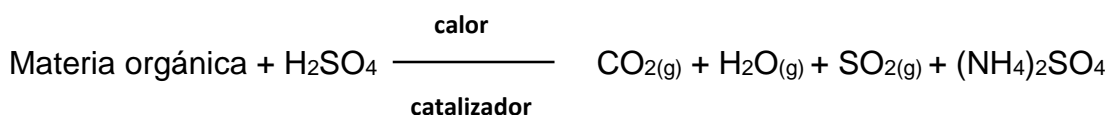
Flujograma 3: Análisis organoléptico



3.7.3. Cuantificación de proteínas

Se realizó mediante el método Kjeldahl este análisis permite determinar el contenido de nitrógeno total y lo expresa en % de nitrógeno total, se fraccionara este en 3 etapas: digestión, destilación, valoración (4).

En la primera etapa se hace un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado en la asistencia de un catalizador y la ebullición convertirá en nitrógeno en ion amonio; en la segunda etapa se realizó la destilación donde alcalinizando la muestra digerida y el nitrógeno se desprende en forma de amoníaco finalmente en la etapa de valoración se da la cuantificación del nitrógeno para esto se realiza la titulación empleando ácido clorhídrico o sulfúrico y como indicador una disolución de rojo de metilo o azul de metileno.



Preparación de la muestra: Se pesó 0.2 a 0.8 g de muestra en vidrio de reloj, la muestra se traslada aun balón de digestión kjeldahl de 250 ml.

Procedimiento:

1. Una vez trasladada la muestra al balón de digestión Kjeldahl de 250ml se añadió $\frac{1}{4}$ de pastilla del catalizador y 9 ml de H_2SO_4 (concentrado).
2. El balón colocó en una posición adecuada y luego se calienta a baja temperatura hasta disminuir la espuma o desaparezca.
3. Se digesto hasta obtener una muestra clara, libre de materia orgánica; girar el balón de vez en cuando, luego enfriar a temperatura ambiente y diluir con precaución con agua destilada (aprox. 200ml) adicionar 100ml de solución de H_3BO_3 al 4 % con unas gotas de indicador Tashiro a un Erlenmeyer de 250 ml para recoger el destilado.

4. Se conectó el balón en el aparato de destilación con el extremo del condensador penetrando en la disolución de ácido bórico contenido en el Erlenmeyer.
5. Se adiciona 50 ml de hidróxido de sodio al 50 %.
6. El destilado obtenido se calienta y recoge hasta que tenga coloración verde, se mantiene por 6 minutos más.
7. Se retiró el balón y pasa al proceso de titulación con borato de amoníaco y HCl 0,1 N.
8. Se procede a calcular el porcentaje obtenido según la fórmula:

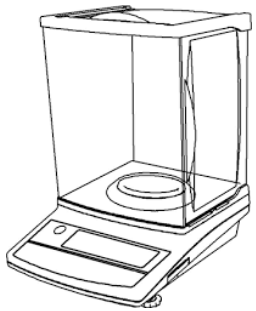
$$\% N = \frac{\frac{vxNx14}{1000} X100}{\text{peso}} \text{ de muestra}$$

$$\% \text{ Proteina} = \% N * F$$

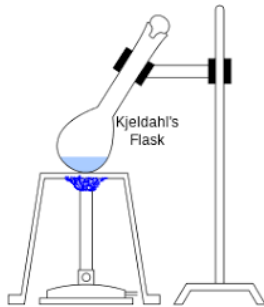
Flujograma 4: Cuantificación de proteínas

FLUJOGRAMA N°4: Cuantificación de proteínas

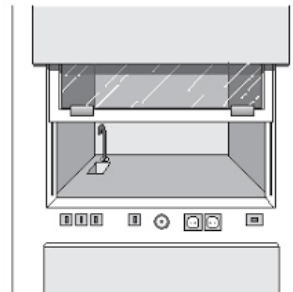
Se Pesa de 0.2g a 0.8g de muestra a un balon de digestion Kjeldahl y añadiendo 1/4 de pastilla catalizador y 9 ml de acido sulfurico.



Se añadio 1/4 de pastilla catalizador y 9 ml de acido sulfurico, se llevo a calentamiento .

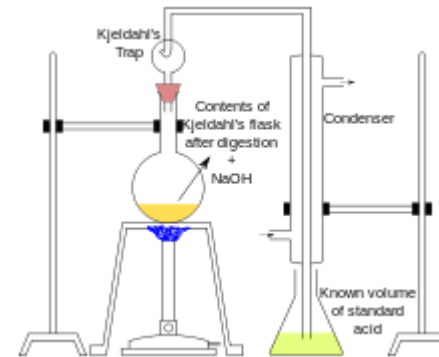


Se digesto la muestra hasta que este clara, enfriar y diluir con agua destilada 200 ml

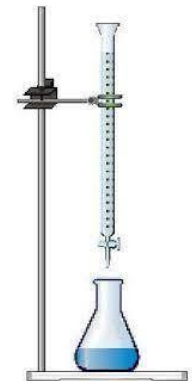


Se adicono 100ml de H_3BO_3 al 4 % con unas gotas de indicador Tashiro a un Erlenmeyer de 250 ml.

Conectar el balón en el aparato de destilación y se adicono 50ml de hidroxido de sodio.



Para luego retirar el balon y proceder a la titulacion con borato de amoniaco y HCl 0,1 N.



Luego se procedio a calcular el % ontenido segun la formula.

Fuente: Elaboración propia

3.7.4. Evaluación microbiológica

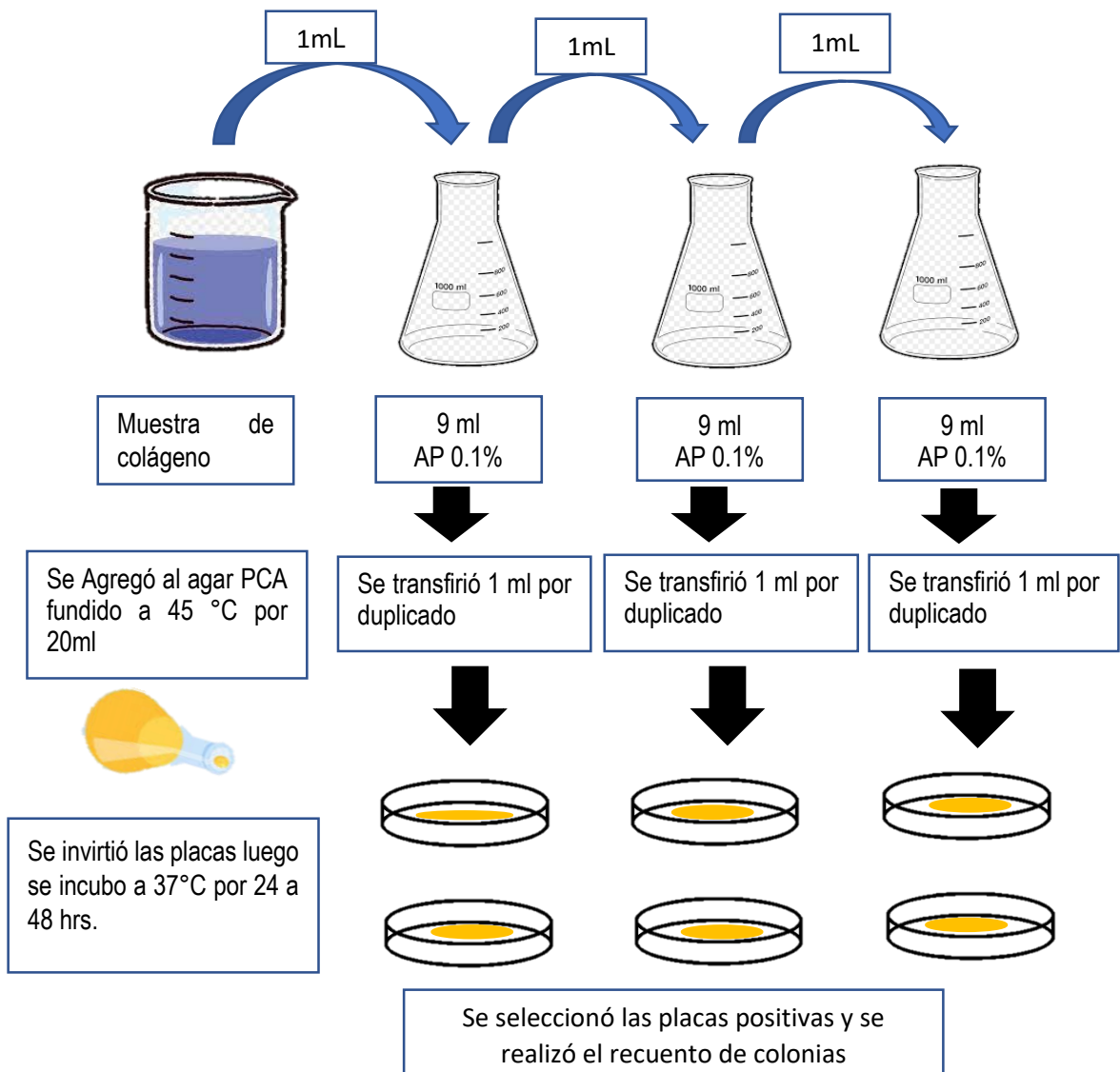
Preparación de la solución madre

Se preparó la muestra (colágeno hidrolizado) mediante la dilución 1:10 con el diluyente Agua peptonada tamponada 0.1 % y se preparó las diluciones decimales 1/10, 1/100 y 1/1000. Se utilizó un agitador vortex y se homogenizó (52).

A. Recuento de aerobios mesófilos

Se sembraron en Agar Plate Count (PCA) por el método vertido en placa; se pipeteo 1ml de cada dilución y se añadió 20ml de agar, se mezcló mediante movimiento de rotación y vaivén. Después de solidificar el agar se incubó a 37 °C de 24 a 48 horas. se realizó el conteo de las colonias.

Flujograma 5: Análisis microbiológico aerobios mesófilos

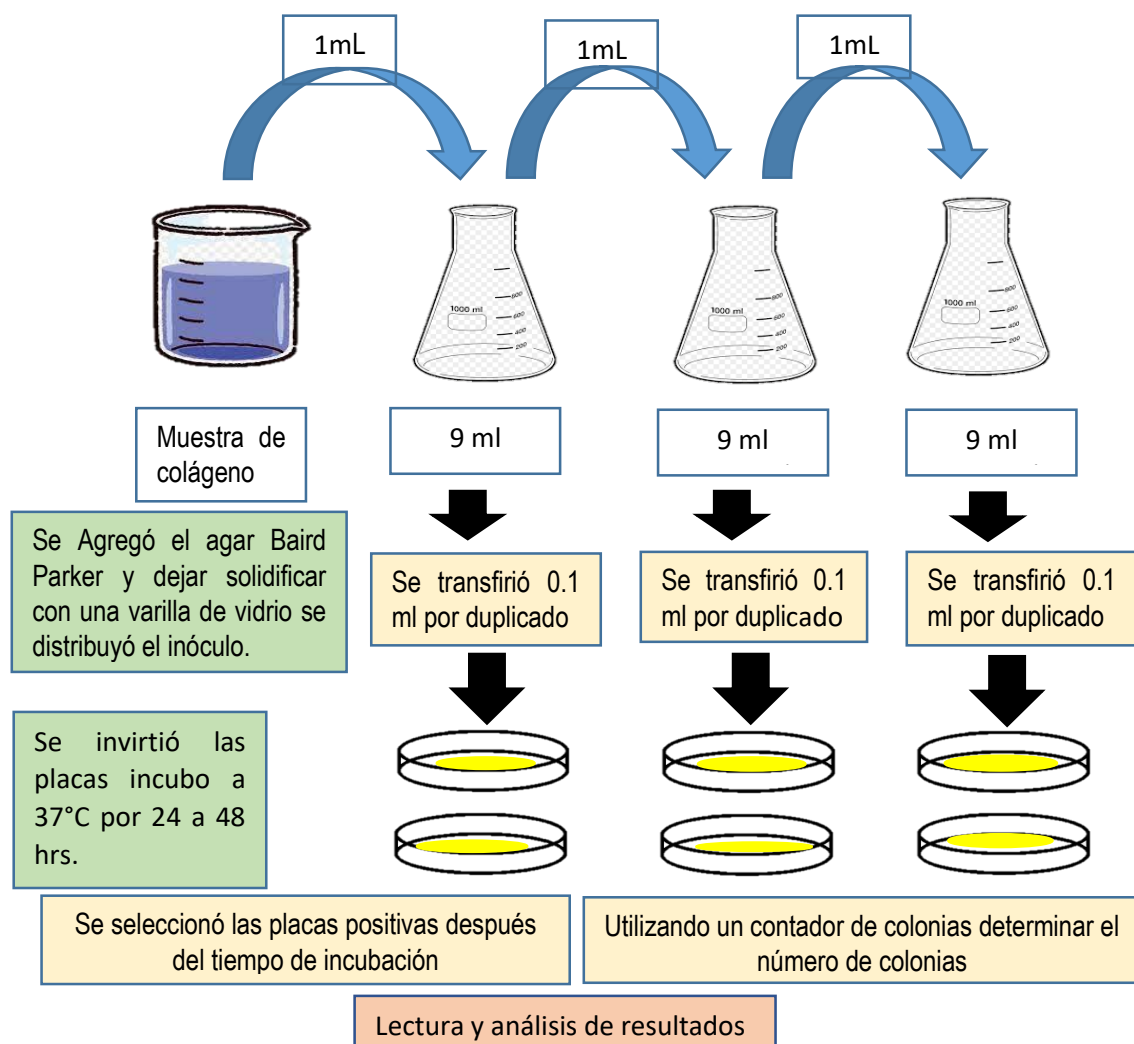


B. Recuento de *Staphylococcus aureus*

Se preparó el Agar Baird Parkerd añadiéndole yema de huevo y telurito luego se transfirió a cada placa Petri dejando que solidifique, a partir de las diluciones se tomó 0.1 mL y transfirió a las placas y con una varilla de vidrio (asa de drigralsky) estéril se distribuyó el inoculo. Luego invertimos la placa Petri e incubar a 37°C durante 24 a 48 hrs. Una vez cumplido el tiempo de incubación se tuvo que contar las colonias y expresa en UFG/g.

Prueba de coagulosa positivo: Se seleccionó aquellas placas que hayan presentado de 5 a 150 colonias y se siembra en caldo de BHI se incuba por 24 horas y se añade 0.3mL de cultivo de 0.3 de sangre de conejo incubará 35°C por 6 horas. Se considera positivo aquellas que forman coagulo evidente.

Flujograma 6: Análisis microbiológico *Staphylococcus aureus*



Fuente: Elaboración propia

C. Recuento de *Salmonella spp.*

Se transfirió a cada placa Petri el de Agar XLD. (xilosa lisina desoxicolato) aproximadamente 20mL dejando que se solidifique, después de 24 horas de incubada la dilución 10^{-1} (muestra + caldo Rappaport) se sembró 0.1mL en una placa y se incubo de 37°C por un periodo de 24 a 48 horas.

Flujograma 7: Análisis microbiológico *Salmonella spp.*

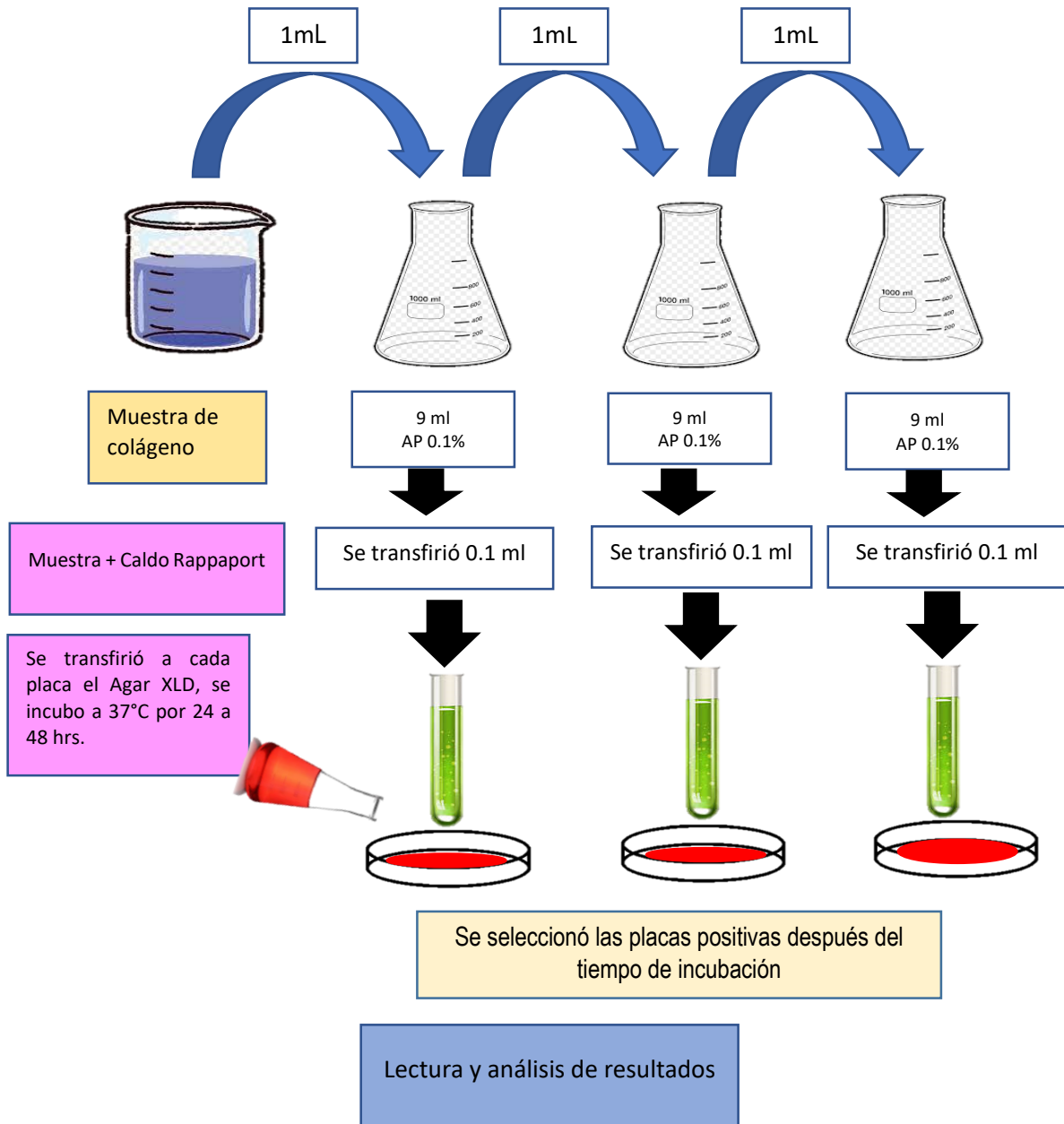


Tabla 3: Criterios Microbiológicos

| Pruebas de recuento microbiano | Limite por g | |
|--|-------------------|-----------------|
| | m | M |
| Recuento total de microorganismos Aerobios mesófilos | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Recuento total de <i>Staphylococcus aureus</i> | <3 | 10 |
| Pruebas de microorganismo específicos: | | |
| Detección de <i>Salmonella spp.</i> | Ausencia / 25g | |

Fuente: Norma Sanitaria NTC N° 071-MINSA/DIGESA-V.01

Toda la evaluación fue registrada en el formato de reporte de resultados de control de calidad microbiológico; Según el criterio microbiológico del cuadro.

3.7.5 Técnicas para procesamiento y análisis de datos

En la recolección de datos se utilizaron instrumentos como fichas de recolección de datos y la información recolectada fue procesada en tablas de Excel y se aplicaron los análisis descriptivos (frecuencias porcentuales, mínimo, máximo, media y desviación estándar). Las pruebas se analizaron con un 95% de confiabilidad y un error de 5% recomendado para el tipo de estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

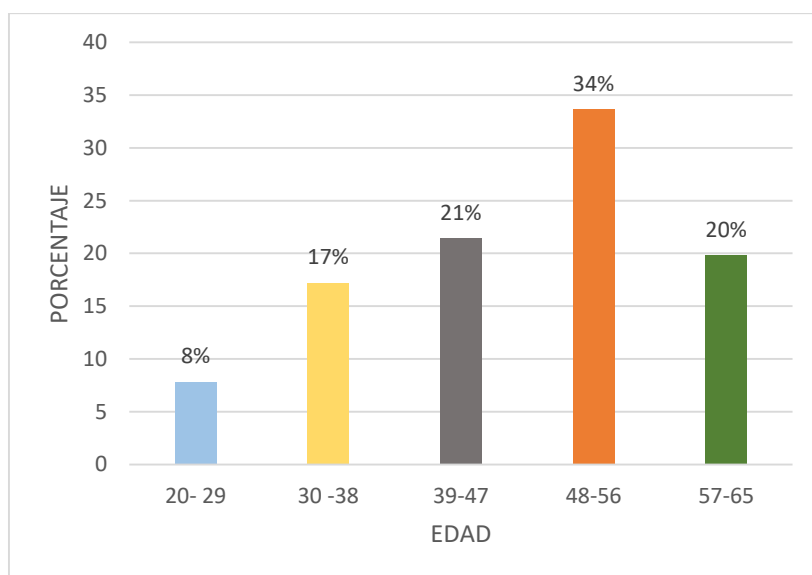
4.1. Resultados de características sociodemográficas

Tabla 4: Grupo etáreo de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| EDAD | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------|----------|------------|
| 20- 29 | 13 | 8% |
| 30 -38 | 29 | 17% |
| 39-47 | 35 | 21% |
| 48-56 | 57 | 34% |
| 57-65 | 34 | 20% |
| Total | 168 | 100% |

Fuente: *Datos experimentales*

Gráfico 3: Grupo etáreo de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 4 y gráfico 3, del total de encuestados el 20 % son de 57 a 65 años; el 34% de 48 a 56 años; el 21% de 39 a 47 años; el 17% fue de 30 a 38 años y el grupo atareó con menor porcentaje 8% está entre los 20 a 29 años.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El mayor porcentaje fue entre las edades de 39 a 56 años esto podría deberse a que los medios de comunicación incentivan al consumo de colágeno hidrolizado aludiendo múltiples beneficios, como por ejemplo, tratamiento de la osteoporosis, artrosis, síntomas de menopausia (sofocos, insomnio, envejecimiento acelerado de la piel, bochornos, etc.) es en esta etapa donde hay una disminución de hasta un 40% de colágeno que se pierde normalmente a medida que el cuerpo va envejeciendo; en caso varones el tabaquismo, estrés, consumo excesivo de alcohol, falta de ejercicio; por tal razón el consumo de colágeno está orientado generalmente a personas mayores de 39 años (43).

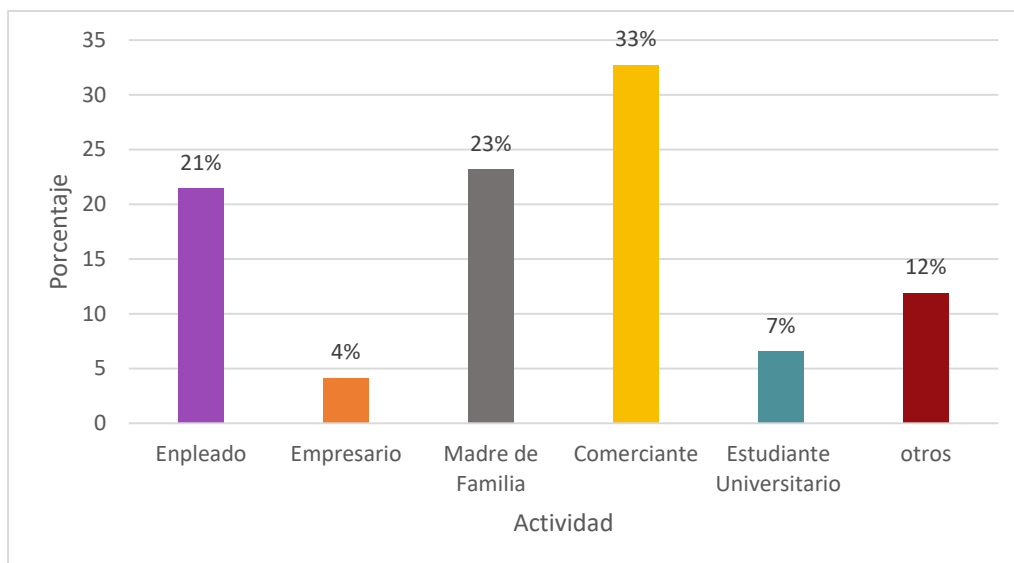
En comparación con **Lara A.** en el estudio de colágeno Hidrolizado de patas de pollo en el año 2020, donde el 16.0% de las personas que consumían colágeno hidrolizado están comprendidas entre 31 a 35 años de edad (19). Así mismo lo encontrado por **Muños M.** en el estudio Contaminación y efectos secundarios de suplementos nutricionales, los resultados son similares donde mujeres de 36 a 50 años consume suplementos nutricionales con la finalidad de mantener y sentir buena salud física y resistencia (16).

Tabla 5: Ocupación de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| OCUPACIÓN | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------------------------|----------|------------|
| Empleado | 36 | 21% |
| Empresario | 7 | 4% |
| Madre de Familia | 39 | 23% |
| Comerciante | 55 | 33% |
| Estudiante Universitario | 11 | 7% |
| otros | 20 | 12% |
| | 168 | 100% |

Fuente: *Datos experimentales*

Gráfico 4: Ocupación de las personas que consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

Según tabla 5 y el gráfico 4, se observan los siguientes resultados de acuerdo a la actividad que realizan: empleado 21%; empresario 4%; madre de familia 23%; comerciante 33%; estudiante universitario 7%; otros 1%.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El mayor porcentaje es el de comerciantes porque están expuestos a mayor publicidad, por tal motivo son fácilmente influenciados por programas de radio, televisión, redes sociales y medios comunicativos.

También a la falta de orientación de un profesional competente, precio accesible y su facilidad para adquirirlo ya que no necesitan receta médica.

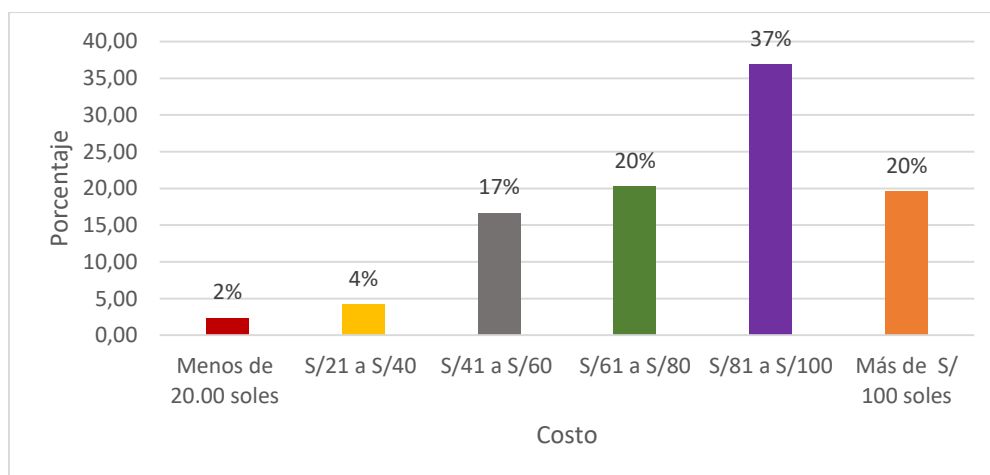
Los resultados encontrados son diferentes a lo encontrado por **Lara A.** en el estudio de colágeno hidrolizado de patas de pollo en el año 2020, donde el 29.7% refiere que su actividad principal es ser empleado, seguido por el 20.2% que indica ser empresario (19).

Tabla 6: Costo de colágeno hidrolizado que compraron en los distritos de Cusco y Santiago.

| COSTO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|----------------------|----------|------------|
| Menos de 20.00 soles | | |
| soles | 4 | 2% |
| S/21 a S/40 | 7 | 4% |
| S/41 a S/60 | 28 | 17% |
| S/61 a S/80 | 34 | 20% |
| S/81 a S/100 | 62 | 37% |
| Más de S/ 100 soles | 33 | 20% |
| | 168 | 100% |

Fuente: Datos experimentales

Gráfico 5: Costo de colágeno hidrolizado que compraron en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

Según tabla 6 y el gráfico 5, los resultados fueron los siguientes: el 2% invierten menos de S/20; el 4% entre S/21 a S/40; 17% de S/41 a S/60; el 20% entre S/61 a S/80; 37% de S/81 a S/100 y el 20% más de S/100 soles.

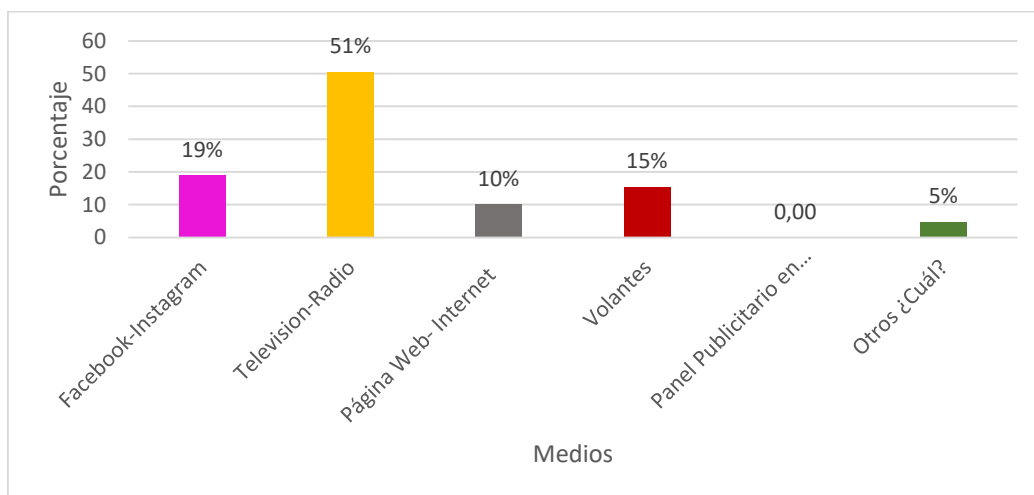
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Del total de personas encuestadas que consumen colágeno, la inversión o gasto con mayor porcentaje para comprar el producto fue: de S/81 a S/100 y de S/61 a S/80 y el de menor porcentaje fue menos de 20 soles.

Los resultados encontrados son similares a lo encontrado por **Lara A.** en el estudio de colágeno hidrolizado de patas de pollo en el año 2020, donde el 24% de las

personas dice destinar de S/61 a S/80 y el 3% indica gastar menos de 20.00 soles (19).

Gráfico 6: Medios por los cuales se entera de las novedades de productos de colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

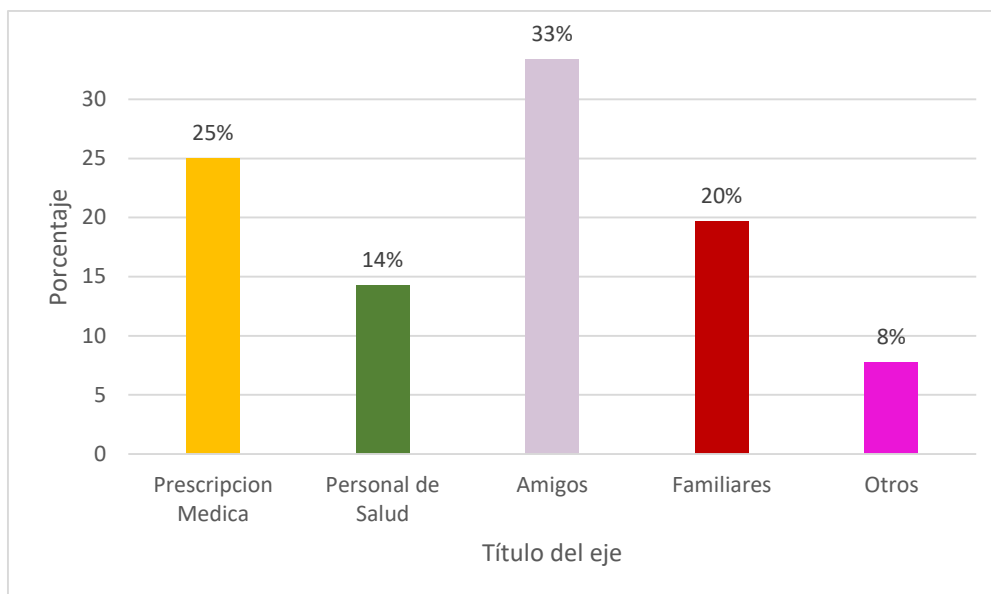
Según el gráfico 6, de acuerdo a las personas encuestadas los medios por los que se enteraron de las novedades del colágeno hidrolizado son; Facebook – Instagram (19%); televisión y radio (51%); página web e internet (10%); volantes 15%; otros 5%.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los medios informativos por el que mayormente se enteraron de las novedades del colágeno hidrolizado fueron mediante televisión y radio en primer lugar, en segundo lugar, facebook - instagram y en último lugar por otros medios no conocidos.

Los resultados encontrados por **Lara A.** en el estudio de colágeno hidrolizado de patas de pollo en el año 2020, son distintos. El 52 % indicó que se enteraron a través de Facebook – Instagram, el 14% por YouTube, el 10% por página web-internet y 9% a través de paneles publicitario ubicados en vías principales,

Gráfico 7: Por recomendación de quien consume colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

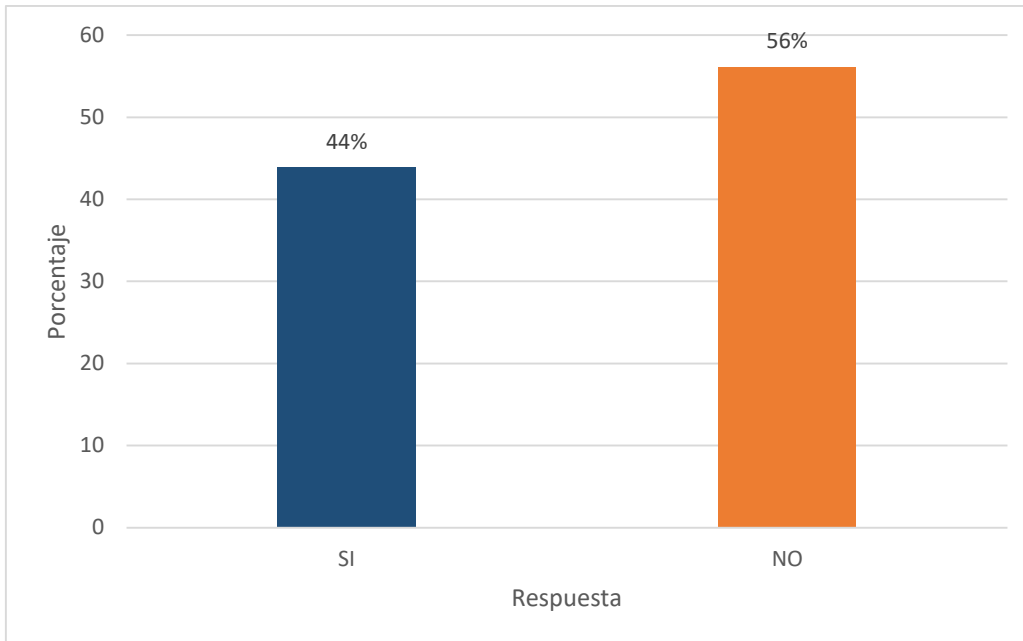
Según el gráfico 7, Del total de personas encuestadas que consume colágeno; el 33% indica por sugerencia de amigos, el 25% por prescripción médica; 20% familiares ;14% personal de salud y 8% por otros.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

Del total de personas encuestadas que consume colágeno; vemos como dato relevante, que fue principalmente por sugerencia de amigos en mayor porcentaje, así como recomendación por parte de familiares, cuando la forma adecuada debería ser por un profesional competente después de una previa evaluación y exámenes respectivos. Las compras de estos productos por recomendación de personas no capacitadas pueden conllevar un riesgo al consumirla de forma no apropiada, sin garantías de asepsia y en malas condiciones del producto y en lugares no autorizados.

4.2. Resultados de características del producto

Gráfico 8: Consumo de colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

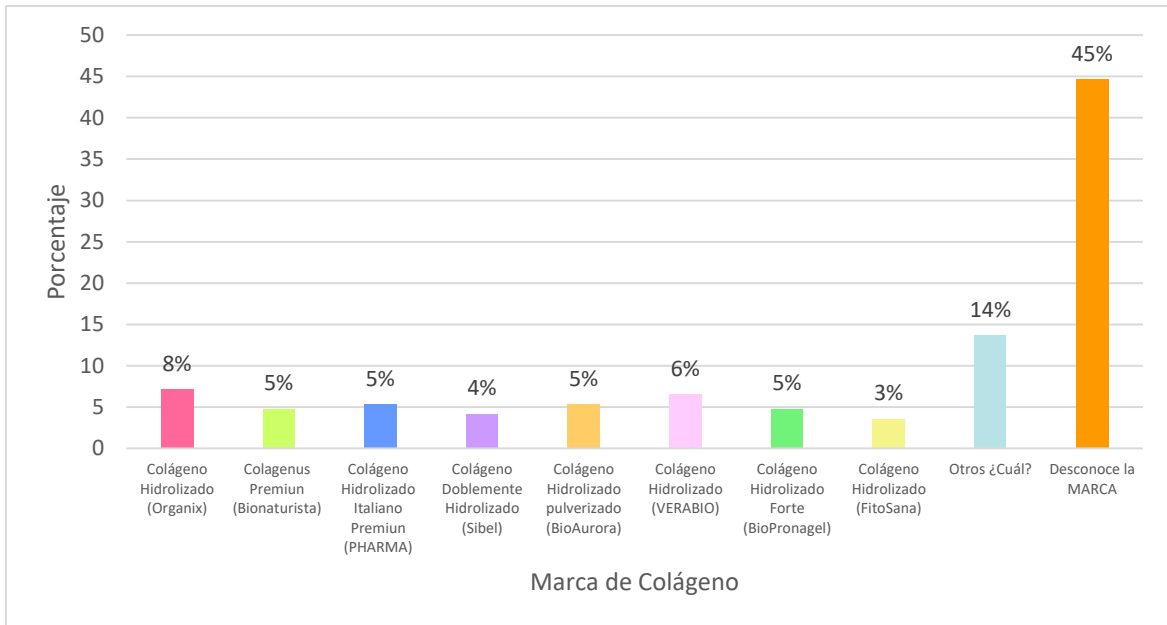
Según el gráfico 8, del total de personas encuestadas 383 personas (100%), se observa que sí consumen colágeno un total 168 personas que representa el 44%, mientras que las personas que no consumen son 215 haciendo un total del 56%.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

Comparado con **Lara A.** en el estudio “colágeno hidrolizado de patas de pollo como suplemento alimenticio para personas que cuidan su alimentación”. Los resultados encontrados son diferentes, en la encuesta realizada a 247 mujeres donde el 6.8% dice no consumir y el 93.2% son las que consumen colágeno hidrolizado.

Esta diferencia podría deberse a la zona o localidad donde fue realizada la encuesta; en caso de **Lara A.** la encuesta fue realizada en la capital Lima, el mayor porcentaje de encuestas fue realizado en los distritos de Surco, La Molina y Chorrillos; en cambio nuestro estudio fue realizado en la provincia del Cusco en los distritos de Santiago y Cusco.

Gráfico 9: Marca de colágeno hidrolizado que consume en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

Según los resultados del gráfico 9, el 7% de la población consume colágeno Organix, Colagenus Premiun Bionaturista el 5%; colágeno Hidrolizado Italiano Premiun PHARMA en un 5%; Colágeno Doblemente Hidrolizado Sibel 4%; colágeno Hidrolizado pulverizado (BioAurora) 5%; colágeno Hidrolizado (VERABIO) 6%; colágeno Hidrolizado Forte (BioPronagel) 5%; colágeno Hidrolizado (FitoSana) 3% y desconocen la marca 45%. La marca más consumida fue el Colágeno Hidrolizado Organix (8%) y el menos consumida (3%) es el colágeno hidrolizado Fitosana.

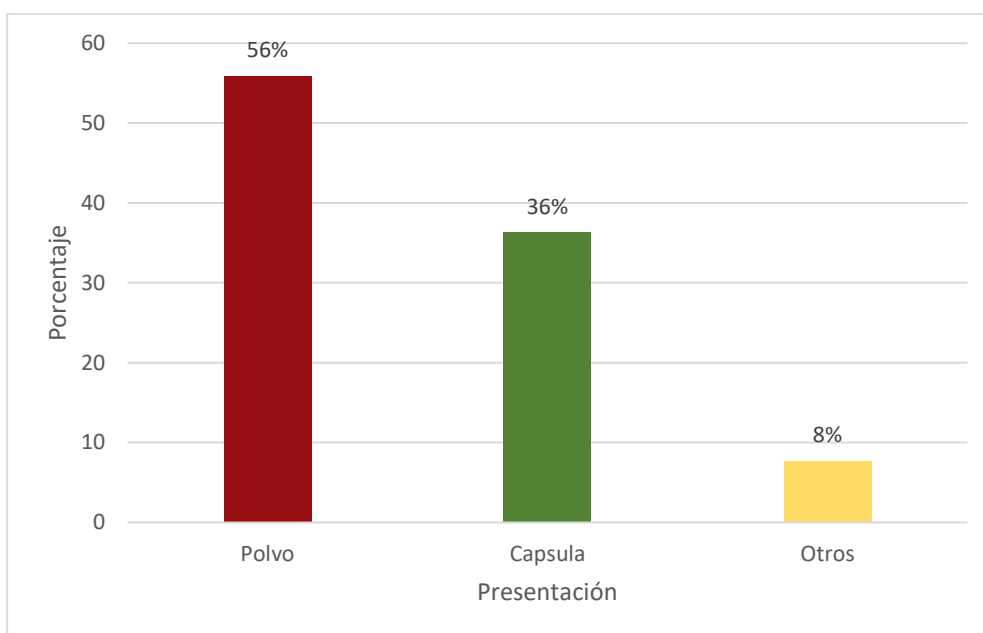
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

Un alto porcentaje (45 %) desconoce sobre marcas de colágeno, este resultado nos plantea que las personas no compran colágeno por recomendación de un profesional competente, si no podrían o piden orientación al vendedor de la casa naturista y este los direcciona hacia alguna marca especifica esto podría considerarse actualmente un problema de salud pública en la compra y venta de estos productos.

El público desconoce en gran porcentaje las marcas específicas de colágeno hidrolizado, es porque no consumen con frecuencia este producto e indican no ver resultados deseados para mejorar su salud porque posiblemente no son prescritos por personal capacitado que les pueda orientar en la forma, dosis, frecuencia correcta y adecuada de tomar el colágeno hidrolizado; también al no saber sobre marcas piden orientación a amigos, familiares y al mismo tiempo las personas que orientan desconocen del producto y dan información tal vez de forma errónea.

Lara A. en el estudio “colágeno hidrolizado de patas de pollo como suplemento alimenticio para personas que cuidan su alimentación” donde los resultados fueron los siguientes, el mayor porcentaje fue 28.7% que consumió la marca collagen plus y el menos consumido fue Naara con un 10.2% (19).

Gráfico 10: Presentación en la que se consume colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

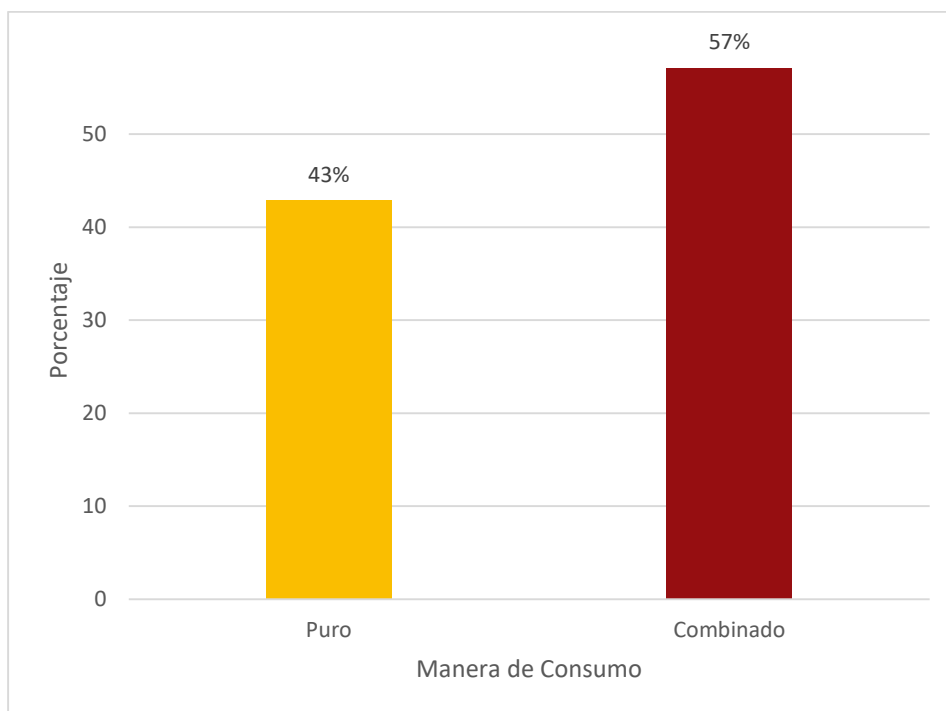
Según los resultados del gráfico 13, de acuerdo a la presentación de colágeno Hidrolizado el 56% consumen en polvo; 36% en capsula y otros tipos de presentación 8%.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Del total de personas encuestadas que consumen colágeno; la presentación que más consumen es en polvo debido a su fácil dilución en alimentos variados como zumos, batidos y sopas; también ésta presentación en polvo facilita la absorción y es recomendable para personas que sufren problemas digestivos.

Por lo tanto, los resultados encontrados coinciden con el estudio de **Lara A.** “colágeno hidrolizado de patas de pollo como suplemento alimenticio para personas que cuidan su alimentación” donde los participantes optan por comprar en presentación de cajas contenidas de 30 sobres en polvo equivalente a 10 g.

Gráfico 11: Como consumen colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

Según los resultados del gráfico 11, el 43% consume colágeno Hidrolizado puro, mientras que en combinación 57%.

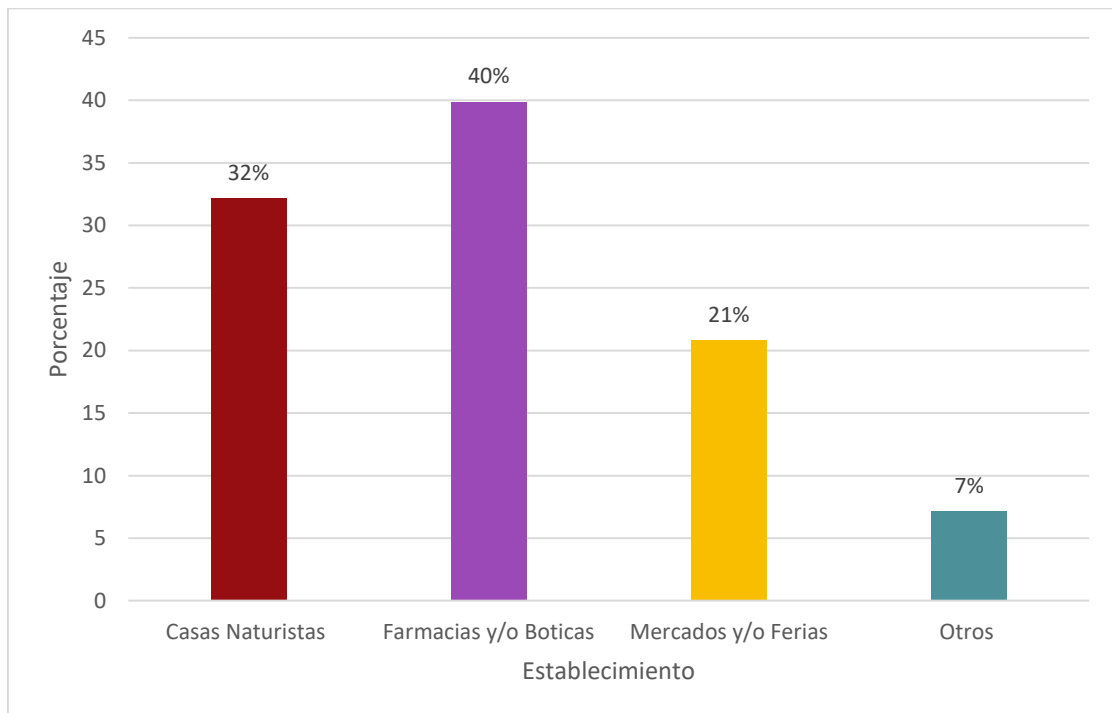
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El colágeno hidrolizado en combinación con otros ingredientes es la forma más consumida, probablemente debido a las publicidades que realizan medios

comunicativos y redes sociales, esto influyen en la compra de estos productos. También el poder de convencimiento de los vendedores aludiendo los múltiples beneficios del colágeno y sus combinaciones sobre los posibles efectos sobre la salud y curaciones milagrosas de enfermedades.

También podría deberse a que las personas prefieren consumir varios suplementos en un solo producto, esto hace creer a las personas consumidoras de los múltiples beneficios que tiene este producto; así mismo el colágeno combinado tiene menor precio que el colágeno hidrolizado puro, debido a que su porcentaje de proteína es de menor concentración.

Gráfico 12: Donde adquieren el colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

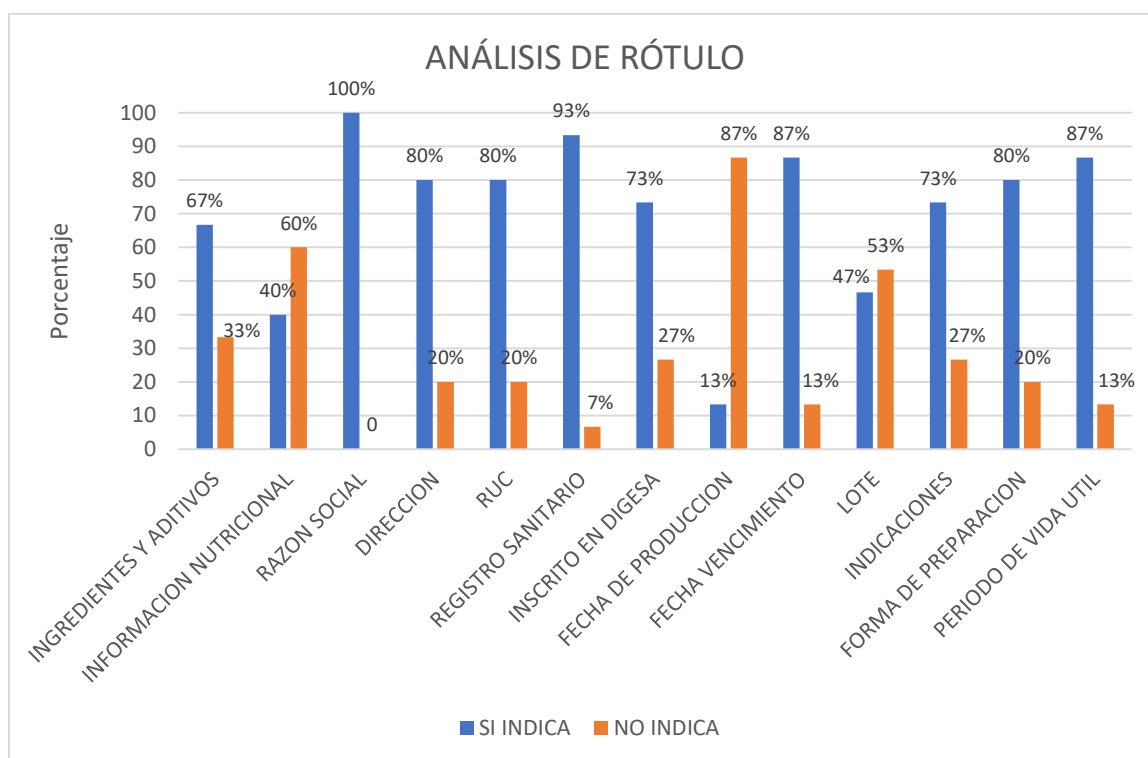
Según el gráfico 15, muestra resultados donde el colágeno fue adquirido el 32% de casas naturistas; el 40% de farmacias y/o boticas; el 21% de mercados y/o ferias; 7% en otros.

En mayor porcentaje las personas adquieren el colágeno hidrolizado en farmacias y/o boticas y en un menor porcentaje en otros lugares como mercados y/o ferias.

Las personas prefieren comprar en mayor porcentaje en farmacias y/o boticas porque tendría una mayor garantía ya que los medicamentos que se dispensan son fabricados en laboratorios farmacéuticos y por ende tienen más controles de calidad en su proceso de fabricación y manufactura, esto da mayor seguridad en su compra.

4.3. Resultados de evaluación del rótulo y/o etiqueta

Gráfico 13: Evaluación de rótulo del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

Según el gráfico 13, Se trabajó en base a los resultados obtenidos en el **anexo 5**, se observa del total de 15 muestras de colágeno hidrolizado el 67% indica aditivos e ingredientes y un 33% no indica; el 60% no indica información nutricional y un 40% si indica; el 100% indica razón social; dirección y el ruc indican un 80% y un 20% no indica; el 93% tiene registro sanitario y el 67% no tiene; inscritos en DIGESA un

73% y no inscritos 27% ; un 87% no refiere fecha de producción y el 13% si refiere; si figura fecha de vencimiento un 87% de las muestras y el 13% no figura; el 47% indica lote mientras que el 53% no indica; el 73% menciona indicaciones y el 27% no menciona; en cuanto a la forma de preparación el 80% si indica y el 20% no indica ; finalmente el 87% refiere el periodo de vida útil y el 13% no refiere.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

De acuerdo a la (FDA) Administración de alimentos y medicamentos o Agencia de drogas, los que distribuyen o fabrican este tipo de suplementos e ingredientes que haya adulterado o mal etiquetado, su venta y comercialización es prohibida ya que el producto debe contener información verídica (7). Es prohibido la comercialización de productos adulterados de acuerdo a la ley N° 29571 código de defensa y protección que salvaguarda la seguridad e integridad de los consumidores

La evaluación de la etiqueta o rotulo se realizó de acuerdo a la información del artículo 117 del reglamento aprobado por D.S. 007-98-SA/DIGESA Norma metroológica peruana de rotulado de productos envasados y norma Codex Stan 01-1985: Norma General de Etiquetado de Alimentos.

El lote es un dato importante en la fabricación de productos envasados y confiere trazabilidad al producto envasado, sin embargo, el 53 % de las muestras no refiere Lote; así mismo la información nutricional nos informa de las características del producto en este caso el porcentaje de proteína; y el 60 % de las muestras no tiene información nutricional. En cuanto al vencimiento el 13% no figura y no podemos saber la calidad del producto y esto podría conllevar a un problema de salud del consumidor.

En los resultados se observa que el 93% de las muestras tienen Registro Sanitario (los inscritos en DIGESA son 73% y un 27 % no están inscritos en la DIGESA) y el 7% no tiene Registro Sanitario.

Comparando con el estudio de **Damián p.; Sánchez R (2024)** Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alboroseae* (Gilg) *Fabris.(hercampuri)* de expendio en las casas naturistas del distrito de Cusco, donde se evidencia que el 100% de las muestras y laboratorios evaluados con

respecto a la información del rotulado y optimas características de impresión no cumplen con la normativa vigente D.S 016 -2011-S.A (66). **Cáceda C., Samillán S.** (2015) en el estudio calidad microbiológica de productos naturales encapsulados expendidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna donde el 30,77% de las muestras analizadas no tenían registro sanitario y estaban contaminados con microorganismos (67).

Sánchez S. (2014) la Investigación de la adulteración y falsificación en cápsulas de *Calea urticifolia* (Juanislama), comercializadas en 7 mercados del área metropolitana de San Salvador, donde 76% de las muestras fueron falsificadas y adulteradas incumpliendo con los parámetros de uniformidad de unidades de dosificación, en las muestras de a granel y en los envasados. El etiquetado no cumple con el reglamento técnico centroamericano, incumpliendo los requisitos de calidad y seguridad evaluados poniendo en riesgo la salud del consumidor (17). También los resultados son menores a lo encontrado por **Valenzuela F** (2005) en el estudio comercialización de los productos Naturales en Lima metropolitana, donde de los diversos productos naturales que expendían tiendas naturistas, el 56% comercializados sin control ni garantía y solo el 44% están registradas en instituciones como la DIGESA y DIGEMID (9).

El resultado revela un panorama diverso y preocupante respecto a la seguridad, acciones de control y vigilancia que pone en riesgo la seguridad del consumidor. Los administradores o dueños de estas casas naturistas no tienen un procedimiento de control o alguna guía para verificar los productos que compran, esta negligencia por estos comerciantes que solo buscan lucrar ,estarían causando riesgos en el bienestar físico de las personas. Las adulteraciones de suplementos alimenticios es una práctica que atenta contra la salud de los consumidores esto podría causar alergias e intoxicaciones. Es posible que los dueños de estos establecimientos no cuenten con licencias municipales por tanto no reciben las inspecciones por parte de las autoridades correspondientes y también falta de control por parte de autoridades sanitarias.

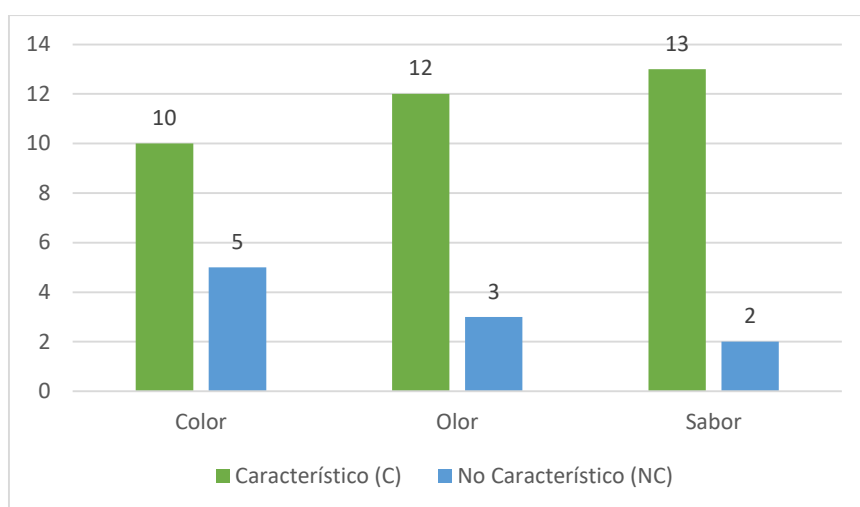
4.4. Resultados de evaluación organoléptica

Tabla 7. Evaluación organoléptica

| Característica | Característico (C) | No Característico (NC) |
|----------------|--------------------|------------------------|
| Color | 10 | 5 |
| Olor | 12 | 3 |
| Sabor | 13 | 2 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 14: Evaluación organoléptica



Fuente: Ficha de recolección de datos

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 7 y el gráfico 14, se trabajó en base a los resultados en el **anexo 6**, en cuanto al color, 10 muestras presentan un color característico (C), lo que indica que el color de estas muestras cumple con los estándares esperados. Sin embargo, 5 muestras presentan color no característico (NC). En cuanto al olor, 12 muestras tienen un olor característico (C), indicando que el aroma de estas muestras cumple con los estándares esperados y está dentro de los parámetros aceptables para el producto. No obstante, 3 muestras presentan un olor no característico (NC). Respecto al sabor, 13 muestras tienen un sabor característico (C). La mayoría de las muestras cumplen en olor característico(C).Sin embargo, 2 muestras presentan un sabor no característico (NC).

Tabla 8. Observaciones de la evaluación Organoléptica

| Muestra | Observación |
|----------------|---|
| Muestra 3 | Olor ranciado, color blanco lechoso turbio, sabor ácido |
| Muestra 7 | Color blanco turbio con partículas extrañas partículas, olor ranciado |
| Muestra 11 | Color blanco lechoso turbio |
| Muestra 12 | Color blanco turbio, sabor ácido |
| Muestra 13 | Color blanco lechoso turbio con partículas extrañas |

Fuente: *Ficha de recolección de datos*

INTERPRETACIÓN

La Tabla 8 presenta las observaciones de la evaluación organoléptica de cinco muestras, identificadas como muestra 3, muestra 7, muestra 11, muestra 12 y muestra 13. En la muestra 3 se detectó un olor ranciado y un color blanco lechoso turbio. La muestra 7 mostró un color blanco turbio con partículas visibles y también un olor ranciado. Tanto la muestra 11 como la muestra 12 presentaron un color blanco turbio sin olor mencionado. Finalmente, la muestra 13 fue descrita con un color blanco lechoso turbio. En resumen, todas las muestras evaluadas mostraron algún grado de turbidez en el color blanco. Además, se detectó un olor ranciado en las muestras 3 y 7, sugiriendo posibles alteraciones en su calidad. La presencia de partículas en la muestra 7 destaca como una observación adicional que no se presentó en las otras muestras.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a la evaluación final realizada indica que las muestra N°3, N°7, N°11, N°12, N°13 presentaron observaciones en cuanto al olor, color y sabor siendo considerados productos con deficiencias respecto a la evaluación organoléptica. Por lo tanto, no cumplen con los criterios según el Codex Stan 174-1989.

Los productos para consumo humano deben ser sometidos a controles de estabilidad estos sufren alteraciones por factores ambientales, la temperatura, calor, frio, humedad que pueden alterar las características y composición de un producto cambiando sus características organolépticas, a esto se le suma si realmente tiene las sustancias nutritivas o sustancias de relleno. El tipo de envase también puede

alterar las características del mismo e inclusive pueda contener sustancias tóxicas o nocivas.

También falta de higiene, producto deteriorado, almacenamiento inadecuado, contaminación en sus diferentes etapas de procesamiento o transporte.

Nuestros resultados son diferentes a lo encontrado por **Loayza J.**(2017) en el estudio análisis bromatológico de dos suplementos nutricionales para deportistas expendidos en Gimnasio Sport Body Gym de la ciudad de Trujillo, el suplemento tuvo una calificación aceptable; Nitro Whey presenta un color blanco cremoso, olor agradable, su aspecto es homogéneo y de consistencia polvo fino; de la misma manera el Iso Whey 90 presenta un color marrón; olor agradable, sabor a chocolate dulce agradable, aspecto homogéneo sin grumos y consistencia polvo fino (14). Esto podría deberse a que estos suplementos para deportistas tienen edulcorantes y saborizantes que enmascaran el sabor de la materia prima, a diferencia nuestro estudio donde se adquirió colágenos hidrolizados puros, sin edulcorantes, saborizantes, colorantes. **Sánchez S.** (2014) en la Investigación de la adulteración y falsificación en cápsulas de *Calea urticifolia* (Juanislama), comercializadas en 7 mercados del área metropolitana de San Salvador, el 76% de las muestras fueron adulterados, en cuanto al control organoléptico los colores de los pulverizados herbales tuvieron variación de tonos de color verde y molienda incumpliendo con los parámetros de uniformidad (17).

4.5. Resultados de la cuantificación de proteínas

Tabla 9. Tabla de Proteínas (%)

| N° | PROTEINA% |
|----------------------|------------------|
| Muestra N° 1 | 67,02 |
| Muestra N° 2 | 03,03 |
| Muestra N° 3 | 10,02 |
| Muestra N° 4 | 73,94 |
| Muestra N° 5 | 26,78 |
| Muestra N° 6 | 71,03 |
| Muestra N° 7 | 38,11 |
| Muestra N° 8 | 05,50 |
| Muestra N° 9 | 27,90 |
| Muestra N° 10 | 74,81 |
| Muestra N° 11 | 71,54 |
| Muestra N° 12 | 03,62 |
| Muestra N° 13 | 10,76 |
| Muestra N° 14 | 73,07 |
| Muestra N° 15 | 74,28 |

Fuente: *Datos experimentales.*

Tabla 10. Resumen estadístico proteína%

| PROTEINA_PORCENTAJE | |
|----------------------------|-------|
| Min. | 3.03 |
| Median | 38.11 |
| Mean | 42.09 |
| Max. | 74.81 |

Fuente: *Datos experimentales.*

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 9 y 10, el mínimo (3.03%) es el valor más bajo observado en los porcentajes de proteína entre todos los productos de colágeno analizados. La Mediana (38.11%) representa el 50% de los productos tienen un porcentaje de proteína igual o inferior a 38.11%. Es el valor que divide a la muestra en dos mitades iguales. La media (42.09%) es la media aritmética de todos los porcentajes de proteína en los productos de colágeno. Indica el promedio de los datos. El máximo (74.81%) este es el valor más alto observado en los porcentajes de proteína entre todos los productos de colágeno analizados.

Tabla 11. Intervalo de confianza proteína%

| Medida | Valor |
|------------------------|-----------------------|
| Intervalo de Confianza | (25.08096 - 59.10704) |

Fuente: *Datos experimentales.*

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 11, con un nivel de confianza del 95%, este intervalo nos proporciona un rango estimado dentro del cual esperamos que se encuentre la verdadera media del porcentaje de proteína en todos los productos de colágeno. 25.08096% representa el límite inferior del intervalo. Con un 95% de confianza, podemos afirmar que es probable que la verdadera media del porcentaje de proteína sea igual o mayor que 25.08096%. 59.10704% representa el límite superior del intervalo. Con un 95% de confianza, podemos afirmar que es probable que la verdadera media del porcentaje de proteína sea igual o menor que 59.10704%.

Tabla 12. Tabla de Concentración de colágeno hidrolizado descrita en la Etiqueta (%)

| N° | CONCENTRACION DE COLAGENO descrita en la etiqueta |
|----------------------|--|
| Muestra N° 1 | 70% |
| Muestra N° 2 | 50% |
| Muestra N° 3 | 20% |
| Muestra N° 4 | 85% |
| Muestra N° 5 | 91% |
| Muestra N° 6 | 92.30% |
| Muestra N° 7 | 93% |
| Muestra N° 8 | 83% |
| Muestra N° 9 | 70% |
| Muestra N° 10 | 75% |
| Muestra N° 11 | 80% |
| Muestra N° 12 | 40% |
| Muestra N° 13 | 60% |
| Muestra N° 14 | 75% |
| Muestra N° 15 | 85% |

Fuente: *Datos experimentales*

Tabla 13. Resumen estadístico concentración de colágeno hidrolizado descrita en la etiqueta%

| Concentración de colágeno descrita en la etiqueta % | |
|--|-------|
| Min. | 20 |
| Media | 71.29 |
| Mediana | 75% |
| Max. | 93 |

Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 12 y 13, el mínimo (20%) es el valor más bajo observado en la concentración de colágeno entre los productos analizados. La mediana (75%) representa el 50% de los productos tienen una concentración de colágeno igual o inferior a 75%. La mediana divide la muestra en dos partes iguales. La media (71.29%) es la media aritmética de la concentración de colágeno en los productos analizados. Este valor indica la dispersión hacia concentraciones más altas en la muestra. El máximo (93%) este es el valor más alto observado en la concentración de colágeno entre los productos analizados.

Tabla 14. Intervalo de confianza concentración de colágeno hidrolizado descrita en la etiqueta%

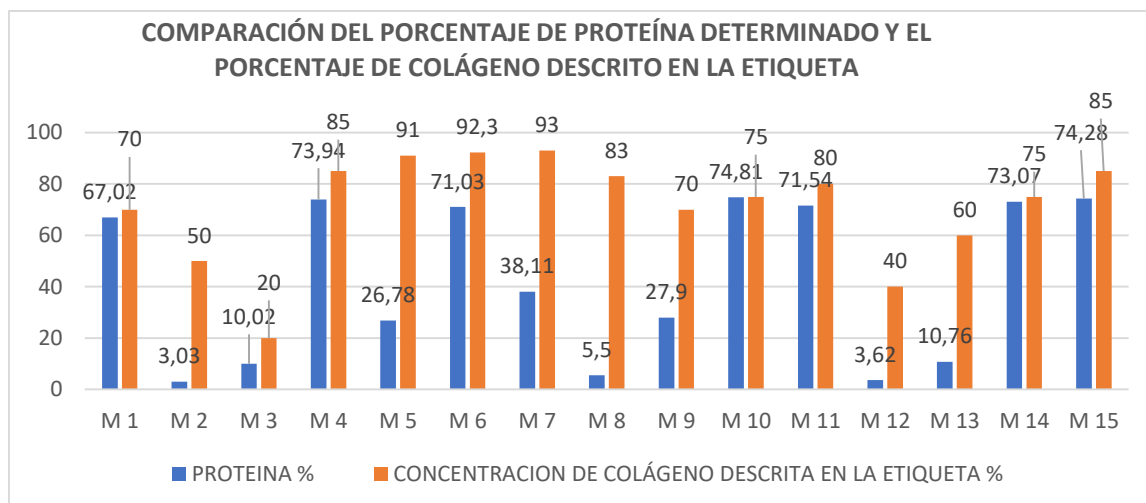
| Medida | Valor |
|------------------------|-----------------------|
| Intervalo de Confianza | (59.71631 - 82.85703) |

Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

Según la tabla 14, muestra el intervalo de confianza para la concentración de colágeno indicada en la etiqueta, con valores que oscilan entre 59.71631% y 82.85703%. Esto indica que, con un nivel de confianza determinado, la verdadera concentración de colágeno se encuentra dentro de este rango. Los datos experimentales respaldan esta estimación, sugiriendo que el etiquetado del producto proporciona una medida precisa dentro de estos límites.

Gráfico 15: Análisis de cuantificación de proteínas en colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



FUENTE: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 15, Se trabajó en base a los resultados obtenidos en el **anexo 7**, se observó que ninguna muestra de colágeno hidrolizado contiene el porcentaje de proteína descrita y/o declarado en su etiqueta, la muestra N° 2 tiene 3.03% de proteína, pero en su etiqueta indica un 50% de proteína (tiene registro sanitario no inscrito en DIGESA) ;la muestra N°3 con un porcentaje de 10.02% de proteína ,pero en su etiqueta menciona 20.% (no tiene Registro sanitario) ; la muestra N°12 tiene un 3.62% de proteína pero en su etiqueta menciona tener 40% de proteína (tiene un Registro sanitario no inscrito en DIGESA).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Las muestras de colágeno que si tienen Registro Sanitario Inscrito en la DIGESA Y aun así cuenta con un porcentaje muy bajo a comparación con lo que declara en su etiqueta son la muestra N°5 con un 26.78% de proteína a pesar que en su etiqueta indica tener un 91% de proteína ;la muestra N°7 tiene 38.11% de proteína sin embargo en su etiqueta indica 93% de proteína : la muestra N°8 con 5.5% de proteína y cuya etiqueta indica un 83% de proteína ;la muestra N°9 tiene 27.9% de proteína sin embargo su etiqueta menciona 70% de proteína ;la muestra N°13 con 10.76% y su etiqueta indica 60%.

Según los resultados obtenidos a partir del **anexo 8**, de las 15 muestras de colágeno hidrolizado solo una muestra se asemeja al porcentaje descrito en la etiqueta del producto, mientras que el resto no cumplen la información declarada según el artículo 117 aprobado por D.S. 007-98-SA/DIGESA Norma metrológica peruana de rotulado de productos envasados (10).

Según **Layza J.** en su estudio Análisis bromatológico de dos suplementos nutricionales para deportistas expendidos en Gimnasio Sport Body Gym de la ciudad de Trujillo. 2017, donde el suplemento Iso Whey 90 tuvo un 65.45 % de proteína, el cual concluye un 20.26% menos de proteína que indica en el rotulo del envase y el suplemento Nitro Whey un 74.85%, concluye un 3.43% más de la proteína que indica en el rotulo (41.42%) (14).

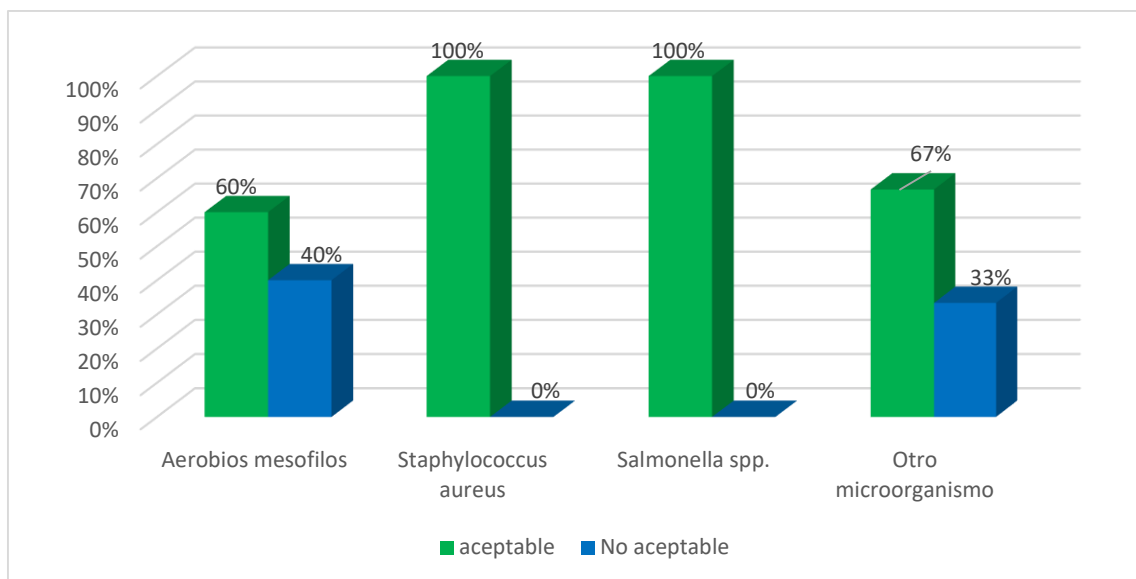
4.6. Resultados de la evaluación microbiológica

Tabla 15: Análisis microbiológico del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| | Aerobios mesófilos | | <i>Staphylococcus aureus</i> | | <i>Salmonella spp.</i> | | Otro microorganismo | |
|--------------|--------------------|------------|------------------------------|------------|------------------------|------------|---------------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| aceptable | 9 | 60% | 15 | 100% | 15 | 100% | 10 | 67% |
| No aceptable | 6 | 40% | 0 | 0% | 0 | 0% | 5 | 33% |
| Total | 15 | 100% | 15 | 100% | 15 | 100% | 15 | 100% |

Fuente: *Datos experimentales*

Gráfico 16: Análisis microbiológico del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Datos experimentales

INTERPRETACIÓN:

En gráfico 16 y tabla 15, Se trabajó de acuerdo a la obtención de los resultados en el **anexo 10**, se muestra los resultados del análisis microbiológico del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. Para aerobios mesófilos, se encontraron 9 casos aceptables (60%) y 6 no aceptables (40%). Para *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp., todos los casos (15) fueron aceptables, representando el 100%. En cuanto a otros microorganismos, se detectaron 10 casos aceptables (67%) y 5 no aceptables (33%). Estos datos reflejan la distribución de aceptabilidad microbiológica en las muestras analizadas.

4.6.1. Resultados aerobios mesófilos

Tabla 16: Descripción de la frecuencia de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en el distrito de Cusco y Santiago.

| Aerobios mesófilos | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| Aceptable | 9 | 60% |
| No aceptable | 6 | 40% |
| Total | 15 | 100% |

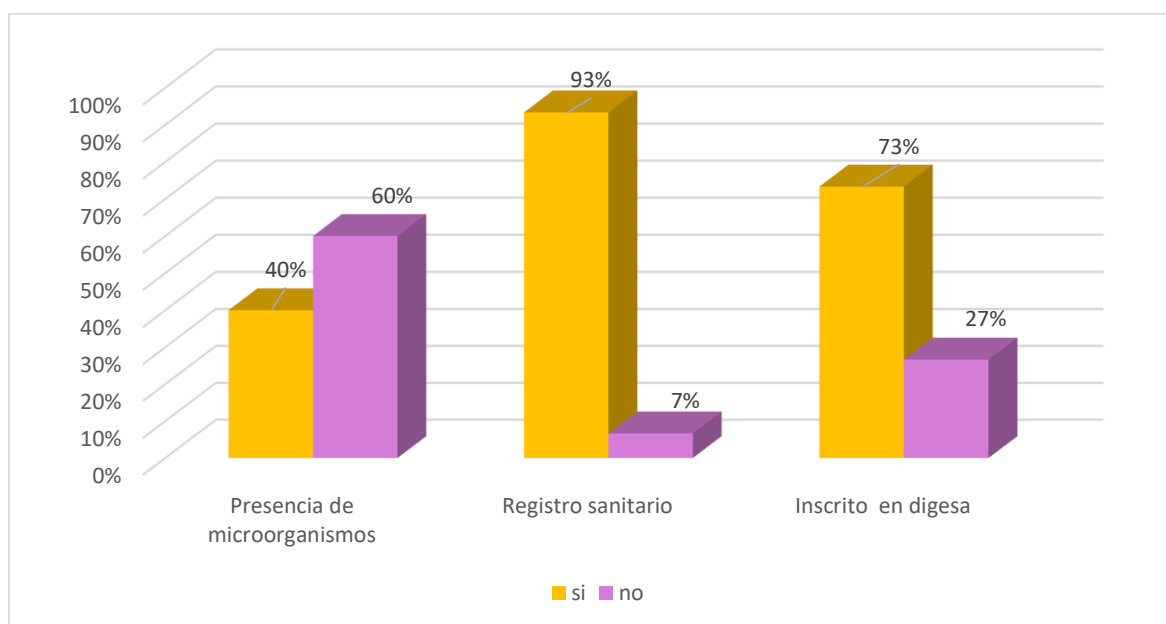
Fuente: Datos experimentales

Tabla 17: Identificación de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| | Si | | No | |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| Presencia de microorganismos | 6 | 40% | 9 | 60% |
| Registro sanitario | 14 | 93% | 1 | 7% |
| Inscrito en Digesa | 11 | 73% | 4 | 27% |

Fuente: *Datos experimentales*

Gráfico 17: Identificación de aerobios mesófilos del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: *Datos experimentales*

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 17 y tabla 17, Se trabajó de acuerdo a la obtención de los resultados en el **anexo 11**, muestra la identificación de aerobios mesófilos en el colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. La presencia de microorganismos se detectó en 6 casos (40%), mientras que 9 casos (60%) no presentaron microorganismos. En cuanto al registro sanitario, 14 muestras (93%) estaban registradas, y 1 muestra (7%) no lo estaba. Además, 11 muestras (73%) estaban inscritas en Digesa, y 4 muestras (27%) no tenían esta inscripción. Estos datos

reflejan el estado microbiológico y de registro del colágeno hidrolizado en las muestras analizadas.

El 40 % de las muestras presentaron resultados que exceden a la especificación de 10^3 UFC/g, por lo tanto, son calificados como productos con deficiencias según Norma Técnica Sanitaria 071 MINSA/DIGESA “Norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas de consumo humano” (8).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Estos resultados podrían indicar una mala manipulación de los productos y posiblemente contaminación en los distintos procesos de fabricación del producto, como contaminación de la materia prima, contaminación cruzada en la producción o envasado del mismo. Lo cual crea suspicacia que estos productos no tienen los controles pertinentes que se realiza y deben cumplirse según las normativas y que esto trae consecuencias y muchos riesgos para el consumidor como las intoxicaciones alimentarias, alergias inusuales.

Comparando estos resultados con el estudio de **Damian P.; Sanchez R** (2024) Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alboroseae* (Gilg) Fabris.(hercampuri) de expendio en las casas naturistas del distrito de Cusco demostró la presencia de aerobios mesófilos en las muestras de laboratorios: MH004, MH003 y MH001 (Grupo A) tuvieron un conteo superior a 9×10^5 UFC/g. superando el límite máximo establecido por la USP-44 (NMT 105 ufc/g) (66). **Carrasco D., Terán R** (2019) en el estudio Control microbiológico de formas farmacéuticas sólidas de uso oral en productos naturales indicados para problemas de próstata comercializados en la ciudad de Quito, donde el 42.85% de las muestras estuvo contaminado con aerobios mesófilos y 35.71% recuento de mohos, concluyendo que los productos evaluados no son aptos para el consumo humano (20). También **Dueñas J.** (2015) en el estudio microbiológico de cápsulas y tabletas de uña de gato, donde se realizó el análisis microbiológico para aerobios mesófilos totales y sus resultados fueron los siguientes: muestras N°2, N°4, N°6, N°9, N°10 fueron calificados con deficiencias moderadas en la contaminación por aerobios mesófilos (19). **Cáceda C., Samillán S.** (2015) en el estudio calidad

microbiológica de productos naturales encapsulados expendidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna donde el 84,61% y 92,3% de las muestras superaron los límites máximos permisibles para el recuento de aerobios mesófilos viables, recuento de hongos, respectivamente no se detectaron *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ni *P. aeruginosa* en las muestras (67).

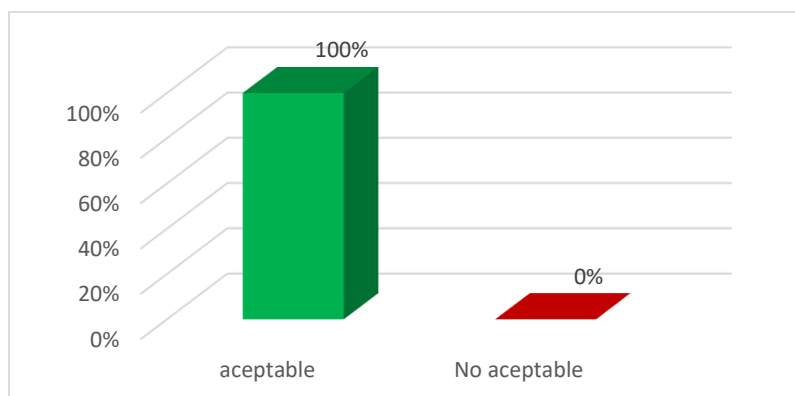
4.6.2. Resultados *Salmonella spp*

Tabla 18: Identificación de *Salmonella spp.* del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| <i>Salmonella spp.</i> | | |
|------------------------|------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje |
| aceptable | 15 | 100% |
| No aceptable | 0 | 0% |
| | 15 | 100% |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 18: Identificación de *Salmonella spp.* del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Ficha de recolección de datos

La tabla 19 y gráfico 18, Se trabajó de acuerdo a la obtención de los resultados el **anexo 11**, muestra la identificación de *Salmonella spp.* en el colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. Se observó que en todas las muestras (15), la presencia de *Salmonella spp.* fue considerada aceptable (100%), sin ningún caso no aceptable (0%). Estos datos indican que todas las muestras de colágeno

hidrolizado analizadas cumplían con los criterios de aceptabilidad para *Salmonella spp.* según Norma Técnica Sanitaria 071 MINSA/DIGESA “norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas de consumo humano” (8).

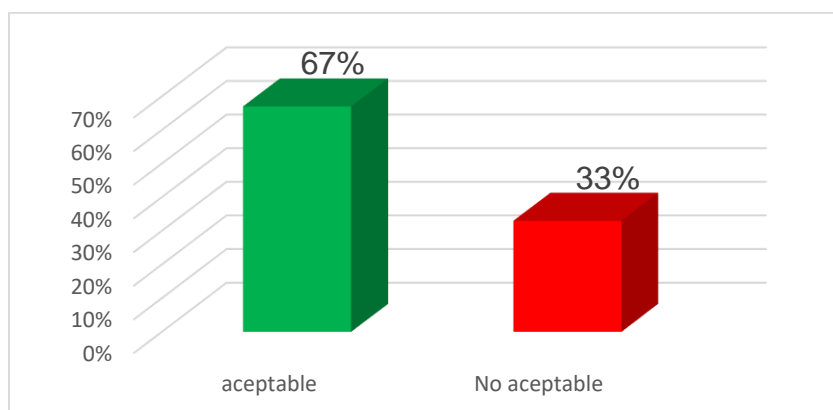
Calderón Z. (2017) en el estudio calidad microbiológica de productor naturales expedidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna, donde el 89% y el 78% de productos evaluados sobrepasaron el límite establecido para recuento de aerobios mesófilos viables y recuento de hongos y levaduras respectivamente. Se tuvo ausencia de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación fecal (*Salmonella spp.*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*) concluyeron que estos productos no cumplen con los parámetros de calidad microbiológica.

Tabla 19: Identificación de otros microorganismos (*Escherichia coli*) del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| Otros microorganismos | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| aceptable | 10 | 67% |
| No aceptable | 5 | 33% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 19: Identificación de otro microorganismo (*Escherichia coli*) del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.



Fuente: Ficha de recolección de datos

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 19 y Tabla 20, se muestra la identificación de otros microorganismos (*Escherichia coli*) en el colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago. De las 15 muestras analizadas, 10 muestras (67%) mostraron la presencia de otros microorganismos en niveles considerados aceptables, mientras que en 5 muestras (33%) se detectaron otros microorganismos en niveles no aceptables. Estos resultados proporcionan un panorama de la calidad microbiológica del colágeno hidrolizado en las áreas específicas de estudio.

Las muestras contaminadas fueron: muestras N°1, N°3, N° 7, N° 11, N° 12 Por lo tanto son calificados como productos con deficiencias según Norma Técnica Sanitaria 071 MINSA/DIGESA “norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas de consumo humano”.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El resultado podría deberse a que hubo contaminación cruzada o mala práctica en el suministro del producto, proceso de manufactura o posiblemente un inadecuado proceso de elaboración, manipulación y transporte. También un mal almacenamiento del producto conlleva a contaminación. Esto sería una alerta a los consumidores, de que estos productos no tienen controles de calidad y muy posiblemente no se haga los controles microbiológicos en las diferentes etapas de fabricación que establece Norma Técnica Sanitaria 071 MINSA/DIGESA para la comercialización de estos productos y que atenta contra la salud del público consumidor.

Comparando estos resultados con el estudio de **Damian P; Sanchez R** (2024) Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alboroseae* (Gilg) Fabris.(hercampuri) de expendio en las casas naturistas del distrito de Cusco, los resultados que obtuvieron demostraron que las 21 muestras que corresponden a 7 laboratorios el 100% presento crecimiento de *Escherichia coli*. y 100% ausencia de *Salmonella spp* (66). **Carrasco D, Terán R**, (2019) en la

evaluación de la calidad microbiológica de productos naturales procesados de uso medicinal comercializados en Quito, Ecuador, donde el 43% de las muestras evaluadas estuvieron contaminadas aerobios mesófilos y el 36% sobrepaso los límites para mohos y levaduras. Así mismo encontraron otros microorganismos como *Escherichia coli*., *Klebsiella* y *Enterobacter*. Ninguna con *Salmonella spp* ni *Staphylococcus aureus* (20). **Dueñas J.** en el estudio microbiológico de tabletas y capsulas de uña de gato del año 2015 donde se realizó el análisis microbiológico para *Escherichia coli* presentando crecimiento de colonias, siendo no conforme a la especificación señalada por la farmacopea americana calificándolas con deficiencias (19).

4.6.3. Resultado de *Staphylococcus aureus*

Tabla 20. Identificación de *Staphylococcus aureus* del colágeno hidrolizado en los distritos de Cusco y Santiago.

| MUESTRA | RESULTADO | ESPECIFICACION |
|-------------------|------------------|-----------------------|
| MUESTRA 1 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 2 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 3 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 4 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 5 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 6 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 7 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 8 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 9 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA10 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 11 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 12 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA 13 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA14 | < 3g | <i>Ausencia</i> |
| MUESTRA15 | < 3g | <i>Ausencia</i> |

Fuente: Datos experimentales

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la tabla 18, Se trabajó de acuerdo a la obtención de los resultados en el **anexo 11**, se observa el resultado microbiológico de las 15 muestras de Colágeno Hidrolizado, para *Staphylococcus aureus*, de acuerdo a los análisis realizados el 100% de las muestras son aceptables y el 0% no aceptable según Norma Técnica Sanitaria 071 MINSA/DIGESA “norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas de consumo humano”.

CONCLUSIONES

Se evaluó la calidad y consumo de proteínas de los suplementos de colágeno hidrolizado comercializados en las casas naturistas del distrito de Cusco y Santiago-Cusco 2022.

1. Se identificó las principales marcas de colágeno que se consumen en las casas naturistas y el más consumido fue el colágeno hidrolizado Organix 8 % y el menos consumido fue el colágeno FitoSana 3%.
2. Se encontró que del total de encuestados; el 44 % consume colágeno hidrolizado y el 56% no consume; en cuanto a la presentación el más consumido fue en polvo con 56%; el consumidor prefiere tomar de forma combinada en un 57%, mientras de forma pura en un 45% y los lugares donde son más adquiridos es farmacias y/o boticas en un 40 %, seguidos por las casas naturistas 32 %. Se determinó las edades comprendidas entre los 48 a 56 años son los que más consumen (34 %) y los que menos consumen se encuentra entre las edades de 20 a 29 años (8 %); Los comerciantes son los que más consumen 33%, seguido de las madres de familia con 23 %; los medios informativos fueron televisión y radio y segundo lugar Facebook e Instagram.
3. En relación a la evaluación de rótulo y etiqueta ninguna de las muestras de colágeno hidrolizado cumplió con el reglamento del artículo 117 aprobado por D.S. 007-98-SA/DIGESA Norma metroológica peruana de rotulado de productos envasados y norma Codex Stan 01-1985: Norma General de Etiquetado de Alimentos.
4. Respecto al análisis organoléptico, 5 muestras presentaron observaciones en cuanto al olor, color y sabor siendo considerados productos con deficiencias. Por lo tanto, no cumplen con los criterios según el Codex Stan 174-1989.
5. Se determinó el análisis microbiológico en los suplementos con colágeno hidrolizado donde se encontró que; el 60% de muestras analizadas con calificación aceptable y el 40 % presentaron contaminación microbiológica con aerobios mesófilos. Para *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp* el

100% de las muestras están libre de contaminación. Sin embargo, se encontró presencia de *Escherichia coli*. en 33 % de las muestras analizadas.

6. Se cuantificó proteínas, de las 15 muestras de colágeno hidrolizado solo una muestra se asemeja al porcentaje descrito en la etiqueta del producto, mientras que el resto no cumplen la información declarada según el artículo 117 aprobado por D.S. 007-98-SA/DIGESA Norma metrológica peruana de rotulado de productos envasados.

SUGERENCIAS

A las instituciones o autoridades sanitarias

- Realizar controles permanentes a las Casas Naturistas, mercados y demás centros de abastos donde expendan Colágeno Hidrolizado y otros suplementos.

Al consumidor

- Sensibilizar al consumidor que los productos expendidos en lugares que no cuentan con licencia de funcionamiento no son productos garantizados y no cumplen las condiciones sanitarias lo que podría atentar contra la salud de las personas.
- Consultar con un profesional de la salud o farmacéutico de confianza sobre las características de un producto garantizado debe tener (fecha de vencimiento, registro sanitario, lote, envasado en óptimas condiciones, etc.).

A las municipalidades

- Por medio de sus funcionarios y autoridades ejecutar controles periódicos a todos los productos expendidos en las casas naturistas para poder brindar un producto de buena calidad y que sean aptos para el consumo humano.

A los estudiantes de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica

- Incentivar a que se realice más investigaciones de control de calidad sobre productos comercializados en las casas naturistas.
- Promover otros estudios similares en otros distritos de la ciudad del cusco y/o otros establecimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez F. Consumo de Suplementos Nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso. Chil Nutr. 2011; 2: p. 38.
2. Hashim P, Mohd R. Collagen in food and beverage industries. International Food Research Journal. 2015; 22(1): p. 1-8.
3. Grupo RBS. Porto Alegre. [Online]; 2021. Acceso 17 de Juniode 2022. Disponible en: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2021/10/policia-civil-apreende-colageno-adulterado-no-mercado-publico-de-porto-alegre-ckuij2axz004x017f4bni2nes.html>.
4. Méndez V. Manual de practicas de Analisis de Alimentos Biológica FdQF, editor. Xalapa -Veracruz: Universidad Veracruzana; 2020.
5. V&W Comunicadores Asociados. Business Empresarial. [Online]; 2019. Acceso 09 de 06de 2022. Disponible en: <https://www.businessempresarial.com.pe/el-boom-del-colageno-en-el-peru/>.
6. Martinez V P. Suplementos de Colágeno: ¿ Moda o salud? Madrid; 2018.
7. FDA (United States Food and Drug Administration). Weight Loss Products By Young You Corporation: Slimbionic, one Weight Loss Pill,Botanical Weight Loss; 2014.
8. DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria). Ministerio de Salud_Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. [Online]; 2010. Acceso 12 de Juniode 2022. Disponible en: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/institucional.asp>.
9. Valenzuela F. Comercializacion de los productos Naturales en Lima metropolitana Salud CND, editor. Lima: Dirección Ejecutiva de Medicina Alternativa y Complementaria; 2005.
10. Ministerio de Salud / Direccion General de Salud e Inocuidad Alimentaria. COMUNICADO DIGESA. [Online].; 2022. Acceso 4 de Noviembre de 2022. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/COMUNICADO_09-2022-DIGESA-MINSA-01.pdf.
11. Direccion Regional de Salud. COMUNICADO / DIGESA. [Online].; 2022. Acceso 4 de Noviembre de 2022. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/COMUNICADO_20-2022-DIGESA-MINSA-01.pdf.
12. Dueñas A. Control fisicoquímico-microbiológico y cuantificación de Alcaloides oxindólicos totales en capsulas y tabletas de uña de gato comercializados en el distrito del Cusco Cusco: Universidad San Antonio Abad del Cusco; 2015.
13. Petroczi A. Mision imposible Regulatory and enfordcemet issues to ensure safety of dietary supplements. Food and Chemical Toxicology. 2011; 49: p. 393-402.
14. Layza J. Analisis Bromatologico de dos Suplementos Nutricionales para Deportistas expendidos en el gimnasio Sport Body Gym de la ciudad de Trujillo Trujillo: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
15. Mahmoud F, Kodous A. Propiedades fisicoquímicas del colágeno hidrolizado producido a partir de patas de pollo. Middle East Journal of Agriculture Research. 2020; 9(1): p. 81-89.

16. Muños M. Contaminación y efectos secundarios de suplementos deportivos (proteínas, aminoácidos, creatinina y suplementos para pérdida de peso) Madrid UPd, editor. Madrid; 2014.
17. Sánchez S. Investigación de la adulteración y falsificación en cápsulas de *Calea urticifolia* (Juanislama), comercializadas en 7 mercados del área metropolitana de San Salvador; 2014.
18. Prestes R, Pinto A. Caracterización de fibra de colágeno, gelatina y colágeno hidrolizado Campina Grande: Revista Brasileira de Productos Agroindustriales; 2013.
19. Lara A, Villalobo E. colágeno hidrolizado de patas de pollo como suplemento alimenticio para personas que cuidan su alimentación Sistemas IEYD, editor. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola; 2020.
20. Carrasco D, Terán R. Control microbiológico de formas farmacéuticas solidas de uso oral en productos naturales para problemas de próstata comercializados en la ciudad de Quito Quito: Universidad Central de Ecuador; 2019.
21. Carrasco D, R T. Evaluación de la calidad microbiológica de productos naturales procesados de uso medicinal comercializados en Quito, Ecuador Ecuador; 2019.
22. Calderón Z. Calidad microbiológica de productor naturales expedidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna Tacna; 2017.
23. Cáceda C, Samillán S. Calidad microbiológica de productos naturales encapsulados expendidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna. Tacna; 2015.
24. Saavedra R. Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y fisicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de gentianella alborosea (gilg) fabris. (hercampuri) Cusco; 2024.
25. Muyonga J, Cole C. Estudio espectroscopico infrarojo por tranformada de Fourir (FTIR) de colâgeno soluble en âcido y gelatina de pieles y huesos de perca del Nilo (*Lates niloticus*) joven y adulto. Quimica de Alimentos. 2004; 86(3): p. 325-332.
26. Pataridis S, Egkhardt A. Identificacion de tipos de colageno en tejidos mediante HPLC-MS/MS. Journal of Separation Science. 2018; 31(20).
27. Gelse K, Pôschl E. Collagens-structure, function and biosyntahesis. ADUVANCED DRUG. DELIVERY REVIEWS. 2013; 55(12): p. 1531-1546.
28. Fan L, Dongying J. Amino acid composition and functional properties of collagen polypeptide from Yak (*Bos grunniens*) bone. LWT-Food Science and Technology. 2009; 42(5): p. 945-946.
29. Friess W. Collagen-Biomaterial for drug delivery. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 1998; 55(12): p. 113-136.
30. Cheng F, Hsu F. Effect of different acids on the extraction of pepsin-solubilised collagen containing melanin from silky fowl feet. 2009. Food Chemistry. 2019; 113(2): p. 563-567.
31. Parenteau-Pareil R, Gauvin R. Collagen-Based biomacerials sor tissue engineerieng applications. Materials. 2010; 3: p. 1863-1887.

32. Liu D, Liang L. Extracción y caracterización del colágeno solubilizado con pepsina de aletas, escamas, pieles, huesos, y vejigas natatorias de la carpa cabezona (*Hypophthalmichthys nobylis*). *Food Chemistry*. 2012; 133: p. 1441-1448.
33. Matmaroh K, Benja Kul S. Características del colágeno soluble en ácido y del colágeno soluble en pepsina de las escamas del pez cabra dorado manchado (*Parupeneus heptacanthus*). *Food Chemistry*. 2015; 129: p. 1179-1186.
34. Greene D. Use of poultry collagens coating and antioxidants as flavor protection for catfoods made with rendered poultry fat United States: Virginia Polytechnic Institute and State University; 2013.
35. Huo J, Zhou Z. Study on Enzymatic Hydrolysis of *Gadus morhua* Skin Collagen and Molecular Weight Distribution of Hydrolysates. *Agricultural Sciences in China*. 2019; 8(6): p. 723-729.
36. Gomêz M, Giménez B. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. *Food Hydrocolloids*. 2011; 25(8): p. 1813-1827.
37. Karin A, Bhat R. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*. 2009; 23(3): p. 563-566.
38. Lin Y, Liu D. Effects of pepsin digestion at different temperatures and times on properties of telopeptide-poor collagen from bird feet. *Food Chemistry*. 2006; 94(4): p. 621-625.
39. Piez KA, Gross J. The Amino Acid Composition of Some Fish Collagens: The Relation between composition and structure. *Journal of Biological Chemistry*. 1960; 235(4): p. 995-998.
40. Pati F, Adhikari B. Isolation and characterization of fish scale collagen of higher thermal stability. *Bioresource Technology*. 2010; 101(10): p. 3737-3742.
41. Crowley D, Lau F, Sharma P, Evans M. Safety and efficacy of undenatured type II collagen in the treatment of osteoarthritis of the knee: a clinical trial. *International Journal of Medical Sciences*. 2016; 9(6): p. 312-321.
42. Cao H, Shi F. Molecular structure and physicochemical properties of pepsin-solubilized type II collagen from the chick sternal cartilage. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2013; 17(11): p. 1427-1437.
43. Figueres, T; Basês, E. Revisión de los efectos beneficiosos de la ingesta de colágeno hidrolizado sobre la salud osteoarticular y el envejecimiento dérmico Hospitalatía N, editor. España; 2015.
44. Zhang L, Wei W. A randomized, double-blind, multicenter, controlled clinical trial of chicken type II collagen in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*. 2018; 59(7): p. 905-910.
45. Macharia A. Review of the use of poultry eggshells and shell membranes. *International Journal of Poultry Sciences*. 2011; 10(11): p. 908-912.
46. Neklyudov A. Nutritive Fibers of animal origin: Collagen and Its Fractions as Essential Components of New and Useful Food Products. *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2008; 39: p. 229-238.

47. Arquer A, Pujol P. Ejercicio físico en la tercera edad (Efecto de un suplemento dietético sobre la movilidad articular). *Española de Medicina de la Educación Física y el Deporte*. 2016; 5(3): p. 121-128.
48. Zuckley L, Angelopoulou KM, Col. Collagen hydrolysate improves joint function in adults with mild symptoms of osteoarthritis of the Knee. *Medicine Science Sports Exerc*. 2004; 36-5: p. 153-154.
49. Benito P, Camacho M, Carillo J. A randomized controlled trial on the efficacy and safety of a food ingredient, collagen hydrolysate, for improving joint comfort. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2009; 60: p. 99-113.
50. Tomas T, Bohmová J. Efficacy and tolerance of enzymatic hydrolysed collagen (EHC) vs. glucosamine sulphate (GS) in the treatment of knee osteoarthritis (KOA). *International Orthopaedics*. 2011; 35(3): p. 341-348.
51. Dias A. *Manual de Analisis Quimico Instrumental-Fundamentos de Analisis Quimico Agroindustrial* Edl, editor. La Paz: Instituto Universitario de la Paz; 2018.
52. Direccion General de Salud Ambiental-DIGESA. *Manual de analisis microbiologico de alimentos Salud Md*, editor. Lima; 2001.
53. Direccion General de Salud Ambiental-DIGESA. *Manual de analisis microbiologico de alimentos Lima*: Ministerio de Salud; 2001.
54. Ministerio de Salud. *Normativa Sanitaria de Alimentos*. [Online]. Acceso 2022 de Noviembre de 15. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4E35A6AD11EAF67605257C45006385F2/\\$FILE/DIGESA-Normativasanitariadealimentos.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4E35A6AD11EAF67605257C45006385F2/$FILE/DIGESA-Normativasanitariadealimentos.pdf).
55. Minsa/Digesa. *Resolucion Ministerial - Norma Tecnica Sanitaria Nro 071 Lima*; 2008.
56. Passalacqua N, Cabrera J. *Microorganismos Indicadores*. Renaloe. [Online].; 2014. Acceso 19 de febrero de 2023. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/analisis_microbiologico_de_los_alimentos_vol_iii.pdf.
57. Pascual A CV. *Microbiologia Alimentaria-Metodologia Analitica para alimentos y bebidas*. [Online].; 2019. Acceso 19 de Febrero de 2023. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-microbiologia-alimentaria-metodologia-analitica-para-alimentos-y-bebidas-2-ed/9788479784249/677689>.
58. Aguirre R, Arana C. *Diseño de la Linea de produccion de jugo Concentrado de Uva de Mesa Sistemas DdII*, editor. Piura: Universidad de Piura; 2013.
59. Mouwen J, López S. *Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria*. [Online].; 2018. Acceso 19 de febrero de 2023. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000400006.
60. Ministerio de Salud (MINSa). *Decreto Supremo- Manual de Buenas Practicas de Laboratorio para el Control de Calidad de Productos Farmaceuticos*. [Online].; 2018. Acceso 19 de Febrero de 2023. Disponible en:

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/289485/DECRETO_SUPREMO_N_017-2018-SA.PDF?v=1591304735.

61. Stanton W, Etzel M, Walker B. Fundamentos de Marketing. 14th ed. Mexico: McGraw-hill Interamericana; 2007.
62. Campus Economipedia. Economipedia. [Online]; 2022. Acceso 22 de Julio de 2022. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/segmentacion-demografica.html>.
63. Direccion General de Salud Ambiental - DIGESA. [Online].; 2015. Acceso 27 de Junio de 2022. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/Infografia_tupa_29.pdf.
64. Gómez R, Yauri J. La influencia en las Características Nutritivas y Organolépticas del Néctar de Maca (*Lepidium peruvianum* Chacón) con Adición de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus*) de color rojo en la provincia de Junín Agroindustrial I, editor. Junín: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2019.
65. Sarmiento S. Evaluación del cumplimiento de los parámetros Organolépticos, Físicoquímicos y microbiológicos en Cremas y Geles Elaborados a Base de Caracol expandidos en casas y centros naturistas de la ciudad de Cusco Bioquímica EPFy, editor.: Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco; 2013.
66. Damian P, Sanchez R. Evaluación de la calidad microbiológica características micrográficas y físicoquímicas del contenido de las cápsulas elaboradas a base de *Gentianella alboroseae* (Gilg) Fabris. (hercampuri) de expendio en las casas naturistas del distrito de Cusco Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2024.
67. Cáceda C, Samillán S. Calidad microbiológica de productos naturales encapsulados expandidos en casas naturistas de la ciudad de Tacna Tacna; 2015.
68. Ministerio de Salud. [Online].; 2008. Acceso 13 de Junio de 2022. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSAN_ORMA.pdf.
69. Lleren T, Rodríguez W. Obtención y caracterización de un hidrolizado de colágeno purificado producido mediante el uso de la enzima delvolase Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2017.
70. Hanco M, Mamani C. Control físicoquímico-microbiológico y cuantificación de vitamina C en jugos de frutas de procedencia industrial comercializados en la ciudad del Cusco Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2021.
71. Hernández R. Metodología de la investigación México DF: McGRAW-HILL/Interamericana editores S.A; 2014.

ANEXOS

Anexo 01: Validación del instrumento

FORMATO UNICO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. INFORMACION GENERAL

| |
|--|
| 1.1. TITULO DEL PROYECTO DE TESIS CONTROL MICROBIOLÓGICO, ORGANOLÉPTICO Y CUANTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS DE SUPLEMENTOS CON COLAGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADO EN LAS CASAS NATURISTAS DE LOS DISTRITOS DE CUSCO Y SANTIAGO – CUSCO 2024 |
|--|

II. DATOS DEL EXPERTO

| | |
|------------------------------|--|
| 2.1 NOMBRE Y APELLIDO | D.F. Keruy Ferdinand Lopez Lenos |
| 2.2 ESPECIALIDAD | Oficina Farmacéutica y farmacia Hospitalaria |
| 2.3 INSTITUCION DONDE LABORA | Boticas T y M multiservicios |
| 2.4 CARGO EN LA INSTITUCION | Director Técnico |

| Aspectos de validación de instrumento | | ESCALA DE VALORACION | | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Criterios | Indicadores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PERTINENCIA | Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 <input checked="" type="checkbox"/> |
| COHERENCIA | Los ítems responden a los que se debe medir en las variables y sus dimensiones. | 1 | 2 | 3 | 4 <input checked="" type="checkbox"/> | 5 |
| CONGRUENCIA | Los ítems son congruentes entre sí y con concepto que miden. | 1 | 2 | 3 | 4 <input checked="" type="checkbox"/> | 5 |
| SUFICIENCIA | Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 <input checked="" type="checkbox"/> |
| OBJETIVIDAD | Los ítems miden comportamientos y acciones observables. | 1 | 2 | 3 | 4 <input checked="" type="checkbox"/> | 5 |
| CONSISTENCIA | Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables. | 1 | 2 | 3 <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | 5 |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores. | 1 | 2 | 3 | 4 <input checked="" type="checkbox"/> | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados en un lenguaje entendible. | 1 | 2 | 3 <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | 5 |
| FORMATO | Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez). | 1 | 2 | 3 | 4 <input checked="" type="checkbox"/> | 5 |
| ESTRUCTURA | El instrumento cuenta con instrucciones consignas opciones de respuesta bien definidas. | 1 | 2 | 3 <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | 5 |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |

Escala de Valoración: 1: Muy malo; 2: Malo; 3: Regular; 4: Bueno; 5: Muy bueno



FIRMA

FORMATO UNICO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. INFORMACION GENERAL

| |
|--|
| 1.1. TITULO DEL PROYECTO DE TESIS |
| CONTROL MICROBIOLÓGICO, ORGANOLÉPTICO Y CUANTIFICACIÓN DE PROTEINAS DE SUPLEMENTOS CON COLAGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADO EN LAS CASAS NATURISTAS DE LOS DISTRITOS DE CUSCO Y SANTIAGO – CUSCO 2024 |

II. DATOS DEL EXPERTO

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| 2.1 NOMBRE Y APELLIDO | Francisco Soto Valenzuela |
| 2.2 ESPECIALIDAD | Medicina Interna |
| 2.3 INSTITUCION DONDE LABORA | Hospital Anibal Lorenza |
| 2.4 CARGO EN LA INSTITUCION | Jefe - Asistente - Medico |
| 2.5 LUGAR Y FECHA | |

| Aspectos de validación de instrumento | | ESCALA DE VALORACIÓN | | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|---|---|---|---|
| Criterios | Indicadores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PERTINENCIA | Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| COHERENCIA | Los ítems responden a los que se debe medir en las variables y sus dimensiones. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CONGRUENCIA | Los ítems son congruentes entre sí y con concepto que miden. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| SUFICIENCIA | Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| OBJETIVIDAD | Los ítems miden comportamientos y acciones observables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CONSISTENCIA | Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados en un lenguaje entendible. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| FORMATO | Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ESTRUCTURA | El instrumento cuenta con instrucciones consignas opciones de respuesta bien definidas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |

Escala de Valoración: 1: Muy malo; 2: Malo; 3: Regular; 4: Bueno; 5: Muy bueno

FORMATO UNICO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. INFORMACION GENERAL

| |
|--|
| 1.1. TITULO DEL PROYECTO DE TESIS |
| CONTROL MICROBIOLÓGICO, ORGANOLÉPTICO Y CUANTIFICACIÓN DE PROTEINAS DE SUPLEMENTOS CON COLAGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADO EN LAS CASAS NATURISTAS DE LOS DISTRITOS DE CUSCO Y SANTIAGO – CUSCO 2024 |

II. DATOS DEL EXPERTO

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 2.1 NOMBRE Y APELLIDO | Katherine Zamalloa Torres |
| 2.2 ESPECIALIDAD | Toxicología y Control Alimentario |
| 2.3 INSTITUCION DONDE LABORA | Hospital Antonio Lora |
| 2.4 CARGO EN LA INSTITUCION | Químico Farmacéutico |

| Aspectos de validación de instrumento | | ESCALA DE VALORACION | | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|---|---|---|---|
| Criterios | Indicadores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PERTINENCIA | Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| COHERENCIA | Los ítems responden a los que se debe medir en las variables y sus dimensiones. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CONGRUENCIA | Los ítems son congruentes entre sí y con concepto que miden. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| SUFICIENCIA | Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| OBJETIVIDAD | Los ítems miden comportamientos y acciones observables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CONSISTENCIA | Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados en un lenguaje entendible. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| FORMATO | Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ESTRUCTURA | El instrumento cuenta con instrucciones consignas opciones de respuesta bien definidas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |

Escala de Valoración: 1: Muy malo; 2: Malo; 3: Regular; 4: Bueno; 5: Muy bueno


 Q.F. Katherine V. Zamalloa Torres
 C.Q. FP 15517

FIRMA

FORMATO UNICO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. INFORMACION GENERAL


| |
|--|
| 1.1. TITULO DEL PROYECTO DE TESIS |
| CONTROL MICROBIOLÓGICO, ORGANOLÉPTICO Y CUANTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS DE SUPLEMENTOS CON COLAGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADO EN LAS CASAS NATURISTAS DE LOS DISTRITOS DE CUSCO Y SANTIAGO – CUSCO 2024 |

II. DATOS DEL EXPERTO

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 NOMBRE Y APELLIDO | Diana Benítez & Morales, |
| 2.2 ESPECIALIDAD | Q.F. |
| 2.3 INSTITUCION DONDE LABORA | H.A.C. |
| 2.4 CARGO EN LA INSTITUCION | F.A.R. A M. G. U. S. T. A. N. C. O. |

| Aspectos de validación de instrumento | | ESCALA DE VALORACION | | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|---|---|-----|-----|
| Criterios | Indicadores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PERTINENCIA | Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| COHERENCIA | Los ítems responden a los que se debe medir en las variables y sus dimensiones. | 1 | 2 | 3 | (4) | 5 |
| CONGRUENCIA | Los ítems son congruentes entre sí y con concepto que miden. | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| SUFICIENCIA | Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables. | 1 | 2 | 3 | (4) | 5 |
| OBJETIVIDAD | Los ítems miden comportamientos y acciones observables. | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| CONSISTENCIA | Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables. | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores. | 1 | 2 | 3 | (4) | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados en un lenguaje entendible. | 1 | 2 | 3 | (4) | 5 |
| FORMATO | Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez). | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| ESTRUCTURA | El instrumento cuenta con instrucciones consignas opciones de respuesta bien definidas. | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |

Escala de Valoración: 1: Muy malo; 2: Malo; 3: Regular; 4: Bueno; 5: Muy bueno


O.F. Diana Benítez.
 FIRMA
 C.A.F.P. 7592

Anexo 02: Encuesta de colágeno hidrolizado al consumidor

1. ¿QUE EDAD TIENE?

| RANGO DE EDADES | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| 20 - 29 | 30 - 38 | 39 - 47 | 48 - 56 | 57 - 65 |
| | | | | |

2. ¿CONSUME COLAGENO HIDROLIZADO?

- a) Si b) no (fin de la encuesta)

3. ¿CUAL ES SU ACTIVIDAD PRINCIPAL?

- a) Empleado(a) d) Deportista
b) Empresario (a) e) Estudiante Universitario (a)
c) Madre de familia f) Otros _____

4. ¿QUÉ MARCA DE COLAGENO HIDROLIZADO CONSUME?

- a) Colágeno Organix d) Colágeno Hidrolizado Sibel
b) Colagenus Premiun e) Colágeno Hidrolizado Verabio
Bionaturista f) otros ¿Cuál?
c) Colágeno Italiano Premium PHARMA

5. ¿EN QUE PRESENTACIÓN CONSUME EL COLÁGENO HIDROLIZADO?

- a) Polvo
b) Capsula
c) Otros: _____

6. ¿EN QUE PRESENTACIÓN CONSUME COLÁGENO HIDROLIZADO?

- a) PURO
b) COMBINADO
c) Otro: _____

7. ¿CUÁNTO INVIERTE EN LA COMPRA DE COLÁGENO HIDROLIZADO

- a) Menos de 20.00 soles d) De S/61 a S/80
b) De S/21 a S/40 e) De S/81 a S/100
c) De S/41 a S/60 f) Más de S/ 100 soles

8. ¿DÓNDE ADQUIERE EL COLAGENO HIDROLIZADO QUE CONSUME?

- a) Casas Naturistas d) Otros
b) Farmacias y/o Boticas
c) Mercados y/o Ferias

9. ¿A TRAVÉS DE QUE MEDIOS SE ENTERA DE LAS NOVEDADES DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL COLAGENO?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a) Facebook- Instagram | f) Panel Publicitario en |
| b) YouTube | principales vías |
| c) Página Web- Internet | g) Otros ¿Cuál? |
| d) Volantes | _____ |
| e) Radio y Televisión | |

10. POR RECOMENDACIÓN DE QUIEN UD. CONSUME EL COLAGENO

- a) Prescripción Medica
- b) Personal de Salud
- c) Amigos
- d) Familiares
- e) Otros: _____

Anexo 03: Listado de casas naturista donde se adquirió los colágenos hidrolizados

| N° | NOMBRE DE CASA O CENTRO NATURISTA | RUC | DIRECCIÓN | DISTRITO |
|-----------|--|-------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | REAL NATURA CASA NATURISTA | 10472859078 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 233 F | CUSCO |
| 2 | BIONATURISTA CASA NATURISTA | 10249848323 | CALLE MONJASPATA NRO. 743 | SANTIAGO |
| 3 | EL PANAL CASA NATURISTA | 10238268627 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 368-C | CUSCO |
| 4 | KAUSAY CASA NATURISTA | 10239752786 | AV. LA CULTURA S/N | CUSCO |
| 5 | KAUSAY CASA NATURISTA | 10239752786 | AV. LA CULTURA S/N | CUSCO |
| 6 | BIONATURISTA CASA NATURISTA | 10485833230 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 324 | CUSCO |
| 7 | ALGAS MARINAS CASA NATUTRISTA | 10249848323 | CALLE MONJASPATA NRO. 743 | SANTIAGO |
| 8 | ALGAS MARINAS CASA NATUTRISTA | 10249848323 | CALLE MONJASPATA NRO. 743 | SANTIAGO |
| 9 | BIOPRONAGEL | 10704133231 | | |
| 10 | EL PANAL CASA NATURISTA | 10238268627 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 368-C | CUSCO |
| 11 | REAL NATURA CASA NATURISTA | 10472859078 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 233 F | CUSCO |
| 12 | REAL NATURA CASA NATURISTA | 10472859078 | CALL. TRES CRUCES DE ORO NRO. 233 F | CUSCO |
| 13 | NUTRIPOWER FIT | 10728631673 | AV EL SOL 948 INT 102 CUSCO SOL PLAZA | CUSCO |
| 14 | NUTRIPOWER FIT | 10728631673 | AV EL SOL 948 INT 102 CUSCO SOL PLAZA | CUSCO |
| 15 | CENTRO NATURAL VIDA NUEVA | 10414857057 | CALLE MONJASPATA MZA. Z-1 | SANTIAGO |

Fuente: Datos experimentales

Anexo 04: Listado de los 15 productos de mayor rotación en las casas naturistas del distrito de cusco y Santiago 2022.

| Muestra N° | Forma farmacéutica | Descripción del producto |
|---------------------|---------------------------|--|
| Muestra N°1 | Polvo | Colágeno hidrolizado Forte (NATURAMAXX) |
| Muestra N°2 | Polvo | Colágeno hidrolizado (NATURASALUD) |
| Muestra N°3 | Polvo | Colágeno hidrolizado (VERGEL) |
| Muestra N°4 | Polvo | Colágeno hidrolizado (CORPORACION FRANCESA) |
| Muestra N°5 | Polvo | Colágeno hidrolizado (FITOSANA) |
| Muestra N°6 | Polvo | Colágeno hidrolizado Doblemente hidrolizado (SIBEL) |
| Muestra N°7 | Polvo | Colágeno hidrolizado Premium (BIONATURISTA) |
| Muestra N°8 | Polvo | Colágeno hidrolizado (BIOSANA) |
| Muestra N°9 | Polvo | Colágeno hidrolizado Forte (BIOPRONAGEL) |
| Muestra N°10 | Polvo | Colágeno hidrolizado hidrolizado pulverizado (BIOAURORA) |
| Muestra N°11 | Polvo | Colágeno hidrolizado (NATURALMAXX) |
| Muestra N°12 | Polvo | Colágeno Doblemente hidrolizado (HEALTHNATURELIFE) |
| Muestra N°13 | Polvo | Colágeno hidrolizado Italiano Premium (PHARMA) |
| Muestra N°14 | Polvo | Colágeno hidrolizado (ORGAMIX) |
| Muestra N°15 | Polvo | Colágeno hidrolizado (VERABIO) |

Fuente: Datos recolectados en la encuesta.

Anexo 05: Observación de etiquetado y rotulo de las 15 muestras de colágeno hidrolizado

| Nº | NOMBRE DEL PRODUCTO | INGREDIENTES Y ADITIVOS | INFORMACION NUTRICIONAL | RAZON SOCIAL | DIRECCION | RUC |
|--------|---|-------------------------|-------------------------|--|---|-------------|
| M Nº1 | COLAGENO HIDROLIZADO FORTE | SI INDICA | NO INDICA | CORPORACION HOJAS DEL PERU S.A.C. | AV. AVIACION NRO. 368 INT. 37 URB. SAN PABLO | 2060108355 |
| M Nº2 | HARINA COLAGENO -HIDROLIZADO | NO INDICA | NO INDICA | NATURA SALUD S.A.C | NO INDICA | 36279554817 |
| M Nº3 | HARINA COLAGENO -HIDROLIZADO | SI INDICA | SI INDICA | VERGER NATURAL | NO INDICA | NO INDICA |
| M Nº4 | COLAGENO HIDROLIZADO PROTEINA NATURAL | SI INDICA | NO INDICA | CORPORACION FRANCESA I.R.L | Jr. CAILLOMA 333 | 20603749091 |
| M Nº5 | PURO COLAGENO HIDROLIZADO PREMIUM | NO INDICA | SI INDICA | LABORATORIO FITOSANA S.A.C. | Jr. TALARA NRO. 193 | NO INDICA |
| M Nº6 | COLAGENO DOBLEMENTE HIDROLIZADO | NO INDICA | SI INDICA | JUNGLE GREEN CIA.IMPORTADORA EXPORTADORA EIRL | SAN JUAN DE MIRAFLORES JR 124 | NO INDICA |
| M Nº7 | COLAGENUS PREMIUM | SI INDICA | NO INDICA | FORZA NATURAL E.I.R.L | Jr. TALARA NRO. 124 URB. SAN JUAN ZONA INDUSTRI | 20604069417 |
| M Nº8 | COLAGENO HIDROLIZADO | SI INDICA | SI INDICA | ZUÑIGA ALVARADO CARLOS WILFREDO | MZA. D LOTE. 3 COO. CRISTO REY | 17121365952 |
| M Nº9 | COLAGENO HIDROLIZADO FORTE | NO INDICA | NO INDICA | BIO PRONAGEL S.A.C. | AV. AVIACION NRO. 358 INT. 7-8 | 20600638921 |
| M Nº10 | COLAGENO -HIDROLIZADO PULVERIZADO | NO INDICA | NO INDICA | BIO-AURORA EIRL | AV. AVIACION NRO. 4224 URB. CAPEBCO | 20537575701 |
| M Nº11 | COLAGENO HIDROLIZADO | SI INDICA | NO INDICA | CORPORACION HOJAS DEL PERU S.A.C. | AV. AVIACION NRO. 368 INT. 37 URB. SAN PABLO | 2060108355 |
| M Nº12 | COLAGENO DOBLEMENTE HIDROLIZADO | SI INDICA | NO INDICA | HEALTH NATURE LIFE | NO INDICA | 2015554147 |
| M Nº13 | COLAGENO -HIDROLIZADO ITALIANO PREMIUM PHARMA | SI INDICA | SI INDICA | CORPORACION MATRIX FITNESS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LIMITADA - CORPORACION MATRIX FITNESS E.I.R.L | AV. SAENZ PEÑA SUBLOTE 1C MZ108 NRO. 935 | 20603476728 |
| M Nº14 | COLAGENO -HIDROLIZADO | SI INDICA | SI INDICA | SOLUCIONES QUIMICAS GK E.I.R.L. | Jr. CABANA ETAPA DPTO. 402 URB. COVIDA 412 | 20602435041 |
| M Nº15 | COLAGENO -HIDROLIZADO PREMIUM | SI INDICA | NO INDICA | VERA BIOTRADE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - VERA BIOTRADE S.A.C. | Mz. D5 LOTE. 11 DPTO. 102 URB. DE INGENIEROS LARAPA GRAN (ALTURA HOSPITAL DE SOLIDARIDAD) | 20601388856 |

| N° | REGISTRO SANITARIO | INSCRITO EN DIGESA | FECHA DE PRODUCCION | FECHA VENCIMIENTO | LOTE | INDICACIONES | FORMA DE PREPARACION | PERIODO DE VIDA UTIL | PESO NETO |
|--------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------|--------------|----------------------|----------------------|-----------|
| M N°1 | E4632219N | SI | NO INDICA | NO INDICA | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 100 G |
| M N°2 | 29577-05 | NO | NO INDICA | dic-23 | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 200 G |
| M N°3 | NO INDICA | NO | sep-21 | dic-23 | E12-15 | SI INDICA | SI INDICA | NO | 200 G |
| M N°4 | N8313618N | SI | NO INDICA | dic-24 | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 100 G |
| M N°5 | D1702519N | SI | NO INDICA | ene-23 | 210701 | NO INDICA | NO INDICA | NO | 300 G |
| M N°6 | N8328418N | NO | NO INDICA | oct-25 | 100388 | NO INDICA | SI INDICA | NO | 300 G |
| M N°7 | D1700120N | SI | NO INDICA | jun-24 | 201462 | SI INDICA | SI INDICA | SI | 400 G |
| M N°8 | D1701119N | SI | NO INDICA | dic-25 | 304665 | SI INDICA | SI INDICA | SI | 100G |
| M N°9 | N8309219N | SI | NO INDICA | ene-23 | 200121 | SI INDICA | SI INDICA | NO | 100G |
| M N°10 | N7402316N | SI | NO INDICA | dic-24 | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 100G |
| M N°11 | E4632219N | SI | NO INDICA | NO INDICA | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 100 G |
| M N°12 | 64473 | NO | NO INDICA | dic-26 | SIN LOTE | SI INDICA | SI INDICA | NO | 1 KG |
| M N°13 | D1700818N | SI | NO INDICA | ene-25 | SIN LOTE | NO INDICA | NO INDICA | NO | 500 G |
| M N°14 | D1700718E | SI | NO INDICA | mar-24 | 99603 | SI INDICA | SI INDICA | NO | 500 G |
| M N°15 | D1701420N | SI | ene-21 | ene-23 | SIN LOTE | NO INDICA | NO INDICA | NO | 200 G |

Anexo 06: Reporte de resultados de control organoléptico en productos de colágeno hidrolizado

| MUESTRAS | COLOR | OLOR | SABOR | OBSERVACION |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|---|
| MUESTRA 1 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 2 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 3 | No Conforme | No Conforme | No Conforme | olor ranciado, color blanco lechoso turbio, sabor acido |
| MUESTRA 4 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 5 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 6 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 7 | No Conforme | No Conforme | Conforme | color blanco turbio y partículas, olor ranciado |
| MUESTRA 8 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 9 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA10 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA 11 | No Conforme | Conforme | Conforme | Color blanco lechoso turbio |
| MUESTRA 12 | No Conforme | No Conforme | No Conforme | color blanco turbio, sabor acido |
| MUESTRA 13 | No Conforme | Conforme | Conforme | color blanco lechoso con partículas extrañas |
| MUESTRA14 | Conforme | Conforme | Conforme | |
| MUESTRA15 | Conforme | Conforme | Conforme | |


Fuente: Codex ATAN 174-1989


Anexo 07: Reporte de resultados de la cuantificación de proteínas en productos de colágeno hidrolizado

| N° | PROTEINA % por metodo de kjeldah | Concentracion de colágeno descrita en la etiqueta | Inscrito en Digesa |
|-------------------|---|--|-------------------------------|
| Muestra 1 | 67,02 | 70% | SI |
| Muestra 2 | 03,03 | 50% | NO |
| Muestra 3 | 10,02 | 20% | NO |
| Muestra 4 | 73,94 | 85% | SI |
| Muestra 5 | 26,78 | 91% | SI |
| Muestra 6 | 71,03 | 92,30% | NO |
| Muestra 7 | 38,11 | 93% | SI |
| Muestra 8 | 05,50 | 83% | SI |
| Muestra 9 | 27,90 | 70% | SI |
| Muestra 10 | 74,81 | 75% | SI |
| Muestra 11 | 71,54 | 80% | SI |
| Muestra 12 | 03,62 | 40% | NO |
| Muestra 13 | 10,76 | 60% | SI |
| Muestra 14 | 73,07 | 75% | SI |
| Muestra 15 | 74,28 | 85% | SI |

Fuente: Informe de análisis N°002-23-LAQ

Anexo 08: Resultado de cuantificación de proteínas

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**
FACULTAD DE CIENCIAS
Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú

**UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO**
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS
N°0002-23-LAQ

SOLICITANTE : HILDA DIANA ESPIRILLA CRUZ
FRESIA TOLEDO MONTERROSO

PROYECTO TESIS: CONTROL MICROBIOLÓGICO, ORGANOLEPTICO Y CUANTIFICACION DE PROTEINAS DE SUPLEMENTOS CON COLAGENO HIDROLIZADO COMERCIALIZADO EN LAS CASAS NATURISTAS DEL DISTRITO DE CUSCO Y SANTIAGO, CUSCO-2023.


MUESTRA : COLAGENO.
FECHA : C/02/01/2023

RESULTADO DETERMINACION DE PROTEÍNA:

| PRODUCTO | Proteína % |
|----------|------------|
| M-01 | 67,02 |
| M-02 | 03,03 |
| M-03 | 10,02 |
| M-04 | 73,94 |
| M-05 | 26,78 |
| M-06 | 71,03 |
| M-07 | 38,11 |
| M-08 | 05,50 |
| M-09 | 27,90 |
| M-10 | 74,81 |
| M-11 | 71,54 |
| M-12 | 03,62 |
| M-13 | 10,76 |
| M-14 | 73,07 |
| M-15 | 74,28 |

AOAC 955.04

Cusco, 06 de Enero 2023

**LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO**
Melquides Herrera Alfaro
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo 9: Norma sanitaria que establece criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano

NTS N° 091 - MINS/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

| VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales. | | | | | | |
|--|-----------|-------|--------|---|-------------------|---------------------|
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
| | | | | | m | M |
| Mohos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 3 x 10 ³ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (*) | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Bacillus cereus</i> (**) | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |
| (*) Sólo para productos que contienen leche. | | | | | | |
| (**) Sólo para productos que contienen cereales. | | | | | | |
| VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao. | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g ó mL | |
| | | | | | m | M |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |
| VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA. | | | | | | |
| VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros). | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
| | | | | | m | M |
| Mohos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ |
| <i>Escherichia coli</i> (**) | 6 | 3 | 5 | 1 | 3 | 20 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (*) | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Clostridium perfringens</i> (**) | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Salmonella sp.</i> (*) | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | ---- |
| (*) Para productos con relleno. | | | | | | |
| (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales. | | | | | | |
| VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros). | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
| | | | | | m | M |
| Mohos | 3 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ³ |
| <i>Escherichia coli</i> | 6 | 3 | 5 | 1 | 10 | 20 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Clostridium perfringens</i> (*) | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |
| (*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales. | | | | | | |
| IX. ALIMENTOS PARA RÉGIMENES ESPECIALES. | | | | | | |
| IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna). | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| <i>Enterobacteriaceas</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | <10 | 10 ² |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | < 3 | 10 |
| <i>Bacillus cereus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | < 10 ² | 10 ³ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 12 | 2 | 60 (*) | 0 | Ausencia /25 g | --- |
| (*) Hacer composito para analizar n = 5. | | | | | | |



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------------|-----------|-------|--------|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 3 | 3 | 5 | 1 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Mohos | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ⁴ |
| Levaduras | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ⁴ |
| Coliformes | 6 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Bacillus cereus</i> | 9 | 3 | 10 | 1 | 10 ² | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 15 | 2 | 60 (*) | 0 | Ausencia /25 g | --- |

(*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------------|-----------|-------|--------|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 3 | 3 | 5 | 1 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Mohos | 6 | 3 | 5 | 1 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Levaduras | 3 | 3 | 5 | 1 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Coliformes | 6 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Bacillus cereus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 12 | 2 | 20 (*) | 0 | Ausencia /25 g | --- |

(*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieran cocción, como hojuelas, harinas, otros.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Mohos | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Levaduras | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Coliformes | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ |
| <i>Bacillus cereus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 3 | 3 | 5 | 1 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Mohos | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ |
| Levaduras | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ |
| Coliformes | 5 | 3 | 5 | 2 | 10 | 10 ² |
| <i>Bacillus cereus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|--------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|---------------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 5 x 10 ⁴ |



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

| | | | | | | |
|------------------------------|----|---|---|---|----------------|---------------------|
| Mohos (*) | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 | 3 x 10 ² |
| Coliformes | 6 | 3 | 5 | 1 | < 3 | 10 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | < 3 | 10 |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ⁵ | 10 ⁶ |
| Mohos (*) | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | < 3 | 10 |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|---------------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| Mohos (*) | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 | 3 x 10 ² |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | < 3 | 10 |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|----------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos (30° C) | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ⁵ | 10 ⁷ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | ----- |

X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|------------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |

X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g | |
|----------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | m | M |
| Aerobios mesófilos (30° C) | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ⁵ | 10 ⁷ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | |



HERNANDEZ C



C. Reyes J.



Ficha técnica Hipro-F Colágeno hidrolizado

| | |
|----------------------------------|--|
| Nombre comercial: Hipro-F | Datos de proveedor: Nova Orgánica S.A. de C.V. Arroyo Seco #143, Col. Arroyo Hondo, C.P. 37438, León, Gto., México Teléfono: 01-477-707-06-66 |
| División: Alimentos | Fecha de emisión: 05/Junio/2020 |

Descripción: El colágeno hidrolizado se define como una mezcla de péptidos de colágeno. Esta proteína se obtiene de tejidos animales la cual se somete a una hidrólisis enzimática. Los péptidos de colágeno son absorbidos de forma rápida por el cuerpo debido a la alta disponibilidad, se consideran libres de alérgenos, ideales para un amplio y buen desarrollo de productos considerados de etiqueta limpia y de fácil digestión.

Lugar de elaboración: Nova Orgánica S.A. de C.V. Arroyo Seco #143, Col. Arroyo Hondo, C.P. 37438, León, Gto.

Especificaciones microbiológicas:

Organismo de cuenta total: <1000 UFC/g

Coliformes: Ausente

Hongos y Levaduras: Ausente

Propiedades Físicas y químicas:

Estado físico: Polvo

Olor: Sin olor

Sabor: Sin sabor, exento de sabores extraños, como ácido, amargo, rancio, viejo, salado o caramelizado.

Umbral de olor: no aplicable

Color: Blanco

Valor pH: 5-7

Humedad: Max 9%

Cenizas: Max 2%

Proteína: 90 ± 2

Aplicación: Alimentos

Almacenamiento: Mantener los envases cerrados herméticamente y en un lugar seco; almacenar en un lugar fresco.

Vida Útil: 5 años.

Arroyo seco 143, Arroyo Hondo,
C.P. 37438, León Gto

Nova Orgánica, SA de CV
www.novaorganica.com.mx

Anexo 10: Resultado de control microbiológico

| MUESTRAS | MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS (UFC/g) | DETECCION DE STAPHYLOCOCCUS (UFC/g) | DETECCION DE SALMONELLA (UFC/g) |
|------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| | Limite por g de muestra 10^3 | Limite por g de muestra 3-10 | ausencia /25g |
| MUESTRA 1 | 38x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 2 | 30x 10 ² UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 3 | 66x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 4 | 0 UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 5 | 17x 10 ² UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 6 | 12x 10 ² UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 7 | 35x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 8 | 14x10 ² UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 9 | 25x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA10 | 0 UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 11 | 27x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 12 | 46x 10 ³ UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA 13 | 0 UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA14 | 0 UFC/g | Ausencia | Ausencia |
| MUESTRA15 | 0 UFC/g | Ausencia | Ausencia |

Resultados de aerobios mesófilos

| MUESTRA | RESULTADO | ESPECIFICACION | CALIFICACION |
|------------|---------------------------|------------------------------|--------------|
| MUESTRA 1 | 38x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA 2 | 30x 10 ² UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 3 | 66x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA 4 | 0 UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 5 | 17x 10 ² UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 6 | 12x 10 ² UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 7 | 35x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA 8 | 14x10 ² UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 9 | 25x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA10 | 0 UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA 11 | 27x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA 12 | 46x 10 ³ UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | No Aceptable |
| MUESTRA 13 | 0 UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA14 | 0 UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |
| MUESTRA15 | 0 UFC/g | Maximo 10 ⁴ UFC/g | Aceptable |

Resultados de *Staphylococcus aureus*

| MUESTRA | RESULTADO | ESPECIFICACION | CALIFICACION |
|------------|-----------|-----------------|------------------|
| MUESTRA 1 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 2 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 3 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 4 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 5 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 6 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 7 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 8 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 9 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA10 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 11 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 12 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 13 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA14 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA15 | < 3g | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |

Resultados de *Salmonella spp.*

| MUESTRA | INTERPRETACIÓN | MICROORGANISMOS Identificados | ESPECIFICACIÓN | CALIFICACIÓN |
|------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| | COLONIAS <i>Salmonella</i> | | | |
| MUESTRA 1 | <i>Ausencia</i> | E coli. | <i>Ausencia</i> | <i>No Aceptable</i> |
| MUESTRA 2 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 3 | <i>Ausencia</i> | E coli. | <i>Ausencia</i> | <i>No Aceptable</i> |
| MUESTRA 4 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 5 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 6 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 7 | <i>Ausencia</i> | E coli. | <i>Ausencia</i> | <i>No Aceptable</i> |
| MUESTRA 8 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 9 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA10 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA 11 | <i>Ausencia</i> | E. coli | <i>Ausencia</i> | <i>No Aceptable</i> |
| MUESTRA 12 | <i>Ausencia</i> | E coli. | <i>Ausencia</i> | <i>No Aceptable</i> |
| MUESTRA 13 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA14 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |
| MUESTRA15 | <i>Ausencia</i> | | <i>Ausencia</i> | <i>Aceptable</i> |

Anexo 11: Registro fotográfico

Encuesta realizada para determinar las 15 muestras de colágeno hidrolizado más consumidos por la población del distrito de Santiago y cusco

Fotografía N°1, N°2, N°3 y N°4. Encuesta realizada para determinar las 15 muestras más consumidas por la población.



Fotografía N°1: Encuesta realizada sobre el consumo de colágeno hidrolizado a una vendedora de jugo del mercado Casccaparo – sección juguería.



Fotografía N°2: Encuesta realizada sobre el consumo de colágeno hidrolizado a una madre de familia transeúnte en la calle general Buen día alrededor del mercado San Pedro.



Fotografía N°3: Encuesta realizada sobre el consumo del colágeno hidrolizado a una vendedora de condimentos del mercado San Pedro.



Fotografía N°4: Encuesta realizada sobre el consumo de colágeno hidrolizado en una tienda de carnes de res alrededor del mercadillo de calle Belén.

Recolección de las 15 muestras de Colágeno Hidrolizado comercializados en las casas Naturistas del distrito de Santiago y Cusco.



Fotografía N°5: Compra y recolección de los colágenos Hidrolizados en casa naturista (VERGER NATURAL) en Av. El Sol.



Fotografía N°6: Compra y recolección de los colágenos Hidrolizados en casa naturista (BIOAURORA) en calle Tres Cruces de oro.



Fotografía N°7: Compra y recolección de los colágenos Hidrolizados en casa naturista (FITOSANA) en Calle Belén.

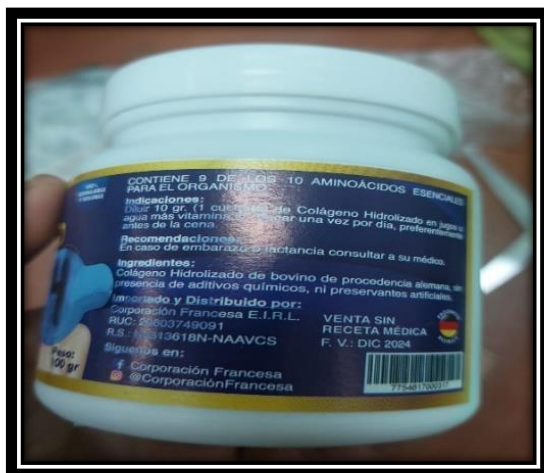


Fotografía N°8: Compra y recolección de los colágenos Hidrolizados en casa naturista (Bionaturista) en Av. El Sol.

Evaluación del etiqueta y rótulo.



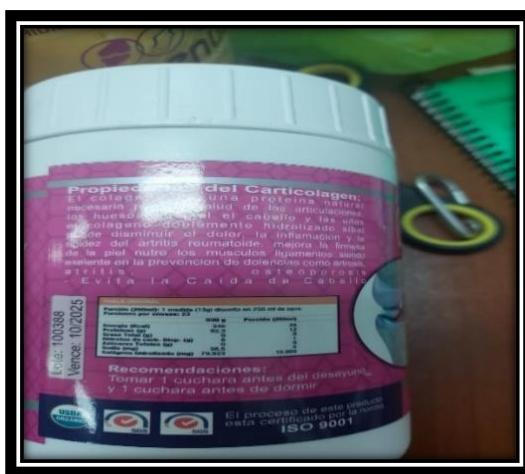
Fotografía N° 9: se observa las 15 muestras de Colágenos Hidrolizados recolectados y comprados para realizar la evaluación correspondiente.



Fotografía N° 10: Etiquetado de la muestra n°4



Fotografía N° 11: Etiquetado de la muestra n°5



Fotografía N° 12: Etiquetado de la muestra n°6



Fotografía N° 13: Etiquetado de la muestra n°7

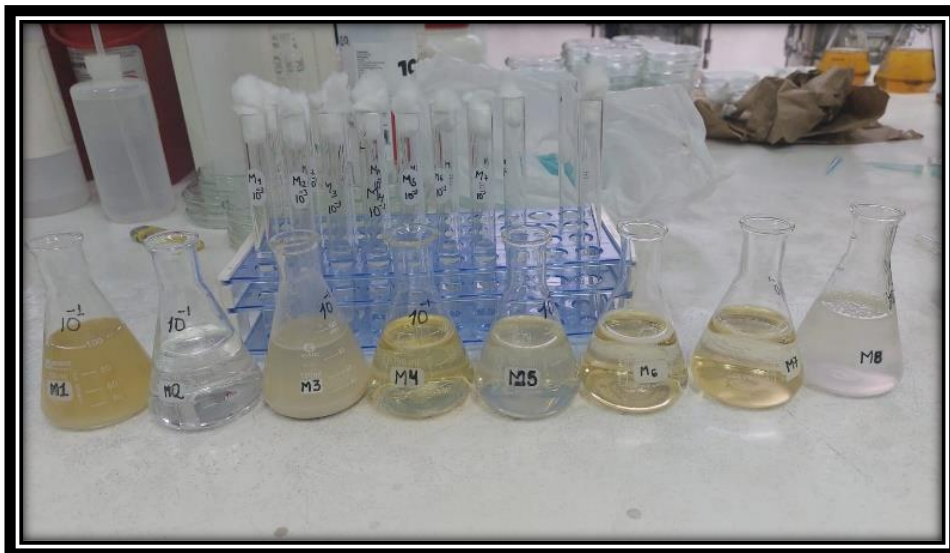
Evaluación organoléptica



Fotografía N° 15: Se observa las 15 muestras ya pesadas con 10g de colágeno hidrolizado en los matraces de 100mL seguido se realiza la dilución con agua destilada para realizar la evaluación organoléptica.



Fotografía N° 14: Pesado de cada muestra de los Colágenos Hidrolizados en matraz de 100mL.



Fotografía N° 16: Muestras de los 15 Colágenos Hidrolizados para realizar pruebas de control organoléptico

Cuantificación de proteínas



Fotografía N°17: se observa el pesado de la muestra N° 3, se tomó 0.5 g de colágeno hidrolizado, este procedimiento se repitió para cada una de las 15 muestras luego se guardó en bolsas herméticas con cierre y ser llévalo al laboratorio.



Fotografía N° 18: Preparación de reactivo 9ml de ácido sulfúrico que se coloca en el balón de digestión Kjeldahl.



Fotografía N°19: Preparación de reactivo de 9 ml de ácido bórico que se coloca en el balón de digestión Kjeldahl



Fotografía N°20: Se digesto la muestra y se accionó ácido bórico con unas gotas de indicador tashiro.



Fotografía N° 21: Se observa el proceso de destilación luego se adiciona 50 ml de hidróxido de sodio Kjeldahl

Fotografía N° 22: Titulación con borato de amoníaco y HCL 0.1 N



Evaluación microbiológica

a. Medios de cultivo utilizados



Fotografía N°23: Se observa los medios de cultivo utilizados:

- Agua peptonada tamponada 0.1%
- Agar Agar Plate Count (PCA)
- Agar Baird Parker
- Agar XLD (xilosa lisina desoxicolato)

b. Preparación de los materiales para el análisis microbiológico



Fotografía N° 24: Se observa el lavado de materiales de vidrio para posterior esterilización.



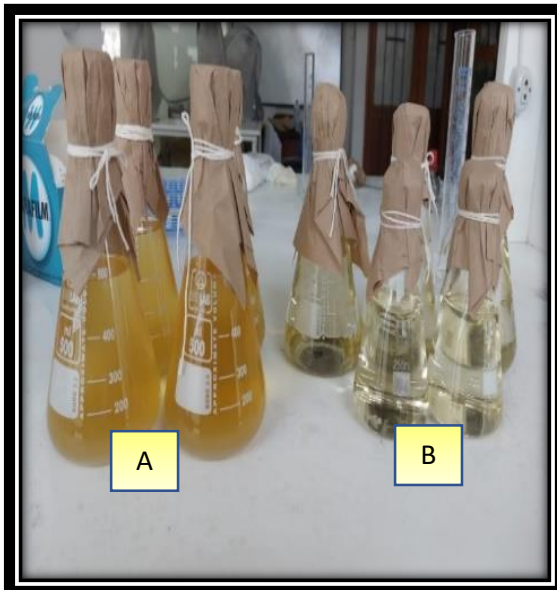
Fotografía N° 25: Se observa el ingreso de material de vidrio a la estufa para su debida esterilización a 121°C.



Fotografía N° 26: Se observa materiales de laboratorio empaquetado y listo para esterilización en autoclave a 121 °C.

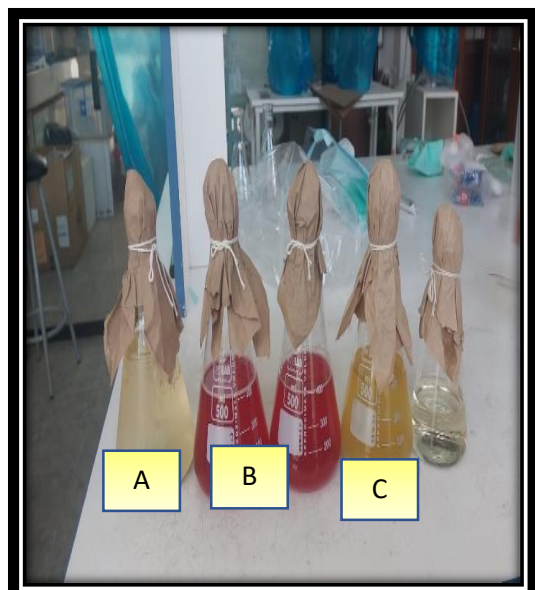


Fotografía N° 27: Se muestra la preparación de autoclave para preparación de medios de cultivo.



Fotografía N° 28:

- A:** Se observa el Agar Plate Count (PCA) disuelto.
- B:** Se observa Agua peptonada tamponada disuelto



Fotografía N° 29:

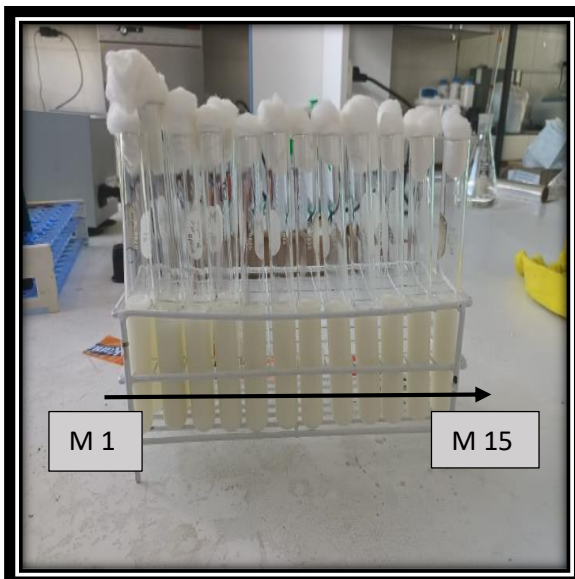
- A:** Se observa la muestra N°1 disuelta
- B:** Se observa Agar (XLD) disuelto.
- C:** Se observa el Agar Baird Parkerd disuelto.



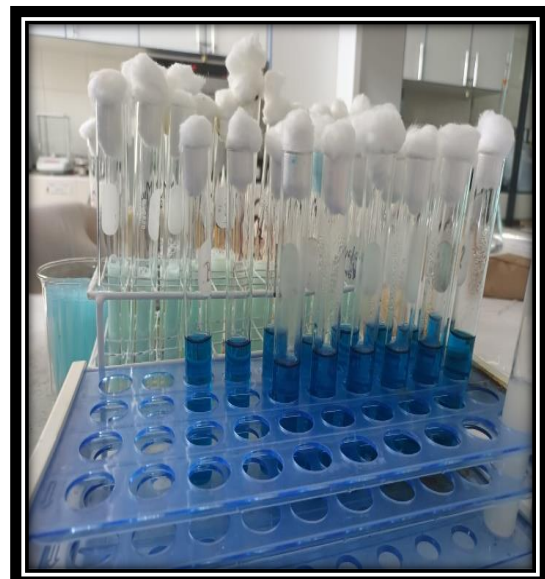
Fotografía N° 30: Se coloca los medios de cultivos en la autoclave y se esteriliza a una temperatura de 121°C, después sacar para enfriamiento



Fotografía N° 31:
Se observa Caldo Rappaport en tubos de ensayo.

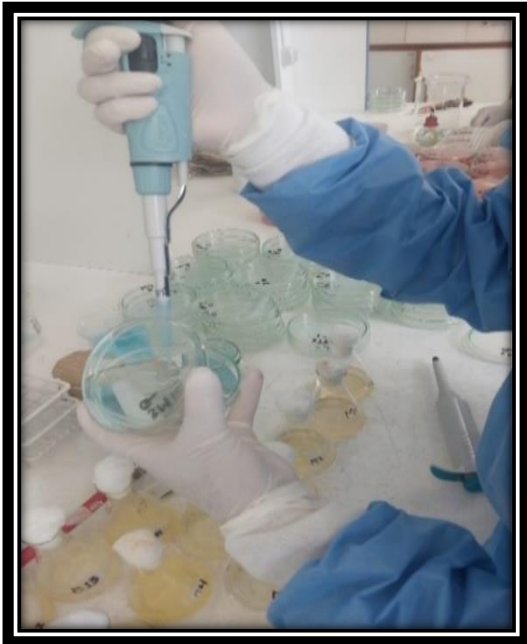


Fotografía N° 32: Se observa la preparación de las muestras, desde la muestra 1 hasta la muestra 15.



Fotografía N° 33: Se observa 15 tubos de ensayo con Caldo Rappaport (para pre enriquecimiento)

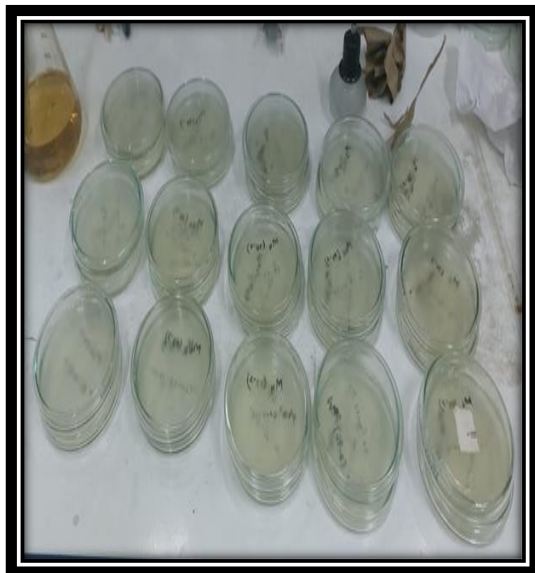
c. Plaqueo y siembra



Fotografía N° 34: Se observa pipeteo 1ml de cada dilución de muestra Madre en placa petri para aerobios mesófilos.



Fotografía N° 35: Se observa cómo se añade 20 mL de Agar Plate Count (PCA) en placa petri.



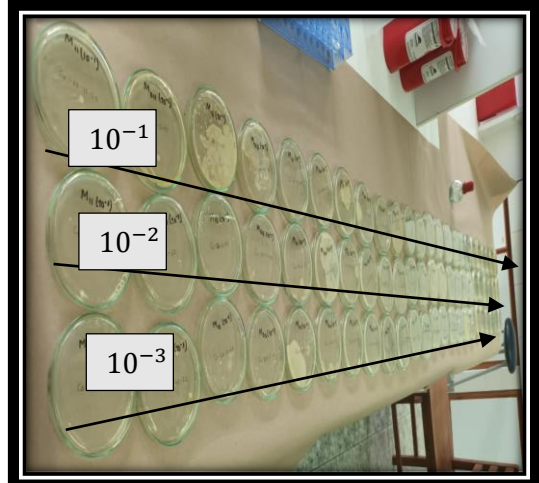
Fotografía N° 36: Se dejó solidificar las placas Petri a temperatura ambiente para posterior incubación de las placas en la estufa de 35 a 37°C.



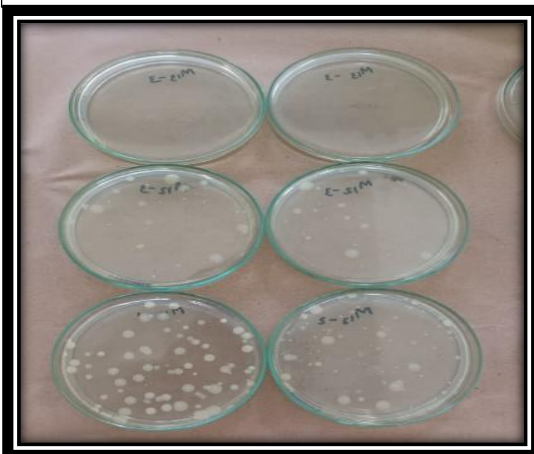
Fotografía N° 37: Se observa sembrado de 0.1 ml de disoluciones de la muestra Madre en placas Petri con Agar (XLD) y Agar Baird Parkerd .



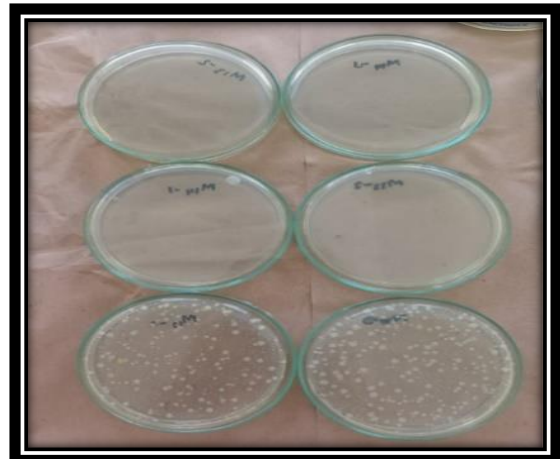
Fotografía N°38: Se observa incubación de las 15 muestra en Agar (XLD) en placas Petri por duplicado en la estufa (35 a 37°C x 24 a 48 horas)



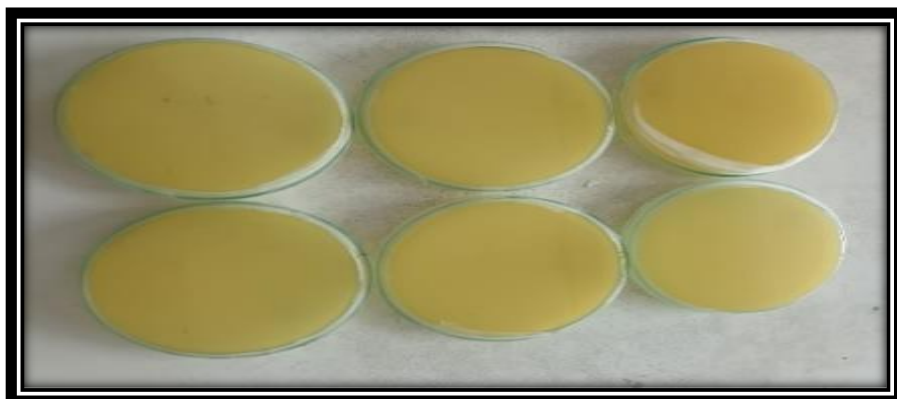
Fotografía N° 39: Se observa placas Petri con crecimiento de aerobios mesófilos



Fotografía N°40: Se observa crecimiento de colonias en Agar Plate Count (PCA) en placa Petri.

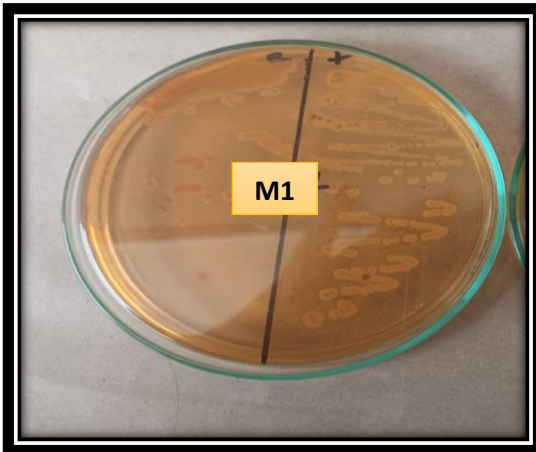


Fotografía N° 41: Se observa crecimiento de colonias en Agar Plate Count (PCA) en placa petri.

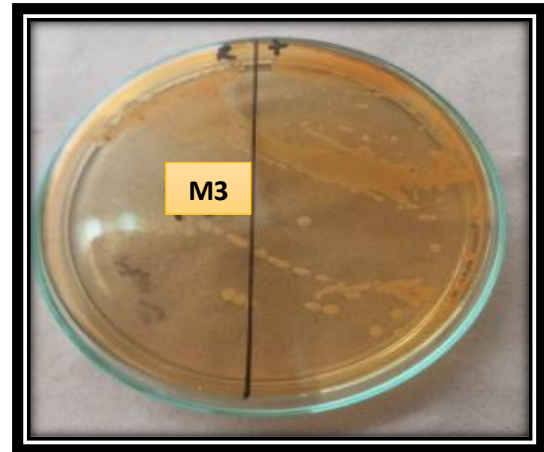


Fotografía N° 42: En las placas no se observa crecimiento de colonias en Agar Baird Parkerd.

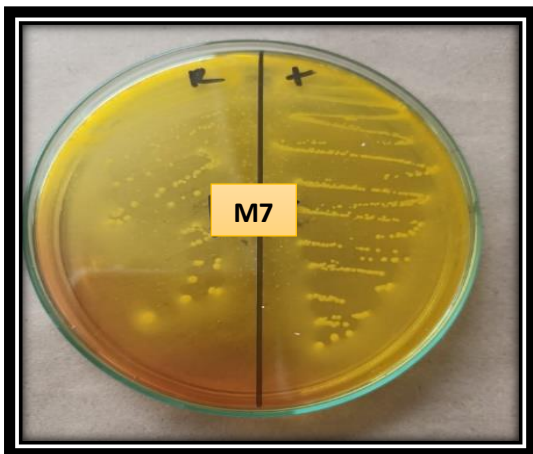
Otros microorganismos encontrados *Escherichia coli*.



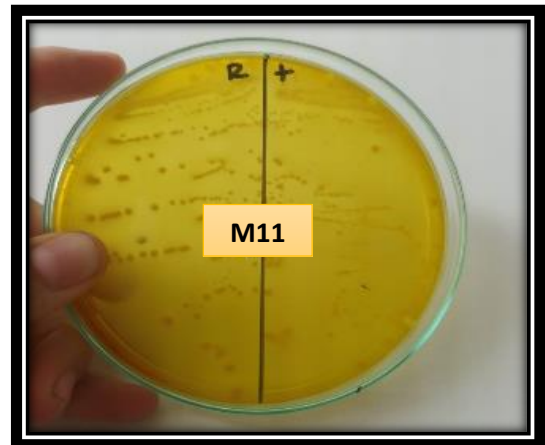
Fotografía N° 43: Se observa crecimiento de colonias en Agar XLD en Placa Petri, en la muestra N° 1



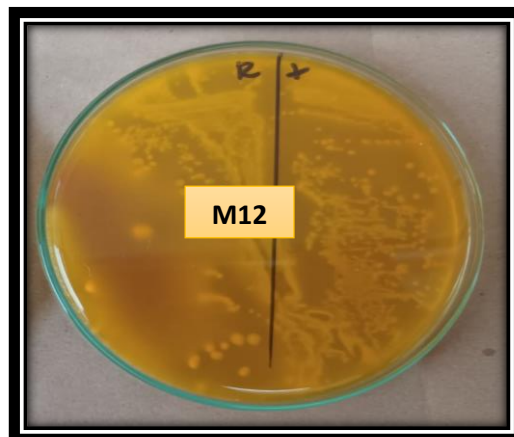
Fotografía N° 44: Se observa crecimiento de colonias en (XDL) en Placa Petri, en la muestra N° 3



Fotografía N° 45: Se observa crecimiento de colonias en Agar (XLD) en Placa Petri, en la muestra N° 7



Fotografía N° 46: Se observa crecimiento de colonias en Agar (XLD) en Placa Petri, en la muestra N° 11



Fotografía N° 47: Se observa crecimiento de colonias en Agar (XLD) en Placa Petri, en la muestra N° 12