

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Escuela de Posgrado**

**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA MAYONESA ARTESANAL EN  
RELACIÓN CON LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS DE  
LAS CAFETERÍAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
JORGE BASADRE GROHMANN, 2025**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**DINA MAYUMI CHACHAQUE CALLO**

**Para optar el Grado Académico de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*)  
CON MENCIÓN EN SALUD PÚBLICA**

**TACNA - PERÚ**

**2026**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA****CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA MAYONESA ARTESANAL EN  
RELACIÓN CON LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS  
DE LAS CAFETERÍAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
JORGE BASADRE GROHMANN, 2025**

Tesis sustentada y aprobada el 26 de febrero del 2026; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:



Dr. Vicente Freddy Chambilla Quispe

SECRETARIA:



Dra. Soledad Amparo Bornás Acosta

MIEMBRO:



Dra. Angela Verónica Choque Miranda

ASESORA:



Dra. Angela Verónica Choque Miranda

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Angela Verónica Choque Miranda, en mi condición de asesora acreditada con Resolución de Escuela de Posgrado N° 16431-2025-ESPG/UNJBG del 31 de octubre del 2025, del trabajo de tesis titulado: CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA MAYONESA ARTESANAL EN RELACIÓN CON LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS DE LAS CAFETERÍAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, 2025, presentado por la Srta. Dina Mayumi Chachaque Callo, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias (Magíster Scientiae) con mención en Salud Pública.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 10%.

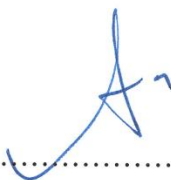
Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado a solicitud del interesado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias (Magíster Scientiae) con mención en Salud Pública.

Tacna, 11 de marzo del 2026

FIRMA DEL ASESOR

NOMBRES Y APELLIDOS

.....  


Angela Verónica Choque Miranda

DNI 00515893



FIRMA TESISTA

NOMBRES Y APELLIDOS

.....  


Dina Mayumi Chachaque Callo

DNI 72472745



## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado:

A Dios, por ser mi guía, fortaleza y sabiduría en cada etapa de este camino, por iluminar mis dudas y sostenerme con su amor infinito.

A mi padre, que desde el cielo continúa guiando mis pasos, enseñándome el valor del esfuerzo e inspirándome con los logros que alcanzó.

A mi madre, por su amor, apoyo incondicional, ser mi sostén en toda circunstancia y enseñarme con su ejemplo la fuerza y la perseverancia.

A mis hermanos y sobrinos, por los consejos sinceros y humor que hicieron de cada encuentro un apoyo y motivación, compartiendo experiencias que me inspiran a seguir adelante.

A quien camina a mi lado y comparte mis sueños, por su paciencia, serenidad y fe en mí, por estar a mi lado en los días difíciles y celebrar cada logro como propio.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios, por iluminar mis decisiones y compañía constante a lo largo de este camino académico.

A toda mi familia, por su comprensión, paciencia y apoyo constante durante el desarrollo de este proyecto, por brindarme aliento y consejos que hicieron más llevadero cada desafío.

A mi asesora, Dra. Angela Choque, por ser más que una guía académica; por su orientación profesional, dedicación y acompañamiento constante, así como por su calidad humana y compromiso, haciendo de esta travesía un proceso claro y valioso.

Al MSc. Víctor Carbajal, por sus orientaciones brindadas con palabras precisas y oportunas, por creer en mí y motivarme a alcanzar mayores metas profesionales.

Al SAP Oscar Menéndez, por su apoyo, valiosos consejos y la experiencia de vida compartida. Su cercanía y generosidad han sido de gran valor para mí en esta trayectoria.

A mis amigas Anita, Elvira, Gisela, Galeska, Teresa, Lhudiana, Maricielo y Edith por los momentos compartidos, su apoyo, alegría y profesionalismo a lo largo de este camino. Cada una dejando huella en esta etapa de mi vida.

A mis estudiantes, cuyo entusiasmo y dedicación me motivaron a superarme y alcanzar nuevas metas, recordándome siempre la inspiración que recibí a lo largo de este proceso.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por brindarme la oportunidad de mi formación académica y profesional, así como el desarrollo del trabajo de investigación.

Finalmente, a las personas cercanas que, con gestos sinceros y palabras oportunas, me brindaron ánimo y respaldo a lo largo de esta andadura.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>DEDICATORIA.....</b>                                              | <b>iv</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                                          | <b>v</b>  |
| <b>RESUMEN .....</b>                                                 | <b>xi</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                            | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>                            | <b>6</b>  |
| 1.2.1 Problema general.....                                          | 6         |
| 1.2.2 Problemas específicos.....                                     | 6         |
| <b>1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....</b>                         | <b>7</b>  |
| <b>1.4 LIMITACIONES .....</b>                                        | <b>9</b>  |
| <b>1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>                        | <b>9</b>  |
| 1.5.1 Objetivo general.....                                          | 9         |
| 1.5.2 Objetivos específicos.....                                     | 9         |
| <b>1.6 HIPÓTESIS.....</b>                                            | <b>10</b> |
| <b>1.7 VARIABLES.....</b>                                            | <b>10</b> |
| 1.7.1 Variable independiente.....                                    | 10        |
| 1.7.2 Variable dependiente .....                                     | 10        |
| <b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>                               | <b>11</b> |
| <b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                    | <b>11</b> |
| 2.1.1 En el Ámbito Internacional.....                                | 11        |
| 2.1.2 En el Ámbito Nacional.....                                     | 14        |
| <b>2.2 Bases Teóricas.....</b>                                       | <b>16</b> |
| 2.2.1 Mayonesa.....                                                  | 16        |
| 2.2.2 Criterios microbiológicos de la Mayonesa.....                  | 17        |
| 2.2.3 Agentes bacterianos indicadores de calidad en la Mayonesa..... | 17        |
| 2.2.3.1 Aerobios mesófilos .....                                     | 17        |
| 2.2.3.2 Coliformes .....                                             | 17        |
| 2.2.3.3 <i>Staphylococcus aureus</i> .....                           | 17        |
| 2.2.3.4 <i>Escherichia coli</i> .....                                | 18        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.3.5 <i>Salmonella</i> sp .....                                 | 18        |
| 2.2.4 Norma Sanitaria Peruana .....                                | 19        |
| 2.2.4.1 Criterios microbiológicos.....                             | 19        |
| 2.2.4.2 Principios Generales de Higiene .....                      | 19        |
| 2.2.5 Inocuidad alimentaria .....                                  | 20        |
| 2.2.6 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).....           | 20        |
| 2.2.7 Calidad microbiológica de los alimentos.....                 | 21        |
| <b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>          | <b>22</b> |
| <b>3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                        | <b>22</b> |
| 3.1.1 Diseño de la investigación.....                              | 22        |
| 3.1.2 Nivel de investigación .....                                 | 22        |
| 3.1.3 Tipo de estudio .....                                        | 22        |
| <b>3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....</b>                    | <b>23</b> |
| 3.2.1 Población .....                                              | 23        |
| 3.2.2 Muestra.....                                                 | 23        |
| <b>3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>                   | <b>24</b> |
| <b>3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b> | <b>25</b> |
| 3.4.1 Calidad microbiológica de la mayonesa.....                   | 25        |
| 3.4.1.1 Muestreo .....                                             | 25        |
| 3.4.1.2 Preparación de la muestra .....                            | 25        |
| 3.4.1.3 Análisis microbiológico de las muestras de mayonesa.....   | 25        |
| 3.4.1.4 Evaluación higiénico sanitaria.....                        | 30        |
| <b>3.5 TRATAMIENTO DE DATOS .....</b>                              | <b>31</b> |
| <b>CAPÍTULO IV RESULTADOS .....</b>                                | <b>33</b> |
| <b>DISCUSIÓN .....</b>                                             | <b>45</b> |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                          | <b>50</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                       | <b>52</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                             | <b>53</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                 | <b>58</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                  |                                                                                                                         |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b>  | Criterios Microbiológicos para alimentos preparados sin tratamiento térmico (mayonesa, ocopa, aderezos u otros).....    | 19 |
| <b>Tabla 2.</b>  | Calificación según nivel de riesgo de las condiciones higiénico sanitarias .....                                        | 31 |
| <b>Tabla 3.</b>  | Recuento de aerobios mesófilos en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG.....           | 33 |
| <b>Tabla 4.</b>  | Recuento de coliformes totales en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG.....           | 34 |
| <b>Tabla 5.</b>  | Recuento de <i>Escherichia coli</i> en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG.....      | 34 |
| <b>Tabla 6.</b>  | Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG..... | 35 |
| <b>Tabla 7.</b>  | Detección de <i>Salmonella sp</i> en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG.....        | 35 |
| <b>Tabla 8.</b>  | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Primer muestreo .....                                                     | 36 |
| <b>Tabla 9.</b>  | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Segundo muestreo ...                                                      | 37 |
| <b>Tabla 10.</b> | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Tercer muestreo.....                                                      | 38 |
| <b>Tabla 11.</b> | Primera evaluación higiénico sanitaria de las cafeterías de la UNJBG .....                                              | 39 |
| <b>Tabla 12.</b> | Segunda evaluación higiénico sanitaria de las cafeterías de la UNJBG .....                                              | 40 |
| <b>Tabla 13.</b> | Nivel de riesgo según las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la UNJBG .....                          | 40 |
| <b>Tabla 14.</b> | Prueba de normalidad de Shapiro–Wilk para las variables microbiológicas .....                                           | 42 |
| <b>Tabla 15.</b> | Correlación entre higiene y carga microbiológica, correlación de Spearman .....                                         | 43 |
| <b>Tabla 16.</b> | Comparación microbiológica según nivel sanitario (Prueba de Kruskal–Wallis).....                                        | 43 |



|                  |                                                                                                                                        |    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 17.</b> | Asociación entre calidad microbiológica y condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías de la UNJBG (prueba de Chi cuadrado)..... | 44 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                  |                                                                                     |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Primer muestreo .....                 | 36 |
| <b>Figura 2.</b> | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Segundo muestreo..                    | 37 |
| <b>Figura 3.</b> | Cumplimiento sanitario global por cafetería – Tercer muestreo .....                 | 38 |
| <b>Figura 4.</b> | Nivel de riesgo higiénico sanitario de las cafeterías – Primera<br>evaluación ..... | 41 |
| <b>Figura 5.</b> | Nivel de riesgo higiénico sanitario de las cafeterías – segunda<br>evaluación ..... | 41 |

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal en relación con las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, durante el año 2025. Este enfoque cobra especial relevancia si se considera que las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) constituyen un importante problema de salud pública, especialmente cuando se asocian al consumo de alimentos preparados sin tratamiento térmico, como la mayonesa artesanal.

La investigación fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y longitudinal descriptivo. La muestra estuvo conformada por la totalidad de cafeterías (7) de la universidad, realizándose tres muestreos microbiológicos de mayonesa artesanal y dos evaluaciones higiénico sanitarias por establecimiento. Se evaluaron aerobios mesófilos, coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp., conforme a los criterios establecidos en la Norma Técnica de Salud N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva y pruebas no paramétricas, empleándose la correlación de Spearman para establecer la relación entre las variables.

Los resultados evidenciaron recuentos elevados de aerobios mesófilos y la presencia de microorganismos indicadores y patógenos, destacándose *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. en determinadas muestras, lo que determinó incumplimiento sanitario en varias cafeterías. La evaluación higiénico sanitaria mostró establecimientos clasificados como saludables, en proceso y no saludables. Asimismo, se identificó una relación estadísticamente significativa entre la calidad microbiológica de la mayonesa y las condiciones higiénico sanitarias.

Se concluye que las deficiencias en higiene y manipulación influyen directamente en la inocuidad del alimento, constituyendo un riesgo para la salud de la población universitaria.

Palabras clave: calidad microbiológica, mayonesa artesanal, condiciones higiénico sanitarias, enfermedades transmitidas por alimentos, salud pública

## ABSTRACT

Foodborne diseases (FBDs) represent a major public health problem, particularly when associated with the consumption of foods prepared without thermal treatment, such as homemade mayonnaise. The objective of this study was to determine the microbiological quality of homemade mayonnaise in relation to hygienic and sanitary conditions in the cafeterias of the Jorge Basadre Grohmann National University during 2025.

This research followed a quantitative approach with a non-experimental, longitudinal descriptive design. The study population consisted of all university cafeterias, in which three microbiological samplings of homemade mayonnaise and two hygienic–sanitary evaluations were conducted per establishment. The microbiological analysis included aerobic mesophilic bacteria, coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella* spp., in accordance with the criteria established by the Peruvian Technical Health Standard NTS No. 071-MINSA/DIGESA-V.01. Statistical analysis comprised descriptive statistics and non-parametric tests, using Spearman’s correlation to determine the relationship between variables.

The results revealed elevated counts of aerobic mesophilic bacteria and the presence of indicator and pathogenic microorganisms, particularly *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella* spp., leading to sanitary non-compliance in several cafeterias. The hygienic–sanitary evaluation classified the establishments as healthy, in process, and unhealthy. Furthermore, a statistically significant relationship was identified between the microbiological quality of mayonnaise and hygienic–sanitary conditions.

It is concluded that deficiencies in hygiene and food handling practices directly affect food safety, representing a potential health risk to the university population.

**Keywords:** microbiological quality, homemade mayonnaise, hygienic–sanitary conditions, foodborne diseases, public health.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, debido a su elevada frecuencia, impacto sanitario y repercusiones sociales y económicas. La Organización Mundial de la Salud estima que una de cada diez personas en el mundo enferma cada año como consecuencia del consumo de alimentos contaminados, lo que genera millones de casos de morbilidad y miles de muertes, especialmente en poblaciones vulnerables. Estas enfermedades se originan principalmente por la ingesta de alimentos o bebidas contaminados con microorganismos patógenos, toxinas o sustancias químicas, produciendo desde cuadros gastrointestinales leves hasta complicaciones severas que pueden comprometer la vida del consumidor.

En los países en desarrollo, las ETAs representan un desafío permanente para los sistemas de salud, debido a deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias durante la preparación, manipulación, almacenamiento y expendio de alimentos. En el Perú, durante los últimos años, el Ministerio de Salud ha reportado numerosos brotes de ETAs en diversas regiones del país, asociados principalmente a la presencia de patógenos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Clostridium* spp., los cuales se encuentran estrechamente vinculados a prácticas inadecuadas de higiene y al incumplimiento de la normativa sanitaria vigente.

Dentro de este contexto, los alimentos preparados sin tratamiento térmico representan un riesgo sanitario significativo, ya que no cuentan con una etapa que permita la eliminación de microorganismos patógenos. Entre ellos, la mayonesa artesanal o casera destaca como uno de los productos de mayor consumo en servicios de alimentación colectiva, debido a su amplia aceptación por parte de la población. Sin embargo, su preparación a base de huevo, aceite y otros insumos, sumado a la ausencia de tratamiento térmico y a una manipulación directa, la convierten en un alimento altamente susceptible a la contaminación microbiológica, especialmente cuando no se aplican adecuadamente las buenas prácticas de manipulación.

Diversos estudios nacionales e internacionales han demostrado que la mayonesa artesanal ha estado implicada en brotes de ETAs, evidenciándose frecuentemente la presencia de microorganismos indicadores de higiene y patógenos de importancia en salud pública. Estas investigaciones resaltan la relación existente entre la calidad microbiológica del alimento y las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos donde se elaboran y expenden, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia y control sanitario.

En el ámbito universitario, las cafeterías cumplen un rol fundamental al brindar servicios de alimentación diaria a estudiantes, docentes y personal administrativo. La alta demanda, el consumo continuo y la rotación de usuarios convierten a estos establecimientos en espacios prioritarios para la vigilancia sanitaria, ya que cualquier falla en la inocuidad de los alimentos puede desencadenar brotes que afecten simultáneamente a un gran número de personas, generando ausentismo académico y laboral, además de impactos negativos en la salud pública institucional.

En el Perú, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) es el ente rector encargado de la vigilancia sanitaria de los servicios de alimentación colectiva, estableciendo normas y criterios microbiológicos para garantizar la inocuidad de los alimentos. No obstante, si bien se realizan inspecciones higiénico-sanitarias de infraestructura, equipamiento y manipulación, en muchos casos no se incluye de manera sistemática el análisis microbiológico de los alimentos expendidos, lo que limita la evaluación integral del riesgo sanitario real al que se expone la población consumidora.

En la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, las cafeterías universitarias son objeto de evaluaciones higiénico-sanitarias periódicas realizadas por la Dirección de Bienestar Universitario; sin embargo, dichas evaluaciones no contemplan el análisis microbiológico de los alimentos preparados, particularmente de aquellos considerados de alto riesgo, como la mayonesa artesanal. Esta situación genera un vacío en la vigilancia sanitaria, ya que no se cuenta con evidencia científica que permita determinar si los alimentos expendidos cumplen con los criterios microbiológicos establecidos por la Norma Técnica de Salud N.º 071–MINS/DIGESA-V.01.

Frente a esta problemática, surge la necesidad de realizar investigaciones que integren la evaluación microbiológica de los alimentos con el análisis de las condiciones higiénico sanitarias de los establecimientos, permitiendo establecer relaciones objetivas entre ambas variables. Este enfoque resulta fundamental para identificar factores de riesgo, orientar estrategias de prevención y contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria en el entorno universitario.

En ese sentido, la presente investigación tiene como propósito determinar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal en relación con las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el año 2025. Para ello, se evaluará la presencia de microorganismos indicadores de higiene y patógenos de importancia en salud pública, tales como aerobios mesófilos, coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp., conforme a la normativa sanitaria vigente, así como las condiciones físicas y las buenas prácticas para la inocuidad de los alimentos.

Los resultados de este estudio permitirán generar evidencia científica relevante para la toma de decisiones en el ámbito de la salud pública universitaria, contribuyendo a la prevención de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, al fortalecimiento de los programas de vigilancia sanitaria y a la protección de la salud de la comunidad universitaria. Asimismo, la investigación constituye un aporte académico que puede servir como base para futuras intervenciones, políticas institucionales y acciones de mejora continua en los servicios de alimentación colectiva.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las patologías asociadas al consumo de alimentos contaminados constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, debido a su elevada incidencia, impacto sanitario y consecuencias socioeconómicas. La Organización Mundial de la Salud estima que aproximadamente una de cada diez personas se enferma anualmente como consecuencia del consumo de alimentos contaminados, lo que genera una importante carga de morbilidad y mortalidad, especialmente en países en desarrollo [1]. Estas enfermedades se producen principalmente por la ingestión de alimentos o bebidas contaminados con microorganismos patógenos, toxinas o agentes químicos, ocasionando desde cuadros gastrointestinales leves hasta complicaciones graves que pueden comprometer la vida del consumidor [2].

En el Perú, las ETAs representan un problema persistente de salud pública. Entre los años 2014 y 2018 se notificaron más de 200 brotes a través del Sistema Integrado Epidemiológico del Ministerio de Salud [3], registrándose como principales agentes etiológicos *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Clostridium* spp. [4]. Asimismo, durante los últimos años se han reportado brotes en diversas regiones del país, evidenciando deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos de expendio de alimentos [5–7].

Dentro de los alimentos involucrados con mayor frecuencia en estos brotes se encuentran aquellos preparados sin tratamiento térmico, entre los cuales destaca la mayonesa artesanal. Este alimento presenta un alto riesgo sanitario debido a su forma de elaboración, la utilización de insumos altamente perecibles y la ausencia de procesos que permitan la eliminación de microorganismos patógenos [8]. Diversos estudios han demostrado que la mayonesa casera ha sido identificada como vehículo de transmisión de *Salmonella enteritidis* y otros patógenos, encontrándose una asociación



estadísticamente significativa entre su consumo y la ocurrencia de brotes de ETAs [9–11].

Las investigaciones realizadas en servicios de alimentación colectiva han evidenciado que la contaminación microbiológica de la mayonesa artesanal se relaciona directamente con deficiencias en las buenas prácticas de manipulación, el inadecuado control de temperatura, la deficiente higiene del personal y las limitaciones en la infraestructura sanitaria [12–14]. Estas condiciones favorecen la proliferación microbiana y aumentan el riesgo de intoxicaciones alimentarias, especialmente en alimentos listos para el consumo.

En el ámbito universitario, las cafeterías constituyen espacios de alto riesgo sanitario debido al elevado número de consumidores diarios, la preparación continua de alimentos y la manipulación directa de productos sin tratamiento térmico. Estudios desarrollados en comedores y cafeterías universitarias han reportado recuentos elevados de microorganismos indicadores de higiene y patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, lo que evidencia debilidades en los sistemas de control y monitoreo de la inocuidad alimentaria [15–17].

En el Perú, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) es la entidad responsable de la vigilancia sanitaria de los servicios de alimentación colectiva, estableciendo los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos mediante la Norma Técnica de Salud N.º 071–MINSA/DIGESA-V.01 [18]. No obstante, los reportes de vigilancia sanitaria de los últimos años evidencian que las inspecciones se enfocan principalmente en aspectos estructurales y operativos, sin incorporar de manera sistemática el análisis microbiológico de los alimentos expendidos [19–21].

En la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, las cafeterías universitarias son evaluadas periódicamente mediante inspecciones higiénico-sanitarias; sin embargo, estas evaluaciones no contemplan el análisis microbiológico de los alimentos, particularmente de la mayonesa artesanal, pese a tratarse de un producto de alto riesgo sanitario. Esta situación genera un vacío en la vigilancia institucional, ya que no se

dispone de información científica que permita determinar si dicho alimento cumple con los criterios microbiológicos establecidos por la normativa vigente ni si existe relación entre su calidad microbiológica y las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos.

La ausencia de este tipo de información limita la toma de decisiones preventivas y correctivas, incrementando la probabilidad de ocurrencia de brotes de ETAs dentro del campus universitario, con potencial impacto en la salud de estudiantes, docentes y personal administrativo. En este contexto, se hace necesario desarrollar una investigación que permita evaluar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal y establecer su relación con las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías de la universidad, contribuyendo así al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y a la protección de la salud pública.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

- ✓ ¿La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal estará relacionada con las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?

### **1.2.2 Problemas específicos.**

- ✓ ¿Los recuentos de aerobios mesófilos en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?
- ✓ ¿Los registros de coliformes y *Escherichia coli* en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?
- ✓ ¿La enumeración de *Staphylococcus aureus* en la mayonesa que se expende en de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los

límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?

- ✓ ¿El registro de *Salmonella* sp. en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?
- ✓ ¿Cuáles serán las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Las enfermedades transmitidas por alimentos continúan representando un problema relevante de salud pública, debido a su alta frecuencia, su rápida propagación y las consecuencias negativas que generan en la salud de la población. Estas enfermedades afectan la calidad de vida de las personas, incrementan la demanda de los servicios de salud y ocasionan pérdidas económicas y sociales, especialmente cuando se presentan en espacios de consumo colectivo. Por ello, la vigilancia sanitaria de los alimentos constituye una estrategia fundamental para la prevención de riesgos y la protección de la salud pública.

La mayonesa artesanal es considerada un alimento de alto riesgo sanitario debido a su forma de preparación, a la utilización de insumos altamente perecibles y a la ausencia de tratamiento térmico durante su elaboración. Estas características favorecen la contaminación microbiológica cuando no se cumplen adecuadamente las buenas prácticas de manipulación, convirtiéndola en un potencial vehículo de transmisión de microorganismos patógenos. En consecuencia, su consumo representa un riesgo para la salud de la población, especialmente en establecimientos donde no se cuenta con controles sanitarios rigurosos.

En los servicios de alimentación colectiva, como las cafeterías universitarias, el riesgo sanitario se incrementa debido al elevado número de consumidores, la preparación continua de alimentos y la manipulación directa de productos listos para el consumo. La exposición simultánea de una gran cantidad de personas a un alimento contaminado puede

ocasionar brotes alimentarios con impacto significativo en la salud pública institucional, afectando el normal desarrollo de las actividades académicas y administrativas.

La presente investigación se justifica porque permitirá evaluar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal y su relación con las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías universitarias, generando información objetiva sobre el nivel de inocuidad de un alimento de alto riesgo. Esta información es fundamental para identificar factores críticos que puedan comprometer la seguridad alimentaria y para proponer acciones de mejora orientadas a la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.

Desde el enfoque preventivo, los resultados del estudio contribuirán a fortalecer las acciones de vigilancia sanitaria, promoviendo la implementación de buenas prácticas de manipulación y el cumplimiento de la normativa sanitaria vigente. Asimismo, permitirán orientar programas de capacitación dirigidos al personal manipulador de alimentos, con el fin de reducir los riesgos asociados a la contaminación microbiológica.

Desde el punto de vista institucional, la investigación adquiere importancia al proporcionar evidencia científica que respalde la toma de decisiones por parte de las autoridades universitarias, facilitando la formulación de políticas internas orientadas a la mejora continua de los servicios de alimentación. De esta manera, se contribuye a la creación de entornos universitarios saludables y al fortalecimiento de la responsabilidad social institucional.

En el ámbito académico, el estudio reviste importancia al aportar información relevante sobre la inocuidad alimentaria en el contexto universitario, constituyéndose en un antecedente para futuras investigaciones relacionadas con la salud pública, la microbiología de alimentos y la vigilancia sanitaria. Además, los resultados podrán ser utilizados como base para el diseño de estrategias de intervención orientadas a la protección de la salud colectiva.

Finalmente, la importancia social de esta investigación radica en su contribución directa a la protección de la salud de estudiantes, docentes y personal administrativo, quienes constituyen una población expuesta diariamente al consumo de alimentos

preparados en las cafeterías universitarias. Al generar evidencia que permita reducir los riesgos sanitarios asociados a los alimentos de alto riesgo, el estudio se alinea con los principios fundamentales de la salud pública, orientados a la prevención de enfermedades y a la promoción de la inocuidad alimentaria.

#### **1.4 LIMITACIONES**

Una de las principales limitaciones de esta investigación se presentó durante la etapa de muestreo, ya que las muestras fueron recolectadas por el investigador de forma inopinada, en horarios de mayor afluencia de consumidores en cada una de las cafeterías, lo que propició la toma de muestras en las mismas condiciones sanitarias de su expendio diario.

#### **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.5.1 Objetivo general**

- ✓ Determinar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal en relación con las condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2025.

##### **1.5.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar el recuento de aerobios mesófilos en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- ✓ Establecer los registros de coliformes y *E.coli* en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- ✓ Determinar la enumeración de *Staphylococcus aureus* en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- ✓ Detectar *Salmonella* sp. en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
- ✓ Evaluar las condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

- ✓ Establecer la relación de la calidad microbiológica de la mayonesa y las condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

## 1.6 HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal no está relacionada con las condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

**H<sub>1</sub>:** La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal está relacionada con las condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

## 1.7 VARIABLES

### 1.7.1 Variable independiente

Condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

### 1.7.2 Variable dependiente

Calidad microbiológica de la mayonesa artesanal que se expenden en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1 En el Ámbito Internacional**

Ching-Wo et al. [22], en el estudio titulado Brote de *Salmonella enteritidis* en la Escuela La Unión de Venecia-San Carlos. Costa Rica, 2022, reportaron en sus resultados que la mayonesa casera estuvo estadísticamente asociada a la enfermedad (RR = 31,8; IC 95 %: 2,08-488,6;  $p < 0,05$ ). Asimismo, se confirmó *Salmonella enteritidis* en el coprocultivo y en la mayonesa. El estudio genómico de las cepas de origen alimentario y humano identificó que estas se encontraban genéticamente relacionadas (99,97 % en genoma core). Por lo tanto, se concluyó que el brote de origen alimentario fue originado por el consumo de mayonesa casera contaminada por *Salmonella enteritidis*.

Bezerra et al. [23], en la investigación titulada Evaluación microbiológica de la mayonesa artesanal ofrecida en servicios de alimentación en el centro de Campina Grande – PB, 2021, encontraron que todas las muestras de mayonesa investigadas presentaban deficiencias en algunos de los parámetros recomendados por la legislación, siendo los coliformes el microorganismo más frecuente. Esta contaminación indica una falta de precaución en la manipulación de los alimentos. Por lo tanto, este estudio demostró la importancia del análisis microbiológico para el control, la calidad y el cuidado en la elaboración de mayonesa artesanal, así como la importancia de las buenas prácticas de fabricación para garantizar la seguridad alimentaria.

Paiva et al. [24], en el estudio titulado Evaluación microbiológica de mayonesa casera y açaí de autoservicio comercializados en Araguaína, Tocantins, 2023, reportaron la presencia de *Salmonella* spp. en algunas muestras de mayonesa, y coliformes en todas las muestras de açaí; el 60 % de las muestras contenía coliformes termotolerantes, y solo el 40 % se encontraba dentro de los límites establecidos por la ANVISA. Asimismo, las muestras de mayonesa y açaí recolectadas estaban contaminadas con moho y levaduras

por encima del límite establecido de  $10^3$  UFC/g. Por lo tanto, las muestras de mayonesa y açaí analizadas estaban contaminadas y no eran aptas para el consumo, lo que demuestra la importancia de las medidas de higiene y saneamiento en la manipulación de alimentos.

Ponciano et al. [25], en la investigación titulada Evaluación microbiológica de la mayonesa artesanal disponible en cafeterías de Itapetinga, BA, 2023, manifestaron en sus resultados que la mayonesa servida como guarnición en las cafeterías se contaminó en las dos repeticiones realizadas, lo que puede dejar a los clientes de estos establecimientos expuestos a brotes alimentarios. Este resultado apunta a un grave problema de incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.

Castro et al. [26], en la publicación titulada Evaluación de los efectos de la capacitación en seguridad alimentaria sobre la carga microbiológica presente en equipos, superficies, utensilios y manos de manipuladores de alimentos en restaurantes. 2024, reportaron resultados previos a la capacitación donde indican que el 15 % y el 26 % de los análisis de Enterobacteriaceae y bacterias aerobias mesófilas totales (BTM), respectivamente, no cumplieron con los límites de higiene y seguridad. Además, el 31 % y el 64 % de los valores de Enterobacteriaceae y BTM, respectivamente, superaron los límites de seguridad en las manos de los manipuladores de alimentos. Asimismo detectaron casos positivos de *Staphylococcus coagulasa positivo* (CoPS) en heridas sin protección en algunas manos de los manipuladores. Tras la capacitación, se observaron diferencias significativas ya que en muchos casos, se observó una reducción de más del 80 % en la carga microbiana de Enterobacteriaceae y BTM recolectada en equipos, superficies, utensilios y manos de manipuladores de alimentos. En conclusión, este estudio subraya la importancia de una capacitación eficaz para mejorar las prácticas de seguridad alimentaria.

Soares et al. [27], en el artículo titulado Evaluación de la Calidad Higiénica de los Alimentos Servidos en Comedores Universitarios del Norte de Portugal, 2020, publicaron que entre las comidas frías, las ensaladas presentaron los valores microbiológicos más altos en cuanto a indicadores de higiene, así como respecto a patógenos transmitidos por los alimentos, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. Asimismo, en las comidas de cafeterías se observaron recuentos más altos que en las



comidas de comedores, lo que indica que se deben mejorar las medidas de monitoreo para evitar posibles brotes de enfermedades transmitidas por alimentos relacionados con productos listos para consumir (ensaladas, sándwiches y pasteles).

Luu-Thi et al. [28], en la investigación titulada Seguridad microbiológica de alimentos listos para el consumo en comedores hospitalarios y universitarios de Hanói, Vietnam, 2021, detectaron *Escherichia coli*, *Listeria* y *Staphylococcus aureus* en 35 (8,3 %), 99 (24 %) y 46 (11 %) muestras, respectivamente, de las cuales con un 3 %, un 10 % y un 0 % que superaron el nivel insatisfactorio, respectivamente. En general, los datos del estudio indican problemas frecuentes con la calidad y seguridad microbiológica de estos alimentos de comedores en Hanói.

Souza et al. [29], en el artículo titulado Análisis de las condiciones higiénico-sanitarias en un restaurante universitario, 2022, publicaron que en la evaluación de las áreas con checklist semanal, las áreas con clasificación regular fueron recepción de alimentos (64,3 %), carnicería (68,2 %), preparación de ensaladas (59,3 %), cocina (54,3 %) y limpieza de utensilios de cocina (57,4 %), mientras que el área de acopio de granos y preparación de jugos fue la única clasificada como insatisfactoria (44,2 %). Así, fue posible verificar que el restaurante universitario no viene funcionando en condiciones higiénicas favorables y que las inadecuadas condiciones higiénico-sanitarias observadas en algunas áreas/sectores estaban vinculadas a problemas estructurales y de gestión productiva, es decir, a la insuficiencia de control del proceso de producción, que ocurre desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final: la comida.

Almatawah et al. [30], en la investigación Monitoreo de patógenos transmitidos por alimentos en los alimentos servidos en una cafetería institucional, 2024; detectaron *Escherichia coli* en niveles superiores al límite establecido en seis muestras de alimentos. Dieciséis muestras de alimentos mostraron recuentos de bacterias aeróbicas superiores al límite establecido. Se detectaron coliformes totales y enterobacterias por encima de los límites establecidos en ocho muestras de alimentos. Se detectaron levaduras y mohos por encima del límite establecido en 14 muestras de alimentos. Se detectaron bacterias coliformes, *Staphylococcus aureus* y moho en las manos y batas blancas de los trabajadores de la cafetería, así como en las superficies de trabajo, máquinas y tablas de

cortar. Las condiciones higiénicas de la cafetería no son adecuadas para la preparación de alimentos.

### 2.1.2 En el Ámbito Nacional

Guizado [31], en su investigación Calidad microbiológica de mayonesas elaboradas en pollerías del Centro Poblado Las Américas, Abancay, 2024; reportó que las mayonesas preparadas en las pollerías ubicadas en el Centro Poblado Las Américas presentan una mala calidad, pues el 53 % tuvo presencia de aerobios mesófilos, mientras que el 33 % de los establecimientos analizados tuvo presencia de *Escherichia coli*. En relación a *Staphylococcus aureus* el 27 % de los establecimientos tuvo presencia de este microorganismo, por último, el 7 % de los establecimientos analizados tuvieron presencia de *Salmonella* sp. Por tanto, se concluyó que, la calidad microbiológica de las muestras de mayonesas caseras elaboradas en las pollerías del Centro Poblado Las Américas se encuentra por encima de los parámetros permisibles que establece la normatividad peruana.

Sánchez [32], en su estudio Evaluación microbiológica de mayonesa y rocoto molido de consumo directo y las condiciones higiénico-sanitarias de expendio en el mercado mayorista Arenales - Ica 2022; el rocoto molido presentó 35,7 % de coliformes totales, 52,2 % de *Escherichia coli*, 6,2 % de mohos. La mayonesa presentó 15,8 % de *Staphylococcus aureus*, 21,1 % de levaduras y 73,7 % de *E. coli*. El 48,1 % de los puestos de expendio no cumplen con los aspectos sanitarios y son deficientes, 22 % se encuentran en proceso y 29,6 % son aceptables. El 56,3 % de las muestras de rocoto molido y 73,7 % de la mayonesa no son aptas para el consumo, por no cumplir con la norma (NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01).

Rafael J. [33], en su publicación Análisis microbiológico de salsas expendidas en pollerías de la ciudad de Chota – Cajamarca, 2024; indicó que, sólo el 4,17 % (1/24) de las muestras de mayonesas y 4 % (1/25) de ajíes analizadas estuvieron dentro del límite permitido por la normativa nacional (RM.591-2008/MINSA), es decir aptas para ser consumidas por seres humanos; respecto a la ensalada y la vinagreta, el 16 % (4/25) estuvieron “aptas”. De acuerdo con los resultados obtenidos, es preocupante que un

porcentaje elevado de las muestras analizadas estuviera “no apto”; con ello, se puede inferir que, la mayoría de pollerías de la ciudad de Chota no estaría aplicando las normas de calidad y sanidad de manera eficiente.

Maldonado et al. [34], en la investigación Calidad microbiológica de la mayonesa y buenas prácticas de manipulación de alimentos expendidos en la vía pública de Morro Solar-Jaén, 2024; publicaron que, de las 42 muestras de mayonesa, el 59,5 % eran inaceptables, respecto aerobios mesófilos y 47,6 % para *Staphylococcus aureus*, según lo establecido por la Norma Técnica de Salud N° 071 MINSA. Referente a la manipulación de alimentos, el 54,8 % de los vendedores presentaban prácticas de manipulación inadecuadas. Se concluye que, existe relación estadísticamente significativa de 0,02 entre variables, siendo la calidad microbiológica de la mayonesa inaceptable y las prácticas de manipulación de alimentos inadecuadas indicando riesgo para la salud de los consumidores.

Ávila et al. [35], en la investigación Identificación de la carga microbiana en mayonesa de restaurantes-pollerías. Sullana, 2023; señalaron un promedio de  $3,96 \times 10^{11}$  UFC/g para mesófilos aerobios en las 10 muestras analizadas. En cuanto a la identificación de coliformes fecales y Salmonella, no se encontró presencia de estos microorganismos lo que permite concluir que las unidades de estudio analizadas están libres de estos microorganismos patógenos.

Gerencia Regional de Salud de Arequipa (GERESA) [36], en el artículo Inspección sanitaria ante intoxicación alimentaria en Islay, Arequipa, 2025; detectó deficiencias en el manejo de alimentos, como almacenamiento inadecuado de carnes almacenadas junto a verduras y otros ingredientes, sin respetar las normas de conservación; infraestructura deficiente de pisos y techos en mal estado, lavatorios deteriorados y tachos de residuos sólidos sin tapa; envasado y traslado de raciones, en condiciones inadecuadas que generan el deterioro de los alimentos.

Tejada et al. [13], en el artículo Brote de enfermedad transmitida por alimentos (ETAS) en personal de la Unidad de Servicios Especiales de la Policía Nacional del Perú, Región Tacna, 2023; publicaron que el agente causal fue *Shigella* sp y el principal medio

de transmisión fue la ensalada con mayonesa, dispuesta en el adobo de cerdo y asado de pollo ( $p < 0,05$ ), lo cual provocó un elevado riesgo ( $OR > 5$ ) de presentar la Enfermedad Transmitida por Alimentos a quienes lo consumieran.

Palacios Rodríguez [37], en la investigación Evaluación de la inocuidad de alimentos preparados sin tratamiento térmico en mercados del distrito de Huacho, 2019; encontró elevados recuentos de coliformes y presencia de *Escherichia coli*, evidenciando riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias.

Quispe [38], en la investigación Condiciones sanitarias y calidad microbiológica en servicios de alimentación educativa, 2021; determinó que el bajo cumplimiento de la normativa sanitaria se relacionó con resultados microbiológicos no conformes.

Rojas [39], en el estudio Evaluación sanitaria de cafeterías universitarias del sur del Perú, 2024; identificó presencia de microorganismos indicadores de higiene y deficiente cumplimiento normativo, evidenciando riesgo para la salud de la comunidad universitaria.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Mayonesa**

La mayonesa es una emulsión donde el agua aportada proviene de la yema, la clara de huevo, el vinagre o zumo de limón que son agregados en su preparación. Asimismo, se indica que la mayonesa tiende a sufrir contaminación por microorganismos patógenos debido a una mala higiene en su manipulación, trayendo consigo enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) [41]. Diversos estudios han demostrado que la mayonesa artesanal puede actuar como vehículo de transmisión de microorganismos patógenos cuando se elabora sin control sanitario, se mantiene a temperatura ambiente o se manipula sin adecuadas prácticas higiénicas, incrementando el riesgo de brotes de ETA [42,43].

## **2.2.2 Criterios microbiológicos de la Mayonesa**

Según la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01., se registran los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, los cuales han sido establecidos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano [44].

En esta norma además de indicar los grupos microbianos y su clasificación, como referencia para los criterios microbiológicos; también los categoriza como agentes indicadores de alteración, indicadores de higiene y agentes patógenos [44].

## **2.2.3 Agentes bacterianos indicadores de calidad en la Mayonesa**

### **2.2.3.1 Aerobios mesófilos**

Son todas aquellas bacterias aerobias (dependientes del oxígeno), que crecen a temperaturas entre 30°C y 37°C y pueden crecer en cualquier medio de agar nutritivo. Este tipo de microorganismos no suelen ser patógenos, pero es empleado como indicador higiénico en alimentos. Es decir, a mayor cantidad de este organismo aerobio, la calidad del alimento se ve perjudicada [45].

### **2.2.3.2 Coliformes**

Un coliforme es una bacteria anaerobia facultativa, bacilo Gram negativo, fermentador de lactosa con producción de gas, y que no produce esporas [46]. Dentro de este grupo, los coliformes fecales son los que tienen significado sanitario y, por consiguiente, los que más interesan en los análisis microbiológicos de alimentos. En general, niveles altos de Enterobacteriaceae lactosa-positivas (coliformes) indican manipulación y elaboración deficientes de los alimentos [47].

### **2.2.3.3 *Staphylococcus aureus***

El *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico es un microorganismo que se encuentra frecuentemente en alimentos crudos o cocidos de origen animal,

exclusivamente en aquellos que requieren manipulación directa para su preparación, como es el caso de los alimentos preparados no industriales [48].

La presencia de *Staphylococcus aureus* en concentraciones superiores a 100 UFC/g en los alimentos puede indicar la presencia de enterotoxinas y, por lo tanto, un riesgo de intoxicación alimentaria según la Norma Sanitaria (NTS N°71) que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano [49].

#### 2.2.3.4 *Escherichia coli*

Es conocida comúnmente como *Escherichia coli*, es una bacteria que se encuentra generalmente en el tracto digestivo tanto en humanos como en animales. Es por ello que, al encontrarse presente en el intestino, puede ser empleado como indicador de contaminación fecal tanto en aguas como en los alimentos [50].

Es considerada un comensal inofensivo y constituye el 1 % de la población microbiana normal del intestino. La mayoría de las cepas son inofensivas, pero algunas pueden llegar a ser muy perjudiciales para el ser humano [50].

Las *Escherichia coli* patógenas se diferencian de otras *E. coli* por su capacidad de causar graves enfermedades como resultado de su información genética para la elaboración de toxinas, capacidad de adhesión e invasión de células huésped, interferencia con el metabolismo celular y destrucción de tejidos [51,52].

#### 2.2.3.5 *Salmonella* sp

*Salmonella* es un género bacteriano perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, conformados por bacilos gramnegativos, intracelulares, anaerobios facultativos, con flagelos peritricos. Integran un grupo importante de patógenos para animales y humanos [53].

Está compuesto por dos especies: *S. enterica* que es patógena para el hombre y *S. bongori* patógena para animales [53]. Su presencia en alimentos preparados sin

tratamiento térmico, como la mayonesa artesanal, representa un riesgo elevado, ya que su norma sanitaria exige ausencia en 25 g del alimento [44,53].

## 2.2.4 Norma Sanitaria Peruana

### 2.2.4.1 Criterios microbiológicos

Según la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA-27/06/2008, se aprueba la “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01) [44].

Esta norma se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, la misma que se visualiza en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Criterios Microbiológicos para alimentos preparados sin tratamiento térmico (mayonesa, ocopa, aderezos u otros)

| Agente microbiano            | Límite por g o mL     |                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                              | Mínimo permisible (m) | Máximo permisible (M) |
| Aerobios mesófilos           | $10^5$                | $10^6$                |
| Coliformes                   | $10^2$                | $10^3$                |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 10                    | $10^2$                |
| <i>Escherichia coli</i>      | 10                    | $10^2$                |
| <i>Salmonella</i> sp.        | Ausencia/25g          | ----                  |

**Nota:** m = Límite microbiológico mínimo permisible; M = Límite microbiológico máximo permisible.

### 2.2.4.2 Principios Generales de Higiene

Según la norma sanitaria para servicios de alimentación colectiva NTS N° 173-MINSA/2021/DIGESA, se establecen los Principios Generales de Higiene que deben cumplir los establecimientos que brindan servicios de alimentación colectiva para proteger la salud de la población usuaria. Los servicios de alimentación colectiva son aquellos que proveen alimentos de elaboración culinaria destinados al consumo de grupos

de personas reunidas en un lugar determinado para tal fin (centros educativos, empresas, fábricas, instituciones, residencias, y similares).

Los servicios de alimentación colectiva, deben aplicar los Principios Generales de Higiene (PGH), que comprenden el Programa de Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) y el Programa de Higiene y Saneamiento (PHS), los que deben estar documentados y actualizados (manuales, procedimientos, registros debidamente llenados, entre otros), que demuestren su aplicación, y estar disponibles a solicitud de la Autoridad Sanitaria para la verificación de su cumplimiento [54].

### **2.2.5 Inocuidad alimentaria**

La inocuidad alimentaria se define como la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo con su uso previsto. Este concepto constituye un pilar fundamental de la salud pública, debido a que la ingestión de alimentos contaminados puede ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las cuales representan un importante problema sanitario a nivel mundial [55].

La Organización Mundial de la Salud señala que las ETA afectan cada año a millones de personas, generando consecuencias sanitarias, económicas y sociales, particularmente en poblaciones que consumen alimentos preparados fuera del hogar. En este contexto, la vigilancia sanitaria y el control microbiológico de los alimentos resultan esenciales para prevenir brotes alimentarios y proteger la salud de la población [56].

### **2.2.6 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)**

Las enfermedades transmitidas por alimentos son síndromes originados por la ingestión de alimentos o bebidas contaminados con microorganismos patógenos, toxinas o sustancias químicas [56,57]. Estas enfermedades pueden manifestarse mediante síntomas gastrointestinales como diarrea, vómitos, fiebre y dolor abdominal, pudiendo ocasionar complicaciones graves en poblaciones vulnerables. En el Perú, los reportes epidemiológicos del Ministerio de Salud evidencian la ocurrencia constante de brotes de ETA asociados principalmente al consumo de alimentos preparados en condiciones



higiénico-sanitarias deficientes, entre ellos mayonesas artesanales y salsas de consumo directo [3,4].

### **2.2.7 Calidad microbiológica de los alimentos**

La calidad microbiológica se refiere al estado sanitario de un alimento determinado por la presencia, ausencia o concentración de microorganismos, así como por la detección de sus toxinas, en relación con los límites establecidos por normas sanitarias nacionales e internacionales [58].

La evaluación microbiológica permite determinar si un alimento es apto o no para el consumo humano y constituye una herramienta fundamental para la vigilancia sanitaria, especialmente en alimentos preparados sin tratamiento térmico previo al consumo, como la mayonesa artesanal [59].

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Diseño de la investigación**

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño no experimental, debido a que no se realizó manipulación deliberada de las variables, limitándose a la observación y medición de las condiciones higiénico-sanitarias y de la calidad microbiológica de la mayonesa elaborada en cafeterías.

Asimismo, el estudio correspondió a un diseño longitudinal descriptivo de seguimiento, ya que se efectuaron mediciones repetidas en el tiempo sobre las mismas unidades de análisis. En ese sentido, se realizaron tres muestreos microbiológicos de mayonesa por cada cafetería, así como dos evaluaciones higiénico-sanitarias, con la finalidad de describir la variabilidad y consistencia del cumplimiento sanitario durante el periodo de estudio.

Este diseño permitió obtener información más representativa del comportamiento sanitario y microbiológico de los alimentos evaluados, fortaleciendo el análisis desde el enfoque de salud pública.

##### **3.1.2 Nivel de investigación**

La investigación fue de nivel descriptivo, debido a que tuvo como propósito caracterizar las condiciones higiénico-sanitarias y la calidad microbiológica de la mayonesa, sin establecer relaciones causales entre las variables.

##### **3.1.3 Tipo de estudio**

El estudio fue de tipo observacional, prospectivo y de enfoque cuantitativo, dado que los datos se recolectaron directamente durante el desarrollo del trabajo de campo y fueron expresados mediante valores numéricos, frecuencias y porcentajes.

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO**

### **3.2.1 Población**

La población estuvo constituida por todas las cafeterías que brindan servicio de expendio de alimentos dentro de la institución, las cuales elaboran y comercializan alimentos preparados para consumo directo, entre ellos mayonesa artesanal.

Asimismo, formaron parte de la población todas las preparaciones de mayonesa elaboradas en dichas cafeterías durante el periodo de estudio

### **3.2.2 Muestra**

La muestra estuvo conformada por la totalidad de cafeterías, a las cuales se les asignó un código de identificación, por lo que se trabajó con un muestreo no probabilístico de tipo censal.

En cada cafetería se realizaron:

- ✓ tres (3) muestreos microbiológicos de mayonesa artesanal, efectuados en distintos momentos del periodo de estudio, y
- ✓ dos (2) evaluaciones higiénico-sanitarias, aplicadas mediante ficha sanitaria oficial (anexo 1), con la finalidad de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente.

### 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable                                                                                                               | Definición conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Definición operacional                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Indicador                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Unidades /categorías                                                                                                                                 | Escala       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Variable independiente</b><br><br>Condiciones higiénico-sanitarias en las cafeterías de la UNJBG                    | Se refiere al conjunto de normas, principios y prácticas de higiene, salubridad y seguridad alimentaria que deben cumplirse en los establecimientos de expendio de alimentos dentro de las universidades.                                                                                                                       | Conjunto de características observables, medibles y verificables relacionadas con la infraestructura, equipos, manipulación de alimentos, higiene del personal, almacenamiento, abastecimiento de agua, control de plagas y manejo de residuos en las cafeterías universitarias                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones físicas.</li> <li>• Buenas prácticas para la inocuidad de alimentos y bebidas</li> </ul>                                                                                                                                                     | Nivel de riesgo:<br><br>75 al 100 %: Saludable / Aceptable<br><br>51 al 74 %: En Proceso / Regular<br><br>Menor Al 50 %: No Saludable / No Aceptable | Si<br><br>No |
| <b>Variable dependiente</b><br><br>Calidad microbiológica de la mayonesa que se expenden en las cafeterías de la UNJBG | Se refiere al estado sanitario de un alimento determinado por la presencia, ausencia o concentración de microorganismos (bacterias, hongos, levaduras, virus y parásitos), así como por la detección de sus toxinas o metabolitos, en relación con los límites establecidos por normas sanitarias nacionales e internacionales. | nivel de seguridad sanitaria del producto, determinado a través de pruebas de laboratorio que cuantifican o detectan la presencia de microorganismo s indicadores de higiene y patógenos de importancia en salud pública, comparados con los límites microbiológicos establecidos por RM N° 591-2008-MINSA | Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (NTS N°071 – MINSA/DIGESA -V.01)<br><br>✓ Aerobios mesófilos<br><br>✓ Coliformes<br><br>✓ <i>Staphylococcus aureus</i><br><br>✓ <i>Escherichia coli</i><br><br>✓ <i>Salmonella</i> sp. | 10 <sup>6</sup><br><br>10 <sup>3</sup><br><br>10 <sup>2</sup><br><br>10 <sup>2</sup><br><br>Ausencia/25g                                             | Razón        |

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados en el presente estudio se establecieron las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

#### **3.4.1 Calidad microbiológica de la mayonesa.**

##### **3.4.1.1 Muestreo**

Las muestras de mayonesa fueron recolectadas en bolsas de polietileno de primer uso y transportadas en un cooler a temperatura ambiente hacia el laboratorio de Microbiología para su procesamiento inmediato.

##### **3.4.1.2 Preparación de la muestra**

Las muestras de mayonesa (25 mL) se depositaron en un matraz con 225 mL de agua peptonada tamponada. Posteriormente se homogeneizó en un vortex. A partir de esta mezcla se realizaron diluciones seriadas hasta  $10^{-3}$ .

##### **3.4.1.3 Análisis microbiológico de las muestras de mayonesa**

###### **A. Recuento de aerobio mesófilos viables [11].**

El método empleado fue la “Técnica de Recuento en placa (UFC/g) el cual se encuentra descrito en el manual de “Microorganismos de los alimentos: su significado y método de enumeración. Método 1” (ICMSF 2000).

- ✓ Se midieron 25 mL de muestra y se colocaron en 225 mL de Agua Peptonada Tamponada (0,1 %).
- ✓ Se prepararon cuatro diluciones  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$
- ✓ Se dispensó por duplicado en cada placa Petri una alícuota de 1 mL de las diluciones antes preparadas. Este procedimiento se realizó por duplicado.
- ✓ En cada placa se incorporó de 10 a 15 mL de Agar Plate Count (APC) + TTC.

- ✓ Una vez que se colocó el inóculo y el medio APC + TTC, se homogenizo de con movimientos de vaivén 5 veces en sentido de las agujas del reloj, movimientos de vaivén en una dirección que forme ángulo recto con la primera y 5 veces en sentido contrario a las agujas del reloj.
- ✓ Para tener un control de esterilidad se preparó una placa control con el diluyente donde: se agregó Agua Peptonada Tamponada por incorporación en el medio APC + TTC y el otro control del medio empleado “APC + TTC” SIN INOCULAR.
- ✓ Luego se llevó a incubación a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24 a 48 horas.
- ✓ Una vez transcurrido el tiempo se hizo el recuento estándar de las placas de cada dilución por duplicado y así se obtuvo un promedio por dilución.
- ✓ Luego de las 24 horas, se procedió a contar el número de colonias de cada una de las placas donde el número de colonias fue dividido por el factor de dilución correspondiente y este multiplicado por el volumen inoculado en la placa, el resultado se expresó en UFC/mL de muestra.

**Fórmula:**

$$\frac{\text{Medida del Número de colonias de placas duplicadas}}{\text{Factor de dilución x Volumen inoculado en la placa}} = \text{UFC/mL}$$

**B. Enumeración de coliformes y *Escherichia coli* [11].**

Se empleó el método del Recuento de coliformes de la ICMSF 2000, Método Norteamericano el cual cuenta con tres etapas de pruebas.

- ✓ “PRUEBA PRESUNTIVA”; en la cual se trabajó con las 3 diluciones consecutivas antes preparadas ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ ), procediendo a inocular una alícuota de 1ml de cada dilución en 9 tubos (3 por cada dilución) con 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptosa (LST) de simple concentración, con su respectiva campana de Durham.

- ✓ Los tubos fueron incubados a una temperatura de  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas; se examinó y registró las reacciones positivas cada 24 horas, se anotaron los tubos que resultaron positivos (gas y turbidez), aquellos tubos negativos se incubaron por 24 horas más.
- ✓ “PRUEBA CONFIRMATORIA”; aquellos tubos que presentaron gas y turbidez, fueron seleccionados y se inocularon con ayuda de una asa bacteriológica (1 asada), en 10 mL de Caldo Lactosa Bilis (2 %) verde brillante (Caldo Brila) con su respectiva campana de Durham, y se incubaron a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas.
- ✓ “PRUEBA CONCLUYENTE”; transcurridas las 24 horas se procedió a sembrar por estrías en Agar ENDO a  $35 - 37^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas, las colonias de *Escherichia coli* fueron de color rojo rodeadas de un halo también de color rojo metálico.
- ✓ Para la verificación e identificación de *Escherichia coli*, se realizaron las pruebas de identificación bioquímica IMViC (ICMSF & Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos, 2000): Prueba de INDOL, Prueba del Rojo de Metilo, Pruebas de Voges-Proskauer y Citrato de Simmons

C. Recuento de *Staphylococcus aureus* [11].

- ✓ Se midieron 25 mL de la muestra y se colocaron en 225 mL de Agua Peptonada (0,1 %).
- ✓ Se prepararon tres diluciones:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ , de las cuales se dispense por duplicado una alícuota de 0,1 mL en cada placa.
- ✓ Una vez preparado el medio en un matraz con Agar Baird Parker (ABP) y las diluciones, se procedió a adicionar el agar en cada placa (15 mL del medio en cada placa); luego se dispense y diseminó el inóculo (0,1 mL) con ayuda del asa de Drigalsky. Para cada dilución se preparó placas por duplicado.

- ✓ Luego se llevaron las placas a incubación en posición invertida a 35 – 37°C por 30 y 48 horas.
- ✓ Una vez transcurrido el tiempo se realizó la lectura basándose en las características de las colonias: colonias de color negro, circulares, brillantes, convexas, lisas con un diámetro de 2 a 3 mm, muestran una zona circular opaca y un halo claro alrededor de la colonia de 2 a 5 mm.
- ✓ Pasadas las primeras 30 horas de incubación, se eligieron aquellas placas que presentaban entre 20 y 200 colonias con las características antes descritas, puesto que la sospecha de que dichas colonias sean de *Staphylococcus aureus* es elevada.
- ✓ Se marcaron todas las colonias contadas después de las primeras 30 horas y se incubaron nuevamente las placas por otras 18 horas.
- ✓ Una vez culminada la incubación, se contabilizaron las nuevas colonias presentes con las características antes mencionadas y a su vez se consideró aquellas colonias de color negro brillante que presentaron o no un margen estrecho blanco y que no registraron área de aclaramiento.
- ✓ Finalmente, se llevó a cabo las pruebas confirmatorias considerando un número significativo de colonias sospechosas de ser *Staphylococcus aureus*.
- ✓ Una vez seleccionadas las colonias sospechosas, se realizó la prueba de la coagulasa, para confirmar la presencia de *Staphylococcus aureus*.
- ✓ Para determinar la Unidad Formadora de Colonias se empleó el recuento de colonias de *Staphylococcus aureus*.

*Fórmula:*

$$\text{UFC/mL} = \frac{\text{Medida del Número de colonias de placas duplicadas}}{\text{Factor de dilución x Volumen inoculado en la placa}}$$



- ✓ Prueba de coagulasa: Para esta prueba se seleccionaron colonias del medio sólido selectivo Baird–Parker y se sembraron en Caldo Cerebro-Corazón, contenido en tubos, los cuales se incubaron a 35-37°C.

En un tubo de 10 x 75 mm se dispensó 0,3 mL de plasma de conejo EDTA reconstituido; luego se añadió 0,1 mL del cultivo obtenido en caldo BHI para así incubarlos de 35–37°C, los cuales se examinaron a las 4 horas de incubación. La reacción fue positiva cuando se observó el coágulo formado.

D. Detección de *Salmonella* sp. [11].

a. Pre - enriquecimiento no - selectivo

- ✓ Se preparó la suspensión inicial agregando 25 gramos de la muestra a 225 mL de Agua Peptonada Tamponada.
- ✓ La suspensión inicial se incubó a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 18 a 24 horas, entre 35°C y 37°C.

b. Enriquecimiento selectivo

- ✓ De la suspensión inicial, se transfirió 10 mL a un matraz con 90 mL de Caldo Tetratonato. Luego, se incubó a  $43^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas.

c. Siembra en Placa en Medio de Agar Selectivo para *Salmonella*

- ✓ A partir del caldo Tetratonato se tomó un asada y se sembró en la superficie de una placa de medio selectivo Agar SS, y se incubó durante 24 horas a una temperatura de 35°C a 37°C.
- ✓ Las colonias típicas de *Salmonella* fueron de color gris a negro, con un halo transparente y, en ocasiones, un brillo metálico.

d. Pruebas confirmatorias

- ✓ Se realizaron las pruebas bioquímicas para verificar: utilización de citrato, descarboxilación de la lisina, metabolismo de azúcares, producción de indol, sulfuro de hidrógeno, movilidad y producción de ureasa.

#### **3.4.1.4 Evaluación higiénico sanitaria**

Para la evaluación higiénico-sanitaria de las cafeterías, se empleó la técnica de observación directa. Esta *técnica* permitió identificar las condiciones de preparación, almacenamiento y expendio de alimentos. Es importante mencionar que esta evaluación se realizó con el apoyo del área de salud de la Dirección de Bienestar Universitario (carta de aceptación en el anexo 4).

La observación se realizó sin intervenir en las actividades habituales del personal, garantizando la objetividad de los datos recolectados.

#### **Instrumento**

Se empleó la ficha de evaluación higiénico sanitaria, elaborada en base a la Norma Sanitaria para Servicios de Alimentación Colectiva (NTS N.º 173–MINSA/2021/DIGESA), la cual incluyó criterios relacionados con: infraestructura y ambientes; equipos y utensilios; abastecimiento de agua; limpieza y desinfección; manejo de residuos sólidos; control de plagas; higiene y prácticas del personal manipulador.

Este instrumento permitió determinar el nivel de riesgo basado en el “cumplimiento” y “no cumplimiento” sanitario de cada cafetería, mediante dos evaluaciones realizadas en distintos momentos del período de estudio.

La ficha permite la calificación de las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías, según el puntaje obtenido:

**Tabla 2.** Calificación según nivel de riesgo de las condiciones higiénico sanitarias

| Puntaje             | Porcentaje                                                                                      | Calificación |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| de 100 a 140 puntos | 75 % al 100 %                                                                                   | SALUDABLE    |
| de 70 a 100 puntos  | 51 % al 74 %                                                                                    | EN PROCESO   |
| de 0 a 69 puntos    | Menor al 50 % y/o se evidencian condiciones que signifiquen un riesgo en el comedor o cafetería | NO SALUDABLE |

**Nota:** La clasificación se establece de acuerdo el puntaje obtenido en la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias.

### 3.5 TRATAMIENTO DE DATOS

Los datos obtenidos a partir del análisis microbiológico de la mayonesa artesanal y de la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann fueron registrados en una base de datos elaborada en el programa Microsoft Excel, para su posterior procesamiento y análisis estadístico.

Previamente al análisis, se realizó la codificación de las variables, considerando los recuentos microbiológicos expresados en unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL) y número más probable por mililitro (NMP/mL), así como la clasificación del cumplimiento microbiológico según los criterios establecidos en la Norma Sanitaria NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. Las variables cualitativas fueron transformadas en valores categóricos para facilitar su análisis estadístico.

El análisis estadístico se desarrolló utilizando el software estadístico IBM SPSS versión 25 (Se descargó la versión V.25 gratis para estudiantes. (<https://www.ibm.com/pe-es/products/spss-statistics-campus-editions>), siguiendo un procedimiento sistemático que incluyó análisis descriptivo e inferencial.

En la etapa descriptiva, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana, desviación estándar, valores mínimos y máximos) para las variables

cuantitativas, así como tablas de frecuencia absoluta y relativa para las variables cualitativas, permitiendo caracterizar el comportamiento microbiológico de las muestras y las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías evaluadas.

Posteriormente, se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk, debido a que el tamaño muestral fue menor de 50 observaciones. Los resultados evidenciaron una distribución no normal de los recuentos microbiológicos ( $p < 0,05$ ), motivo por el cual se optó por la aplicación de pruebas estadísticas no paramétricas.

Para establecer la relación entre las condiciones higiénico-sanitarias y la calidad microbiológica de la mayonesa, se empleó la correlación de Spearman, analizando la asociación entre el puntaje higiénico sanitario y los recuentos microbiológicos. Asimismo, se utilizó la prueba de Kruskal–Wallis para comparar los recuentos microbianos según el nivel de riesgo sanitario de las cafeterías.

La relación entre el cumplimiento microbiológico global (cumple/no cumple) y las condiciones higiénico sanitarias fue evaluada mediante la prueba de Chi-cuadrado, y en el caso de variables con frecuencias esperadas menores a cinco, se aplicó la prueba exacta de Fisher. La presencia de *Salmonella* sp., al tratarse de una variable cualitativa dicotómica, fue analizada exclusivamente mediante pruebas de asociación.

En todos los análisis se consideró un nivel de significancia estadística de  $\alpha = 0,05$ . Los resultados obtenidos fueron organizados y presentados mediante tablas estadísticas, permitiendo una interpretación clara y objetiva de los hallazgos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados microbiológicos organizados por cada cafetería, considerando los tres muestreos realizados, el cual permite evaluar la evolución de la calidad sanitaria de la mayonesa.

**Tabla 3.** Recuento de aerobios mesófilos en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primer muestreo<br>(UFC/mL) | Segundo muestreo<br>(UFC/mL) | Tercer muestreo<br>(UFC/mL) |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CAF-1A    | 500                         | 800                          | 800                         |
| CAF-2A    | 5 000                       | 6 000                        | 6 000                       |
| CAF-3A    | 8 000                       | 5 000                        | 5 000                       |
| CAF-4A    | 200                         | 5 000                        | 5 000                       |
| CAF-5A    | 2 000                       | 6 000                        | 6 000                       |
| CAF-6A    | 2 000                       | 8 000                        | 82 000                      |
| CAF-7A    | 400                         | 6 000                        | 670 000                     |

**Nota:** UFC/mL = Unidades formadoras de colonias por mililitro. Los datos corresponden al recuento de aerobios mesófilos obtenidos en tres muestreos realizados.

#### Interpretación:

En la Tabla 3, los recuentos de aerobios mesófilos mostraron variabilidad entre cafeterías y muestreos; se observaron valores significativamente elevados en las cafeterías CAF-6A y CAF-7A durante el tercer muestreo.

**Tabla 4.** Recuento de coliformes totales en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primer muestreo<br>(NMP/mL) | Segundo muestreo<br>(NMP/mL) | Tercer muestreo<br>(NMP/mL) |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CAF-1A    | <3                          | 3,6                          | 3,6                         |
| CAF-2A    | <3                          | <3                           | <0,3                        |
| CAF-3A    | <3                          | 7,0                          | 7,5                         |
| CAF-4A    | <3                          | 9,2                          | 3,6                         |
| CAF-5A    | <3                          | 7,4                          | 15                          |
| CAF-6A    | <3                          | 3,0                          | 43                          |
| CAF-7A    | <3                          | 6,2                          | 12                          |

**Nota:** NMP/mL = Número más probable por mililitro. Donde < indica los valores inferiores al límite de detección por el método microbiológico empleado.

**Tabla 5.** Recuento de *Escherichia coli* en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primer muestreo<br>(NMP/mL) | Segundo muestreo<br>(NMP/mL) | Tercer muestreo<br>(NMP/mL) |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CAF-1A    | <3                          | <3                           | <3                          |
| CAF-2A    | <3                          | <3                           | <3                          |
| CAF-3A    | <3                          | <3                           | <3                          |
| CAF-4A    | <3                          | <3                           | <3                          |
| CAF-5A    | <3                          | <3                           | <3                          |
| CAF-6A    | <3                          | <3                           | <b>430</b>                  |
| CAF-7A    | <3                          | <3                           | <b>120</b>                  |

**Nota:** NMP/mL = Número más probable por mililitro. Donde < indica los valores inferiores al límite de detección por el método microbiológico empleado.

#### Interpretación:

En la Tabla 4, se observa presencia de coliformes en el segundo y tercer muestreo en la mayoría de las cafeterías; y, en la Tabla 5, se observa la presencia de *Escherichia coli* en el tercer muestreo en las cafeterías CAF-6A y CAF-7A.

**Tabla 6.** Recuento de *Staphylococcus aureus* en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primer muestreo<br>(UFC/mL) | Segundo muestreo<br>(UFC/mL) | Tercer muestreo<br>(UFC/mL) |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CAF-1A    | 0                           | 100                          | 100                         |
| CAF-2A    | 0                           | 500                          | 700                         |
| CAF-3A    | 0                           | 300                          | 300                         |
| CAF-4A    | 200                         | 100                          | 100                         |
| CAF-5A    | 0                           | 0                            | 0                           |
| CAF-6A    | 0                           | 0                            | 500                         |
| CAF-7A    | 0                           | 200                          | 200                         |

**Nota:** UFC/mL = Unidades formadoras de colonias por mililitro. Los datos corresponden al recuento de *Staphylococcus aureus* obtenidos en tres muestreos realizados.

Interpretación:

En la Tabla 6, se evidenció un incremento de *Staphylococcus aureus* en el segundo y tercer muestreo, principalmente en las cafeterías CAF-2A, CAF-3A, CAF-6A y CAF-7A.

**Tabla 7.** Detección de *Salmonella* sp. en muestras de mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primer muestreo<br>(ausencia en 25g) | Segundo muestreo<br>(ausencia en 25g) | Tercer muestreo<br>(ausencia en 25g) |
|-----------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| CAF-1A    | Ausencia                             | Ausencia                              | Ausencia                             |
| CAF-2A    | Ausencia                             | Ausencia                              | Ausencia                             |
| CAF-3A    | Ausencia                             | <b>Presencia</b>                      | <b>Presencia</b>                     |
| CAF-4A    | Ausencia                             | Ausencia                              | Ausencia                             |
| CAF-5A    | Ausencia                             | Ausencia                              | Ausencia                             |
| CAF-6A    | Ausencia                             | <b>Presencia</b>                      | <b>Presencia</b>                     |
| CAF-7A    | Ausencia                             | Ausencia                              | Ausencia                             |

**Nota:** La detección de *Salmonella* sp. se evaluó de acuerdo al criterio microbiológico de ausencia en 25 g de muestra, conforme a los estándares de inocuidad para alimentos.

### Interpretación:

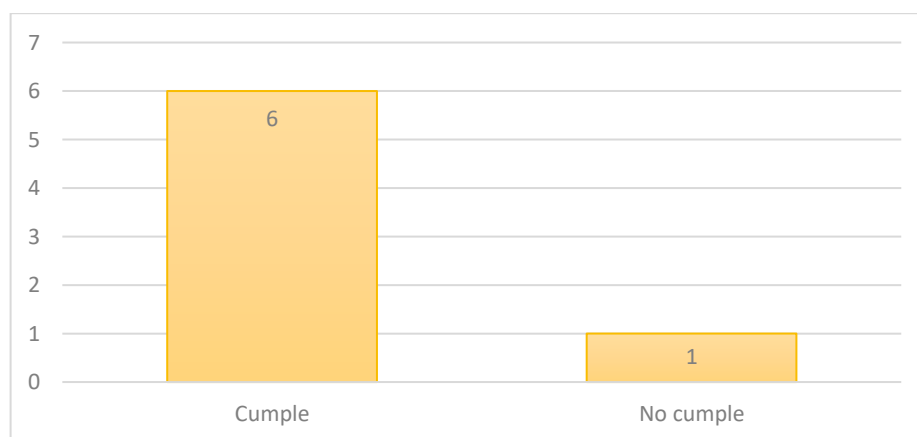
En la Tabla 7, se detectó *Salmonella* sp. en las cafeterías CAF-3A y CAF-6A durante el segundo y tercer muestreo, lo que constituye un riesgo sanitario para el consumidor.

**Tabla 8.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Primer muestreo

| Cafetería | Aerobios | <i>S. aureus</i> | Coliformes | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i> | Evaluación global |
|-----------|----------|------------------|------------|----------------|-------------------|-------------------|
| CAF-1A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-2A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-3A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-4A    | C        | NC               | C          | C              | C                 | <b>No cumple</b>  |
| CAF-5A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-6A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-7A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |

**Nota:** C = cumple; NC = no cumple. El cumplimiento global se determinó considerando todos los parámetros microbiológicos analizados.

**Figura 1.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Primer muestreo



**Nota.** Se evaluaron siete cafeterías. Seis cumplieron con los criterios microbiológicos establecidos y una no cumplió.



### Interpretación:

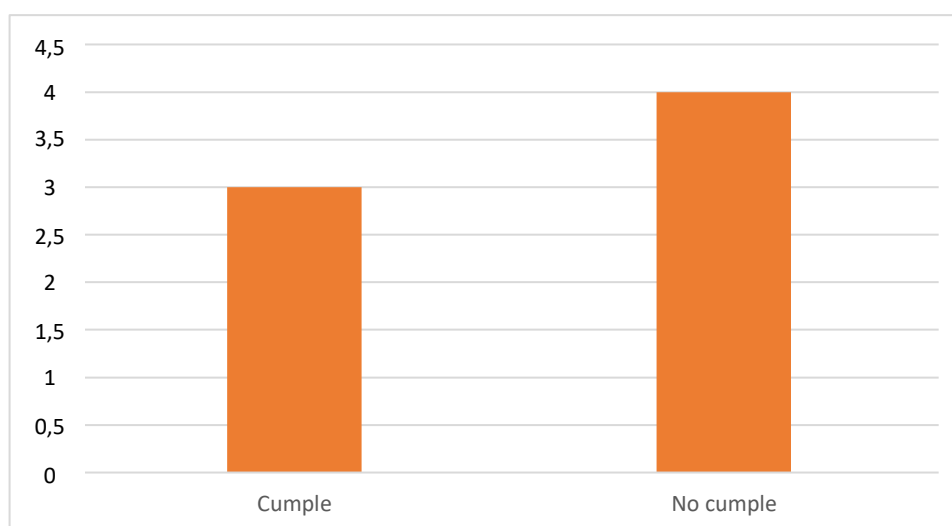
En la Tabla 8, durante el primer muestreo, la mayoría de las cafeterías cumplió con los criterios microbiológicos establecidos, registrándose incumplimiento únicamente en el cafetín CAF-4A debido a valores elevados de *Staphylococcus aureus*. Asimismo, se puede visualizar en la Figura 1 que, durante el primer muestreo, 6 de las 7 cafeterías cumplieron con los criterios microbiológicos.

**Tabla 9.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Segundo muestreo

| Cafetería | Aerobios | <i>S. aureus</i> | Coliformes | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i> | Evaluación global |
|-----------|----------|------------------|------------|----------------|-------------------|-------------------|
| CAF-1A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-2A    | C        | NC               | C          | C              | C                 | <b>No cumple</b>  |
| CAF-3A    | C        | NC               | C          | C              | NC                | <b>No cumple</b>  |
| CAF-4A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-5A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-6A    | C        | C                | C          | C              | NC                | <b>No cumple</b>  |
| CAF-7A    | C        | NC               | C          | C              | C                 | <b>No cumple</b>  |

**Nota:** C = cumple; NC = no cumple. El cumplimiento global se determinó considerando todos los parámetros microbiológicos analizados.

**Figura 2.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Segundo muestreo



**Nota.** Se evaluaron siete cafeterías. Tres cumplieron con los parámetros microbiológicos establecidos y cuatro no cumplieron.

### Interpretación:

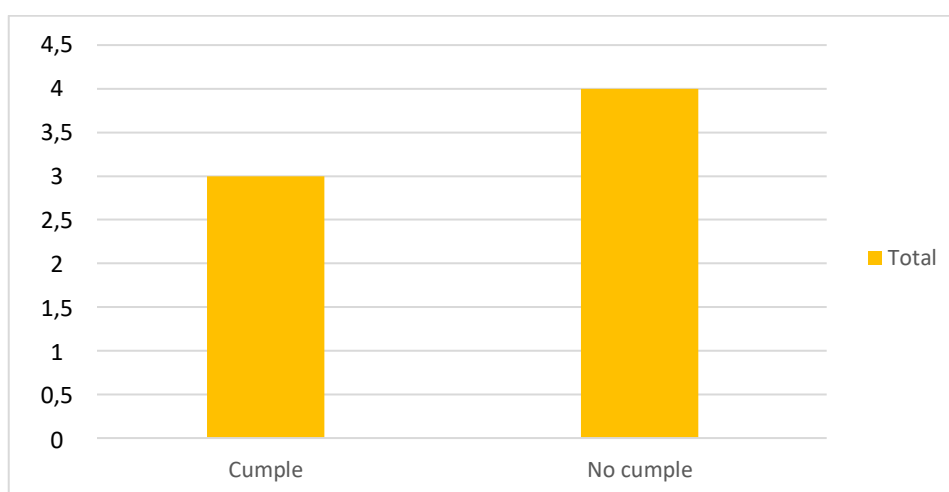
En la Tabla 9, en el segundo muestreo, se evidenció un incremento de establecimientos no conformes, el cual también puede verse en la Figura 2, principalmente por la presencia de *Salmonella* sp. y recuentos elevados de *Staphylococcus aureus*.

**Tabla 10.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Tercer muestreo

| Cafetería | Aerobios | <i>S. aureus</i> | Coliformes | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i> | Evaluación global |
|-----------|----------|------------------|------------|----------------|-------------------|-------------------|
| CAF-1A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-2A    | C        | NC               | C          | C              | C                 | <b>No cumple</b>  |
| CAF-3A    | C        | NC               | C          | C              | NC                | <b>No cumple</b>  |
| CAF-4A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-5A    | C        | C                | C          | C              | C                 | <b>Cumple</b>     |
| CAF-6A    | C        | NC               | C          | NC             | NC                | <b>No cumple</b>  |
| CAF-7A    | NC       | NC               | C          | NC             | C                 | <b>No cumple</b>  |

**Nota:** C = cumple; NC = no cumple. El cumplimiento global se determinó considerando todos los parámetros microbiológicos analizados.

**Figura 3.** Cumplimiento sanitario global por cafetería – Tercer muestreo



**Nota.** Se evaluaron siete cafeterías. Tres cumplieron con los parámetros microbiológicos establecidos y cuatro no cumplieron.

### Interpretación:

En la Tabla 10, en el tercer muestreo, los incumplimientos se intensificaron, destacándose los cafetines CAF-6A y CAF-7A, los cuales presentaron simultáneamente elevadas cargas microbianas y presencia de *Escherichia coli*, lo que representa un riesgo sanitario para el consumidor. Asimismo, en la Figura 3 se observa que, de forma global, el incumplimiento alcanza a más del 50 % de las cafeterías.

**Tabla 11.** Primera evaluación higiénico sanitaria de las cafeterías de la UNJBG

| Nombre de cafeterías | Ubicación y estructura física (puntaje máximo 12) | Instalaciones sanitarias (puntaje máximo 20) | Principios generales de higiene (puntaje máximo 92) | Programa de higiene y saneamiento (puntaje máximo 16) | Total puntaje obtenido | Porcentaje obtenido % |
|----------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| CAF-1A               | 12                                                | 16                                           | 46                                                  | 8                                                     | 82                     | 58                    |
| CAF-2A               | 6                                                 | 12                                           | 22                                                  | 6                                                     | 46                     | 33                    |
| CAF-3A               | 10                                                | 12                                           | 19                                                  | 8                                                     | 49                     | 35                    |
| CAF-4A               | 2                                                 | 8                                            | 29                                                  | 0                                                     | 39                     | 28                    |
| CAF-5A               | 4                                                 | 16                                           | 38                                                  | 2                                                     | 60                     | 42                    |
| CAF-6A               | 12                                                | 20                                           | 65                                                  | 16                                                    | 113                    | 81                    |
| CAF-7A               | 12                                                | 16                                           | 72                                                  | 8                                                     | 108                    | 77                    |

**Nota.** El puntaje máximo posible fue de 140 puntos, correspondiente a la sumatoria de los cuatro criterios evaluados: Ubicación y estructura física (12), instalaciones sanitarias (20), principios generales de higiene (92) y programa de higiene y saneamiento (16).

### Interpretación:

En la Tabla 11, se visualizan los criterios que se emplearon para realizar la evaluación higiénico-sanitaria y los puntajes obtenidos por cada una de las cafeterías durante la primera evaluación.

**Tabla 12.** Segunda evaluación higiénico sanitaria de las cafeterías de la UNJBG

| Nombre de cafeterías | Ubicación y estructura física (puntaje máximo 12) | Instalaciones sanitarias (puntaje máximo 20) | Principios generales de higiene (puntaje máximo 92) | Programa de higiene y saneamiento (puntaje máximo 16) | Total puntaje obtenido | Porcentaje obtenido % |
|----------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| CAF-1A               | 12                                                | 8                                            | 56                                                  | 8                                                     | 84                     | 60                    |
| CAF-2A               | 6                                                 | 8                                            | 44                                                  | 0                                                     | 60                     | 43                    |
| CAF-3A               | 8                                                 | 12                                           | 44                                                  | 8                                                     | 82                     | 59                    |
| CAF-4A               | 6                                                 | 8                                            | 30                                                  | 0                                                     | 44                     | 31                    |
| CAF-5A               | 4                                                 | 8                                            | 34                                                  | 8                                                     | 54                     | 39                    |
| CAF-6A               | 8                                                 | 16                                           | 52                                                  | 6                                                     | 82                     | 59                    |
| CAF-7A               | 4                                                 | 8                                            | 56                                                  | 4                                                     | 72                     | 51                    |

**Nota.** El puntaje máximo posible fue de 140 puntos, correspondiente a la sumatoria de los cuatro criterios evaluados: Ubicación y estructura física (12), instalaciones sanitarias (20), principios generales de higiene (92) y programa de higiene y saneamiento (16).

#### Interpretación:

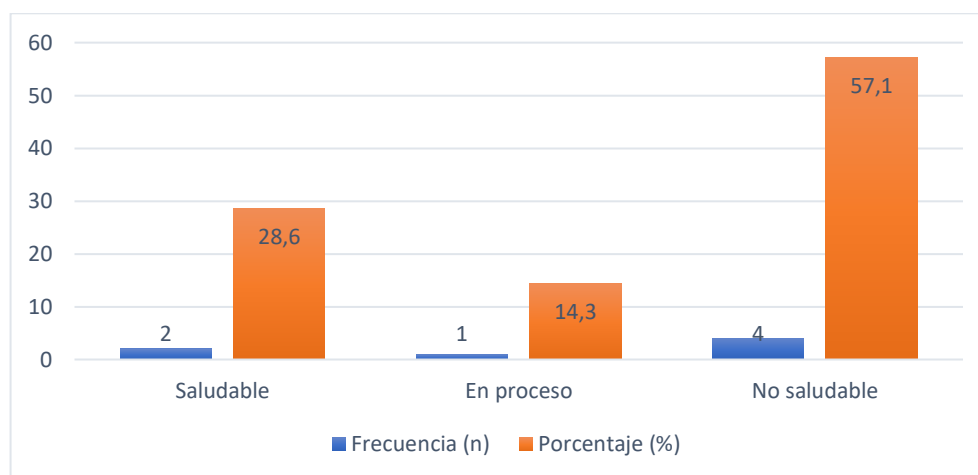
En la Tabla 12, se visualizan los criterios que se emplearon para realizar la evaluación higiénico-sanitaria y los puntajes obtenidos por cada una de las cafeterías durante la segunda evaluación.

**Tabla 13.** Nivel de riesgo según las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la UNJBG

| Cafetería | Primera evaluación | Segunda evaluación |
|-----------|--------------------|--------------------|
| CAF-1A    | En proceso         | En proceso         |
| CAF-2A    | No saludable       | No saludable       |
| CAF-3A    | No saludable       | En proceso         |
| CAF-4A    | No saludable       | No saludable       |
| CAF-5A    | No saludable       | No saludable       |
| CAF-6A    | Saludable          | En proceso         |
| CAF-7A    | Saludable          | En proceso         |

**Nota.** El nivel de riesgo se estableció de acuerdo al porcentaje de cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias evaluadas: saludable, en proceso y no saludable.

**Figura 4.** Nivel de riesgo higiénico sanitario de las cafeterías – Primera evaluación

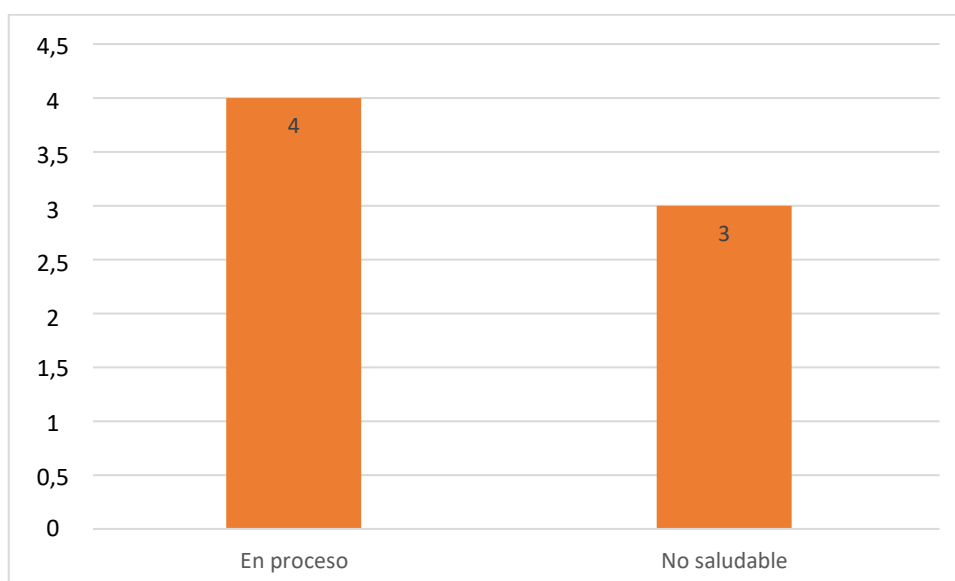


**Nota.** El nivel de riesgo se estableció de acuerdo al porcentaje de cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias evaluadas: saludable, en proceso y no saludable.

#### Interpretación:

En la Tabla 13, la evaluación higiénico-sanitaria evidenció que la mayoría de las cafeterías se mantuvo en niveles de riesgo no saludable o en proceso, observándose una disminución del nivel sanitario en las cafeterías previamente calificadas como saludables.

**Figura 5.** Nivel de riesgo higiénico sanitario de las cafeterías – segunda evaluación



**Nota.** Se evaluaron siete cafeterías. Cuatro se evidenciaron en proceso y 3 en no saludable.

### Interpretación:

En la Figura 4 y la Figura 5, se evidencia que durante la primera evaluación predominó el nivel no saludable (57,1 %), mientras que en la segunda evaluación se observó una mayor proporción de cafeterías en proceso (57,1 %).

**Tabla 14.** Prueba de normalidad de Shapiro–Wilk para las variables microbiológicas

| Variable microbiológica                  | Estadístico W | gl | P-valor | Distribución |
|------------------------------------------|---------------|----|---------|--------------|
| Aerobios mesófilos (UFC/mL)              | 0,621         | 21 | 0,000   | No normal    |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/25 mL) | 0,741         | 21 | 0,001   | No normal    |
| Coliformes totales (NMP/mL)              | 0,688         | 21 | 0,000   | No normal    |
| <i>Escherichia coli</i> (NMP/mL)         | 0,412         | 21 | 0,000   | No normal    |

**Nota:** W = estadístico de la prueba de Shapiro–Wilk; gl = grados de libertad; UFC = unidades formadoras de colonias; NMP = número más probable.

### Interpretación:

En la Tabla 14, los resultados de la prueba de Shapiro–Wilk muestran que los recuentos microbiológicos de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y *Escherichia coli* presentan una distribución no normal, ya que los valores de p son menores que 0,05. Por ello, para el análisis estadístico se emplearon pruebas no paramétricas.

**Tabla 15.** Correlación entre higiene y carga microbiológica, correlación de Spearman

| Parámetro microbiológico     | $\rho$ | p-valor | Interpretación             |
|------------------------------|--------|---------|----------------------------|
| Aerobios mesófilos           | -0,67  | 0,002   | Relación negativa fuerte   |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | -0,61  | 0,004   | Relación negativa fuerte   |
| Coliformes totales           | -0,58  | 0,007   | Relación negativa moderada |
| <i>Escherichia coli</i>      | -0,72  | 0,001   | Relación negativa fuerte   |

**Nota:**  $\rho$  = coeficiente de correlación de Spearman.

Interpretación:

En la Tabla 15, prueba de A mayor puntaje higiénico sanitario, menor carga microbiológica en la mayonesa.

Una correlación negativa indica que cuando aumenta el nivel de cumplimiento higiénico sanitario, disminuye la contaminación microbiológica.

**Tabla 16.** Comparación microbiológica según nivel sanitario (Prueba de Kruskal–Wallis)

| Parámetro                    | $\chi^2$ | gl | p-valor | Resultado                  |
|------------------------------|----------|----|---------|----------------------------|
| Aerobios mesófilos           | 9,84     | 2  | 0,007   | Diferencias significativas |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8,12     | 2  | 0,017   | Diferencias significativas |
| Coliformes totales           | 7,64     | 2  | 0,022   | Diferencias significativas |
| <i>Escherichia coli</i>      | 10,91    | 2  | 0,004   | Diferencias significativas |

**Nota:**  $\chi^2$  = estadístico de la prueba de Kruskal–Wallis; gl = grados de libertad.

Interpretación:

En la Tabla 16, mediante la prueba de Kruskal–Wallis, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en los recuentos microbiológicos de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y *Escherichia coli*, según el nivel de riesgo

higiénico-sanitario de las cafeterías ( $p < 0,05$ ). Estos resultados indican que la carga microbiológica de la mayonesa varía en función de las condiciones higiénico-sanitarias, registrándose los valores más elevados en aquellas cafeterías clasificadas como no saludables.

**Tabla 17.** Asociación entre calidad microbiológica y condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías de la UNJBG (prueba de Chi cuadrado)

| Estadístico | Valor |
|-------------|-------|
| $\chi^2$    | 8,46  |
| gl          | 2     |
| p-valor     | 0,015 |

**Nota:**  $\chi^2$  = estadístico de la prueba de Chi cuadrado; gl = grados de libertad. La prueba de Chi cuadrado se utilizó para evaluar la asociación entre la calidad microbiológica y las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías.

#### Interpretación:

En la Tabla 17 se muestra que existe asociación estadísticamente significativa entre las condiciones higiénico-sanitarias y la calidad microbiológica de la mayonesa, puesto que el p-valor es menor que 0,05.

Los resultados del análisis estadístico inferencial evidencian una relación estadísticamente significativa entre la calidad microbiológica de la mayonesa y las condiciones higiénico-sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Se demostró que, a menores puntajes sanitarios, corresponden mayores recuentos microbianos y una mayor probabilidad de incumplimiento microbiológico, lo que confirma que las deficiencias higiénico-sanitarias influyen directamente en la inocuidad del alimento evaluado.



## DISCUSIÓN

El análisis microbiológico de la mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann evidenció la presencia de agentes indicadores de higiene y patógenos como aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp., lo que confirma que este alimento constituye un producto de alto riesgo sanitario cuando no se elabora, manipula y conserva bajo condiciones higiénicas estrictas, tal como lo describen Jay [8], Forsythe [10], Doyle y Buchanan [11], Frazier y Westhoff [42] y Ray y Bhunia [43]. Asimismo, González [45], Olivas y Alarcón [46] y Pascual y Calderón [47] señalan que las salsas emulsionadas a base de huevo crudo son vehículos frecuentes de contaminación en servicios de alimentación colectiva, debido a su composición rica en nutrientes, al pH variable y a la ausencia de tratamiento térmico posterior.

Desde el enfoque epidemiológico, la detección de estos agentes adquiere especial relevancia, ya que los alimentos listos para el consumo actúan como vehículos directos de transmisión de enfermedades asociadas al consumo de alimentos contaminados. La Organización Mundial de la Salud advierte que una proporción importante de los brotes se relaciona con alimentos preparados fuera del hogar y que no reciben tratamiento térmico posterior [1,2,58,60]. Este riesgo se incrementa en entornos universitarios, donde el consumo es repetido y masivo, lo que genera una exposición continua de la población estudiantil a posibles riesgos biológicos.

Un aspecto relevante observado en el estudio fue el incremento progresivo de la carga microbiana entre el segundo y el tercer muestreo, destacándose las cafeterías CAF-6A y CAF-7A, donde se registraron valores extremadamente elevados de aerobios mesófilos y la presencia simultánea de *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. Este comportamiento dinámico coincide con lo reportado por López, Herrera y Sánchez [62], quienes sostienen que la variabilidad microbiológica en alimentos listos para el consumo responde principalmente a fallas intermitentes en la manipulación diaria, tales como el uso de utensilios contaminados, la conservación inadecuada y las prácticas higiénicas inconsistentes.

Los aerobios mesófilos, considerados indicadores generales de carga microbiana, alcanzaron valores elevados que sugieren no solo contaminación inicial, sino también multiplicación bacteriana durante el almacenamiento, situación que Jay [8] y Ray y Bhunia [43] asocian directamente con deficiencias en la cadena de frío y con tiempos prolongados de exposición a temperatura ambiente.

La presencia de *Staphylococcus aureus* en varios muestreos sugiere deficiencias en la higiene del manipulador, tal como lo indican Forsythe [10] y Fernández, López y Ruiz [49], quienes establecen que este microorganismo está directamente asociado con la manipulación manual inadecuada, especialmente cuando no se realiza un correcto lavado de manos. La detección recurrente de este agente en diferentes cafeterías permite inferir que las fallas no son estructurales, sino comportamentales.

Por otro lado, la detección de coliformes totales y *Escherichia coli* constituye un indicador clásico de contaminación fecal indirecta y de fallas en la higiene de superficies, utensilios y del agua utilizada en la preparación, como refieren FAO [51,52] y Alfaro Mora [53]. Este hallazgo es consistente con las deficiencias observadas en la evaluación higiénico-sanitaria, particularmente en los ítems relacionados con la limpieza y la desinfección.

Un hallazgo crítico fue la detección de *Salmonella* sp. en el segundo y tercer muestreo en las cafeterías CAF-3A y CAF-6A. Según la Norma Técnica del MINSA [18,44], la presencia de este patógeno convierte al alimento en no apto para el consumo humano, constituyendo un riesgo sanitario inmediato. Investigaciones similares en mayonesa artesanal, realizadas por Ching-Wo [23], Bezerra, Silva y Costa [23], Paiva, Rocha y Mendes [24] y Ponciano, Alves y Lima [25], reportaron resultados concordantes, en los cuales este alimento fue identificado como fuente potencial de brotes alimentarios, debido al uso de huevo crudo y al almacenamiento sin refrigeración adecuada.

Desde la salud pública, estos hallazgos reflejan fallas en la cadena de inocuidad alimentaria, que pueden desencadenar eventos adversos colectivos [55, 56].

La NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 establece que los alimentos que incumplen los criterios microbiológicos deben ser considerados no aptos para el consumo humano, debido al riesgo que representan para la salud pública. En este sentido, el incumplimiento observado en el presente estudio constituye un indicador de riesgo sanitario que requiere intervención inmediata.

López et al. señalan que el incumplimiento microbiológico no siempre es constante, sino que responde a variaciones en el manejo diario del alimento, lo que explica la fluctuación observada entre muestreos [62]. Desde la perspectiva de la vigilancia epidemiológica, esta variabilidad dificulta la detección temprana del riesgo, si no se cuenta con sistemas de monitoreo permanente.

Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar programas de vigilancia sanitaria continua dentro de instituciones educativas, como parte de una estrategia preventiva de salud pública.

En relación con la evaluación higiénico-sanitaria, se evidenció que varias cafeterías presentaron niveles de riesgo “no saludable” y “en proceso”, observándose incluso una disminución del nivel sanitario en establecimientos inicialmente clasificados como saludables. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Vásquez y Rojas [63] y Ababio y Lovatt [17], quienes indican que la ausencia de supervisión sanitaria continua favorece la relajación progresiva de las buenas prácticas de manufactura en servicios de alimentación colectiva.

La NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 establece que los establecimientos que elaboran alimentos deben garantizar condiciones higiénicas adecuadas como medida preventiva para reducir la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las cuales representan un importante problema de salud pública en el país. En este contexto, el incumplimiento parcial de dichas condiciones evidencia debilidades en el sistema de vigilancia sanitaria institucional.

Diversos estudios señalan que los servicios de alimentación colectiva constituyen espacios críticos para la transmisión de agentes patógenos, especialmente cuando existe

alta rotación de usuarios, como ocurre en el ámbito universitario [27,29]. Vásquez y Rojas indican que la ausencia de supervisión sanitaria continua favorece la persistencia de prácticas inadecuadas, incrementando el riesgo sanitario colectivo [63]. Estos hallazgos coinciden con los resultados del presente estudio, donde se observó variabilidad en el cumplimiento higiénico-sanitario entre cafeterías.

Desde una perspectiva de salud pública, estas deficiencias no deben interpretarse únicamente como fallas operativas, sino como indicadores de vulnerabilidad institucional, que requieren intervenciones estructurales orientadas a la prevención primaria.

Un aporte fundamental del estudio radica en que no solo se describieron estas deficiencias, sino que también se demostró estadísticamente su impacto. La correlación de Spearman evidenció una relación negativa fuerte entre el puntaje higiénico-sanitario y la carga microbiológica, confirmando que a mejores condiciones sanitarias corresponde menor contaminación. Resultados similares fueron reportados en comedores universitarios por Campos, Gil y Mourão [16], Soares, Almeida y Ferreira [27] y Luu-Thi, Nguyen y Pham [28].

Asimismo, la prueba de Kruskal–Wallis y el Chi-cuadrado confirmaron diferencias significativas y asociación entre el nivel sanitario y el incumplimiento microbiológico, respaldando lo establecido por la DIGESA [18, 19,20] respecto a que las condiciones ambientales y operativas del establecimiento influyen directamente en la inocuidad del alimento.

Estos resultados permiten interpretar que la calidad microbiológica observada no es un evento aislado, sino la consecuencia directa de las condiciones higiénico-sanitarias del entorno de preparación. Tal como señalan Motarjemi y Lelieveld [12] y la OPS [21], la inocuidad alimentaria depende del control integral del proceso y no únicamente del producto final.

Desde un enfoque de salud pública, esta relación confirma el principio preventivo fundamental: las condiciones ambientales y operativas influyen directamente en la

exposición de la población a riesgos biológicos. Estudios nacionales e internacionales han demostrado que la implementación deficiente de buenas prácticas de manufactura incrementa significativamente la probabilidad de contaminación microbiológica en alimentos preparados [10-12,26].

La Dirección General de Salud Ambiental establece que el incumplimiento de los criterios microbiológicos refleja deficiencias estructurales en el sistema de control sanitario del establecimiento, lo cual coincide con los hallazgos del presente estudio [19]. En este sentido, la relación estadística encontrada no solo tiene implicancia microbiológica, sino también epidemiológica y administrativa.

Estos resultados evidencian que la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias constituye una estrategia efectiva de prevención primaria, capaz de reducir el riesgo de ETA en poblaciones cerradas como la universitaria.

Desde la perspectiva de la salud pública, los hallazgos del presente estudio confirman que la calidad microbiológica de los alimentos no debe abordarse únicamente como un problema técnico de laboratorio, sino como un componente esencial de la gestión del riesgo sanitario, especialmente en poblaciones cerradas como la universitaria [55,56]. La presencia de microorganismos patógenos y el incumplimiento de la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 evidencian la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia sanitaria institucional, la capacitación continua del personal manipulador y la articulación con las autoridades sanitarias competentes.

Asimismo, la población universitaria constituye un grupo expuesto de manera continua, lo que incrementa el impacto potencial de las ETA, tanto en términos de morbilidad como de ausentismo académico y costos sociales. En este contexto, los resultados del estudio aportan evidencia científica para la toma de decisiones en salud pública, orientadas a la prevención, promoción y control de riesgos alimentarios.

## CONCLUSIONES

1. Se estableció que la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal expendida en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann se encuentra directamente relacionada con las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos, evidenciándose que las deficiencias en higiene, manipulación y control sanitario influyen significativamente en el incremento de la carga microbiana y en el incumplimiento de los criterios establecidos por la Norma Sanitaria NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01, lo que representa un riesgo para la salud de la población universitaria.
2. Se determinó que los recuentos de aerobios mesófilos en la mayonesa artesanal variaron entre las cafeterías evaluadas, registrándose valores elevados en algunos muestreos, lo que indica deficiencias en las condiciones de higiene, manipulación y conservación del producto, evidenciando una carga microbiana que puede comprometer la calidad sanitaria del alimento.
3. Se identificó el recuento de coliformes totales y *Escherichia coli* en determinadas muestras de mayonesa, superando en algunos casos los límites microbiológicos permitidos, lo cual evidencia contaminación de origen fecal indirecto y fallas en las prácticas higiénicas durante la preparación, almacenamiento y manipulación del alimento.
4. Se constató la presencia de *Staphylococcus aureus* en varias muestras analizadas, lo que sugiere una inadecuada higiene del manipulador de alimentos, especialmente relacionada con el lavado de manos y el uso incorrecto de equipos de protección personal, constituyendo un riesgo potencial de intoxicación alimentaria.
5. Se comprobó la presencia de *Salmonella* sp. en algunas muestras de mayonesa artesanal, incumpliendo lo establecido por la normativa sanitaria vigente, lo que representa un riesgo sanitario significativo para la población universitaria debido a su capacidad de causar enfermedades transmitidas por alimentos.

6. Se evaluaron las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías universitarias, identificándose establecimientos clasificados como saludables, en proceso y no saludables, observándose que las principales deficiencias estuvieron relacionadas con limpieza, desinfección, manipulación de alimentos y control de procesos, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer la vigilancia sanitaria institucional.
7. Se demostró una relación estadísticamente significativa entre la calidad microbiológica de la mayonesa y las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías, demostrando que los establecimientos con menor cumplimiento sanitario presentaron mayores recuentos microbiológicos y mayor frecuencia de incumplimiento normativo, confirmando que las condiciones higiénicas influyen directamente en la inocuidad del alimento evaluado.

## **RECOMENDACIONES**

Basados en el desarrollo de este trabajo nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones, las cuales van dirigidas al área responsable de supervisión y monitoreo de las cafeterías en la UNJBG:

1. Se recomienda implementar un sistema permanente de vigilancia sanitaria interna en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, que incluya monitoreo microbiológico periódico de alimentos listos para el consumo, especialmente salsas como la mayonesa artesanal, con la finalidad de prevenir la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en la población universitaria.
2. Se recomienda desarrollar programas permanentes de capacitación y certificación sanitaria dirigidos a los manipuladores de alimentos, enfocados en buenas prácticas de manufactura, higiene personal, control de temperatura, prevención de contaminación cruzada y manejo seguro de alimentos, como estrategia fundamental de prevención primaria en salud pública.
3. Se recomienda establecer y documentar procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección (POES) en todas las cafeterías universitarias, garantizando su cumplimiento diario y supervisión periódica, con énfasis en superficies de contacto, utensilios y equipos de preparación de alimentos.
4. Se recomienda adoptar un enfoque de gestión del riesgo sanitario, priorizando la intervención en cafeterías clasificadas como no saludables, mediante acciones correctivas inmediatas, seguimiento técnico y evaluación continua, con el objetivo de reducir la exposición de la población universitaria a riesgos microbiológicos.
5. Se recomienda que la universidad incorpore la inocuidad alimentaria como componente de su política institucional de salud, reconociendo que la seguridad de los alimentos constituye un determinante fundamental de la salud pública y del bienestar de la comunidad universitaria.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Estimates of the global burden of foodborne diseases. Geneva: WHO; 2015.
2. World Health Organization. Food safety. Geneva: WHO; 2022.
3. Ministerio de Salud del Perú. Boletín epidemiológico de enfermedades transmitidas por alimentos. Lima: MINSA; 2019.
4. Ministerio de Salud del Perú. Sala situacional de enfermedades transmitidas por alimentos. Lima: MINSA; 2021.
5. Organización Panamericana de la Salud. Inocuidad de los alimentos y enfermedades transmitidas por alimentos. Washington DC: OPS; 2020.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food safety and quality. Rome: FAO; 2020.
7. Gerencia Regional de Salud Arequipa. Informe de inspección sanitaria ante intoxicación alimentaria en Islay. Arequipa: GERESA; 2025.
8. Jay JM. Modern food microbiology. 7th ed. New York: Springer; 2005.
9. Todd EC. Epidemiology of foodborne diseases: a worldwide review. World Health Stat Q. 1997;50(1–2):30–50.
10. Forsythe SJ. The microbiology of safe food. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010.
11. Doyle MP, Buchanan RL. Food microbiology: fundamentals and frontiers. 4th ed. Washington DC: ASM Press; 2013.
12. Motarjemi Y, Lelieveld H. Food safety management. London: Academic Press; 2014.
13. Tejada M, Choque L, Mamani A. Brote de enfermedad transmitida por alimentos en personal de la Policía Nacional del Perú, región Tacna. Rev Peru Epidemiol. 2023;27(1):1–9.
14. ICMSF. Microorganisms in foods 7: microbiological testing in food safety management. New York: Springer; 2002.
15. Cardinale E, Tall F, Guèye EF. Risk factors for food contamination in collective catering. Food Control. 2015;50:371–377.

16. Campos J, Gil J, Mourão J. Microbiological quality of foods in university canteens. *Int J Environ Health Res.* 2018;28(3):287–295.
17. Ababio PF, Lovatt P. Hygiene practices in institutional food services. *Food Control.* 2015;49:189–195.
18. Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica de Salud N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. Lima: MINSA; 2008.
19. Dirección General de Salud Ambiental. Vigilancia sanitaria de alimentos. Lima: DIGESA; 2020.
20. Ministerio de Salud del Perú. Lineamientos para la vigilancia sanitaria de servicios de alimentación colectiva. Lima: MINSA; 2021.
21. Organización Panamericana de la Salud. Sistemas de vigilancia sanitaria de alimentos en América Latina. Washington DC: OPS; 2021.
22. Ching-Wo M. Outbreak of *Salmonella enteritidis* associated with homemade mayonnaise in Costa Rica. *Foodborne Pathog Dis.* 2022;19(6):412–419.
23. Bezerra T, Silva R, Costa M. Microbiological evaluation of artisanal mayonnaise in food services. *J Food Saf.* 2021;41(3):e12914.
24. Paiva L, Rocha F, Mendes A. Microbiological quality of homemade mayonnaise and açaí. *Food Control.* 2023;147:109585.
25. Ponciano M, Alves J, Lima P. Hygienic quality of artisanal mayonnaise in cafeterias. *Int J Environ Health Res.* 2023;33(2):215–224.
26. Castro A, Ribeiro L, Santos M. Effects of food safety training on microbiological contamination in food services. *Food Control.* 2024;153:109864.
27. Soares P, Almeida G, Ferreira V. Hygienic quality of foods served in university canteens. *Food Res Int.* 2020;136:109512.
28. Luu-Thi H, Nguyen T, Pham D. Microbiological safety of ready-to-eat foods in hospital and university canteens in Hanoi. *BMC Public Health.* 2021;21:1589.
29. Souza A, Pereira M, Costa L. Hygienic-sanitary conditions in university restaurants. *J Food Hyg Saf.* 2022;37(1):18–26.
30. Almatawah Q, Al-Mutairi M, Al-Shammari H. Monitoring foodborne pathogens in institutional cafeterias. *J Environ Health.* 2024;86(7):18–26.

31. Guizado M. Calidad microbiológica de mayonesas elaboradas en pollerías del Centro Poblado Las Américas, Abancay [tesis de licenciatura]. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2024.
32. Sánchez R. Evaluación microbiológica de mayonesa y rocoto molido de consumo directo y condiciones higiénico-sanitarias en el mercado mayorista Arenales-Ica [tesis de licenciatura]. Ica: Universidad Nacional San Luis Gonzaga; 2022.
33. Rafael J. Análisis microbiológico de salsas expendidas en pollerías de la ciudad de Chota-Cajamarca [tesis de licenciatura]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2024.
34. Maldonado L, Torres P, Ruiz C. Calidad microbiológica de la mayonesa y buenas prácticas de manipulación en expendios ambulatorios de Jaén. *Rev Peru Salud Publica*. 2024;41(2):115–123.
35. Avila Albines AM, Zapata Palacios LS. Identificación de la carga microbiana en mayonesa expendida en restaurantes-pollerías de Sullana. *Rev Investig Salud*. 2023;10(1):45–52.
36. Gerencia Regional de Salud Arequipa. Informe técnico de vigilancia sanitaria por ETA. Arequipa: GERESA; 2025.
37. Palacios Rodríguez J. Evaluación de la inocuidad de alimentos preparados sin tratamiento térmico en mercados del distrito de Huacho [tesis doctoral]. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2019.
38. Quispe R. Condiciones sanitarias y calidad microbiológica en servicios de alimentación educativa. Tesis. Perú; 2021.
39. Rojas H. Evaluación sanitaria de cafeterías universitarias del sur del Perú. *Rev Salud Ambiental*. 2024;14(2):88–96.
40. Ministerio de Salud del Perú. Manual de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por alimentos. Lima: MINSA; 2020.
41. Alvarado Cerón J. Microbiología de alimentos. México: McGraw-Hill; 2022.
42. Frazier WC, Westhoff DC. Food microbiology. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2011.
43. Ray B, Bhunia A. Fundamental food microbiology. 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2014.

44. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. Lima: MINSA; 2008
45. González Rodríguez M. Microbiología de los alimentos. Madrid: Díaz de Santos; 2018.
46. Olivas M, Alarcón R. Microbiología alimentaria. Lima: UNMSM; 2004.
47. Pascual MR, Calderón V. Microbiología alimentaria. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Díaz de Santos; 2000.
48. Reyes Arquínigo E, Melissa J. Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos. Lima: Universidad Peruana; 2023.
49. Fernández A, López M, Ruiz P. Enterotoxinas estafilocócicas y seguridad alimentaria. Rev Chil Infectol. 2021;38(2):215–223.
50. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO; 2018.
51. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pathogenic *Escherichia coli*. Rome: FAO; 2025.
52. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Escherichia coli* in food. Rome: FAO; 2011.
53. Alfaro Mora R. Microbiología clínica y alimentaria. San José: Editorial UCR; 2018.
54. Ministerio de Salud del Perú. Norma Sanitaria para Servicios de Alimentación Colectiva NTS N.º 173-MINSA/2021/DIGESA. Lima: MINSA; 2021.
55. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food safety risk analysis. Rome: FAO; 2020.
56. World Health Organization. Foodborne diseases: situation and trends. Geneva: WHO; 2021.
57. Heymann DL. Control of communicable diseases manual. 20th ed. Washington DC: APHA; 2015.
58. ICMSF. Microorganisms in foods 8: use of data for assessing process control. New York: Springer; 2011.
59. Lawley R, Curtis L, Davis J. The food safety hazard guidebook. London: RSC Publishing; 2012.

60. Motarjemi Y, Moy G, Todd E. Encyclopedia of food safety. London: Academic Press; 2014.
61. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L. Food-borne diseases: the challenges of 20 years. *Lancet*. 2010;375(9722):1235–1246.
62. López C, Herrera M, Sánchez J. Variabilidad microbiológica en alimentos listos para el consumo. *Rev Salud Publica*. 2019;21(3):345–352.
63. Vásquez R, Rojas H. Supervisión sanitaria y riesgo microbiológico en servicios de alimentación colectiva. *Rev Peru Salud Ambient*. 2020;10(2):55–63.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1:**  
**Imágenes de la primera evaluación higiénico sanitaria**

**CAFETERIA CAF-1A**



Disposición de alimentos en recipientes inadecuado



Residuos sólidos expuestos al ambiente

**CAFETERIA CAF-2A**

Presencia de insectos y deficiencia de limpieza en el local



Falta de orden y mantenimiento de los utensilios



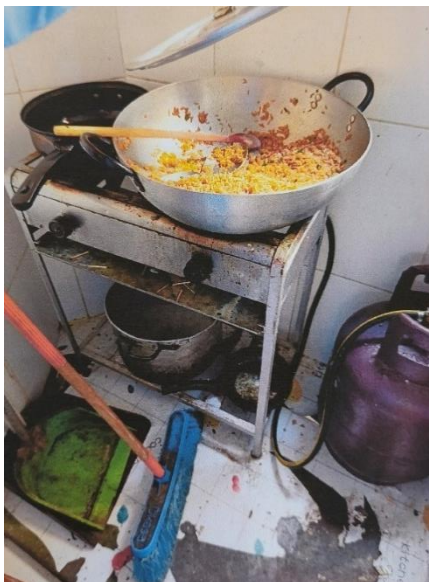


Huevos dañados con evidencia de contaminación fecal de ave

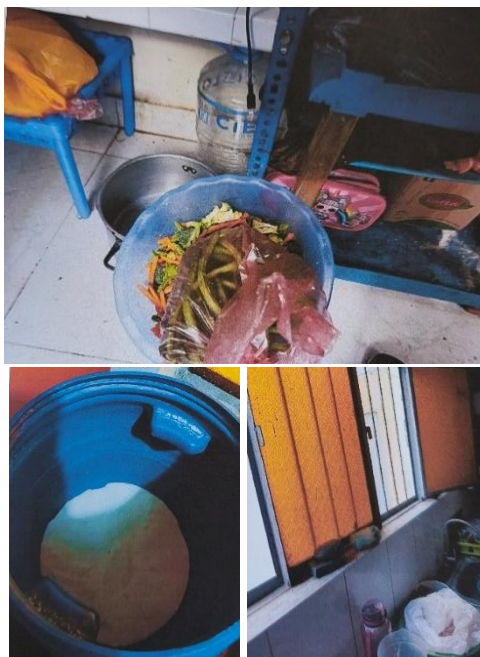


Manipulador con prácticas de higiene inadecuada, alimentos expuestos a contaminación cruzada

### **CAFETERIA CAF-3A**



Deficiencia en la limpieza y orden en el área de preparación de alimentos



Almacenamiento de alimentos en depósitos inadecuados

**CAFETERIA CAF-4A**

Alimentos en proceso de descomposición, inadecuado almacenamiento



Falta de limpieza y orden en la cocina

**CAFETERIA CAF-5A**

Presencia de insectos en los alimentos



Deficiencias en el almacenamiento de los alimentos preparados



### CAFETERIA CAF-6A



Manipulador de alimentos con indumentaria correcta, desinfección de alimentos adecuado



Deficiencia en la limpieza de utensilios de cocina

**CAFETERIA CAF-7A**

Adecuada preservación de los alimentos y adecuada limpieza del área de preparación

**ANEXO 2:**  
**Imágenes de la segunda evaluación higiénico sanitaria**

**CAFETERIA CAF-1A**



Riesgo de contaminación cruzada de los alimentos (presencia de animales)

**CAFETERIA CAF-2A**

Alimentos preparados expuestos e inadecuado almacenamiento de alimentos

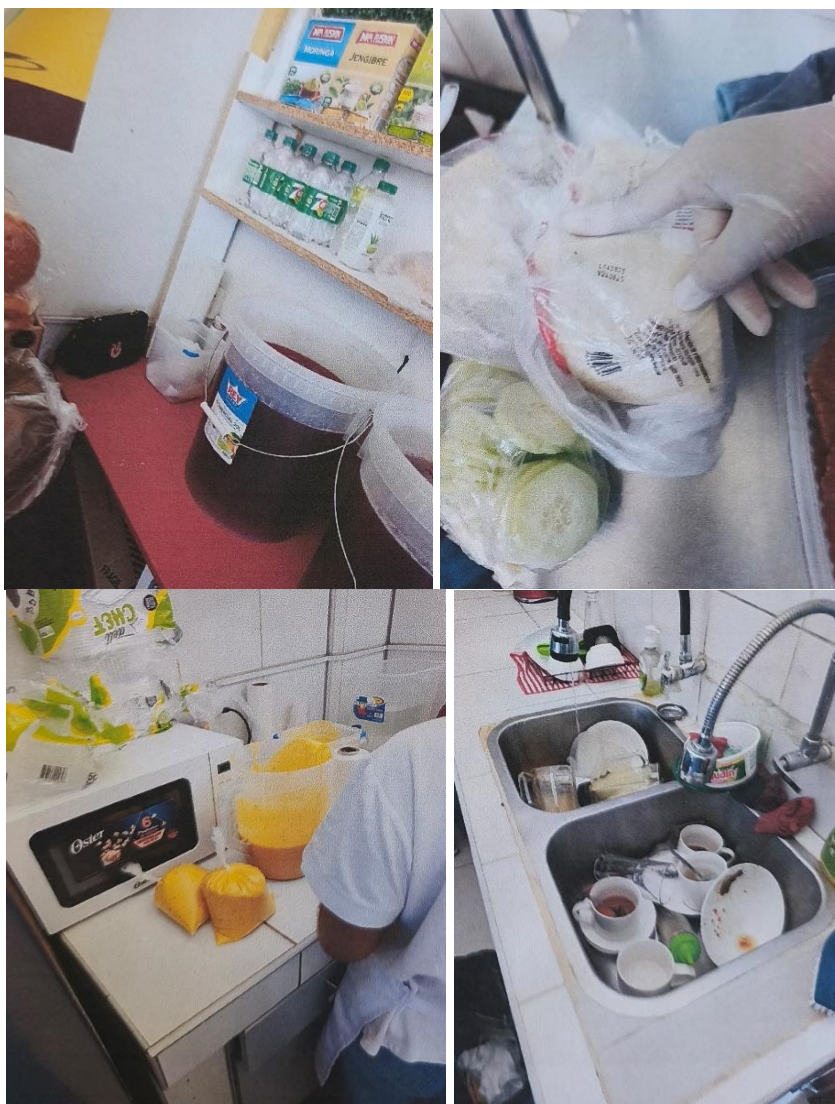


**CAFETERIA CAF-3A**

Deficiencia en la limpieza y orden en el área de preparación de alimentos

**CAFETERIA CAF-4A**

Riesgo de contaminación cruzada, alimentos y utensilios expuestos

**CAFETERIA CAF-5A**

Deficiencias en el almacenamiento de los alimentos preparados

**CAFETERIA CAF-6A**

Deficiencia en la limpieza y orden de utensilios de cocina



**CAFETERIA CAF-7A**

Adecuada preservación de los alimentos y adecuada limpieza del área de preparación

## ANEXO 3:

### Ficha de evaluación higiénico sanitaria

NTS N° 173 -MINSA/2021/DIGESA  
NORMA SANITARIA PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION COLECTIVA

#### ANEXO 3: ACTA PARA LA VIGILANCIA SANITARIA DE LOS SERVICIOS DE ALIMENTACION COLECTIVA

| FICHA PARA EVALUACION SANITARIA DE LOS SERVICIOS DE ALIMENTACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Nombre del Servicio: <u>Sr. José Luis MONTAJE RDRIGUEZ</u><br>Dirección y Distrito: <u>Cafetería de la facultad de Contabilidad – UNJBG – TACNA</u><br>Ubicación de la empresa atendida: <u>en la misma Facultad de Contabilidad</u><br>Responsable del Servicio de Alimentación: <u>Sra. Lina YANGATO GUTIERREZ</u> N° Manipuladores: <u>05</u><br>Forma de servicio: <u>Propio: ...X</u> Otros: <u>.....</u> |                 |
| ASPECTOS A EVALUAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| Si cumple con el aspecto evaluado se le consigna la totalidad del valor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | VALOR O PUNTAJE |
| Si no cumple, se le consigna valor cero (0), No consignar valores intermedios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | V1 V2 V3 V4     |
| DE LA UBICACION Y ESTRUCTURA FISICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| 1. Ubicado lejos de contaminación y zonas con malos olores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 2             |
| 2. Exclusividad de los ambientes destinados a los alimentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 4             |
| 3. Ambientes limpios, bien iluminados y ventilados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 2             |
| 4. Paredes, techos y pisos de materiales fáciles de higienizar y limpios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 0             |
| 5. Mobiliario de material resistente, en buen estado de conservación y limpieza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 0             |
| <b>SUB-TOTAL I:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12 8</b>     |
| DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| 6. Abastecimiento suficiente de agua segura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 4             |
| 7. Eliminación adecuada de aguas residuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 4             |
| 8. Basura bien dispuesta (tacho con bolsa interior y tapa) de eliminación diaria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 0             |
| 9. SS.HH. Bien ubicados, limpios, operativos y con implementos para el lavado de manos (agua potable, jabón y escobilla para uñas)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 4             |
| 10. Ausencia de insectos, de indicios de roedores y de otros animales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 4             |
| <b>SUB-TOTAL II:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>20 16</b>    |
| DE LOS PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE (PGH)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| BPM EN EL PROCESO DE ELABORACION DE ALIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| RECEPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
| 11. Alimentos de proveedores autorizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 4             |
| 12. Medio de transporte cerrado, limpio y exclusivo para alimentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 4             |
| 13. Productos frescos con características de calidad (organolépticas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 4             |
| 14. Alimentos perecibles que mantienen la cadena de frío.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 4             |
| 15. Productos envasados con registro sanitario y normas de rotulado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 0             |
| 16. Inspección sanitaria de alimentos por personal calificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 2             |
| ALMACENAMIENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| 17. Ambiente limpio, seco, ventilado e iluminado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 4             |
| 18. Alimentos secos sobre tarimas o similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 0             |
| 19. Aplica cadena de frío en conservación de alimentos perecibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 4             |
| 20. Aplica principio de rotación de stock (PEPS primero en entrar, primero en salir)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 0             |
| PREPARACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
| 21. Ambiente de cocina limpia y desinfectada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 0             |
| 22. Agua segura para preparar alimentos (cloro residual 0.5 ppm).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 0             |
| 23. Se aplica flujo lineal (recto o en U) durante la preparación de los alimentos (preparación previa-preparación final-servido)                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 0             |
| 24. No existe riesgo de contaminación cruzada (por operaciones, utensilio, manipulador, etc.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 4             |
| 25. Aplica cadena de frío en la conservación de alimentos perecibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 4             |
| 26. Preparaciones calientes se mantienen a temperaturas superiores a 70°C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 0             |
| 27. Lavan y desinfectan las frutas y verduras de tallo corto de consumo directo. (crudos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 4             |



**NTS N° 173 -Minsa/2021/DIGESA**  
**NORMA SANITARIA PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION COLECTIVA**  
**ANEXO 3: ACTA PARA LA VIGILANCIA SANITARIA DE LOS SERVICIOS DE**  
**ALIMENTACION COLECTIVA**

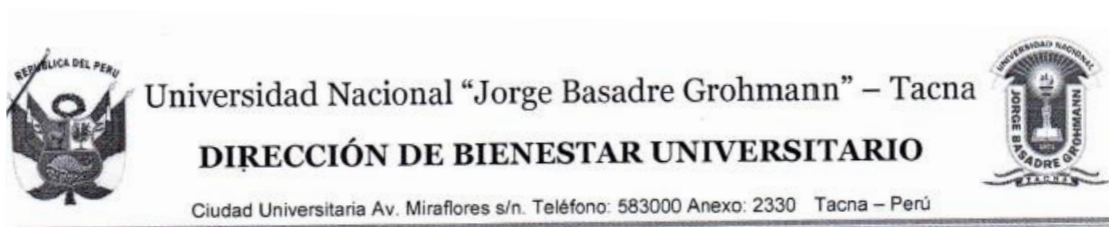
| SERVIDO DE LOS ALIMENTOS                                                                                                                                                                                                        |                     |                 |                         |              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|--------------|--|
| 28. El menaje, vajilla, cubiertos, vasos, deben estar en buen estado de conservación e higiene. los de material de vidrio o similares, deben estar íntegros.                                                                    | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 29. El mobiliario y mantelería deben estar en buen estado de conservación e higiene.                                                                                                                                            | 2                   | 0               |                         |              |  |
| <b>TRANSPORTE DE ALIMENTOS AL LUGAR DE CONSUMO (de corresponder)</b>                                                                                                                                                            |                     |                 |                         |              |  |
| 30. El vehículo debe ser de uso exclusivo para transportar alimentos y debe estar higienizado antes de transportar los alimentos.                                                                                               | 4                   | 4               |                         |              |  |
| 31. Los procesos, frecuencias y responsables de la limpieza, higiene y desinfección de los vehículos, deben contemplarse en el programa de higiene y saneamiento del servicio de alimentación. (constatar con su manual de PHS) | 2                   | 2               |                         |              |  |
| <b>DE LOS MANIPULADORES</b>                                                                                                                                                                                                     |                     |                 |                         |              |  |
| 32. Ausencia de signos de enfermedad (heridas, tos, estornudos)                                                                                                                                                                 | 4                   | 4               |                         |              |  |
| 33. Usan uniforme: mandil, gorro (que cubra todo el cabello) de color claro y limpio.                                                                                                                                           | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 34. Manos limpias sin joyas, uñas limpias, cortas y sin esmalte.                                                                                                                                                                | 4                   | 4               |                         |              |  |
| 35. Aplican principios de higiene en la manipulación de alimentos.                                                                                                                                                              | 4                   | 0               |                         |              |  |
| 36. Reciben capacitaciones continuas (al menos una vez al año)                                                                                                                                                                  | 4                   | 0               |                         |              |  |
| <b>SUB TOTAL III:</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>92</b>           | <b>52</b>       |                         |              |  |
| <b>PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (PHS)</b>                                                                                                                                                                                  |                     |                 |                         |              |  |
| <b>PRÁCTICAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>                                                                                                                                                                                     |                     |                 |                         |              |  |
| 37. Equipos de material inocuo, desmontables, limpios y desinfectados.                                                                                                                                                          | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 38. Ambiente para utensilios de distribución de alimentos limpios y de uso exclusivo.                                                                                                                                           | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 39. Mobiliario y utensilios para distribución de alimentos limpio y desinfectado.                                                                                                                                               | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 40. El PHS debe considerar la renovación, mantenimiento de equipos y utensilios que asegure el buen funcionamiento y condición sanitaria de los mismos (evidenciar en el manual)                                                | 4                   | 4               |                         |              |  |
| <b>PREVENCIÓN Y CONTROL DE VECTORES</b>                                                                                                                                                                                         |                     |                 |                         |              |  |
| 41. El PHS, contempla medidas preventivas y de control, descritas, documentadas y supervisadas por el responsable de esta actividad.                                                                                            | 2                   | 2               |                         |              |  |
| 42. El establecimiento cuenta con medidas destinadas a evitar el ingreso de insectos, roedores u otras plagas a las áreas de elaboración.                                                                                       | 2                   | 0               |                         |              |  |
| 43. Los productos químicos y biológicos se guardan bajo estrictas medidas de seguridad.                                                                                                                                         | 2                   | 0               |                         |              |  |
| <b>SUB TOTAL IV:</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>16</b>           | <b>6</b>        |                         |              |  |
| <b>TOTAL GENERAL:</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>140</b>          | <b>82</b>       |                         |              |  |
| <b>PUNTAJE ACUMULADO: TOTAL I+ TOTAL II+ TOTAL III+ TOTAL IV</b>                                                                                                                                                                |                     |                 |                         |              |  |
| < 50% = de 0 a 69 puntos                                                                                                                                                                                                        | <b>NO ACEPTABLE</b> | <b>ROJO</b>     | <b>CALIFICACION</b>     | R            |  |
| 50% a 75% = de 70 a 100 puntos                                                                                                                                                                                                  | <b>REGULAR</b>      | <b>AMARILLO</b> | <b>COLOR DISTINTIVO</b> |              |  |
| > 75% = de 100 a 140 pun                                                                                                                                                                                                        | <b>ACEPTABLE</b>    | <b>VERDE</b>    | <b>FECHA DE VISITA</b>  | 27./10./2025 |  |



*[Firma]*  
**Karin C. Romero Buelo**  
**INSPECCIONISTA**  
**CNP 1813**

*[Firma]*  
**DIRECCION REGIONAL DE SALUD TACNA**  
**DIRECCION EJECUTIVA DE PREVENCIÓN DE LA SALUD**  
**LIC. ENF. RAUL MARCELO CALDERON SOSA**  
**RSP. SALUD PUBLICA Y COMUNITARIA**  
**C.E.R. 55930**

*[Firma]*  
**Diana C. Damian Muchaypina**  
**DNI: 72029300**  
**CEP: 122661**

**ANEXO 4:****Carta de aceptación para apoyo en la evaluación higiénico sanitaria de las  
cafeterías**

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

**CARTA N° 038-2025-DBUN/UNJBG**

Tacna, 31 de diciembre del 2025

**Señorita:**

**DRA. ANGELA VERONICA CHOQUE MIRANDA**

Asesora de Tesis

Presente. -

**ASUNTO : ACEPTACION PARA REALIZACION DE TESIS**  
**Referencia : Carta N° 003-A.V.CH.M**

Mediante el presente me dirijo a usted a fin de expresarle mi cordial saludo y a la vez, comunicarle que se acepta brindar apoyo solicitado referente a la realización del proyecto de tesis de maestría titulado **"CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA MAYONESA ARTESANAL EN RELACION CON LAS CONDICIONES HIGIENICO SANITARIAS DE LAS CAFETERIAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, 2025"** contenida en la Resolución Escuela de Posgrado N° 16432-2025-ESPG/UNJBG.

Sin otro particular y agradeciendo su gentil atención, me despido de usted.

Atentamente,

  
  
DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO  
DR. EDUARDO LOPEZ VILLANUEVA  
DIRECTOR



## ANEXO 5:

### Matriz de consistencia

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                | VARIABLES                                                                                                                                                     | ESTADÍSTICA                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>GENERAL</b><br><br>¿La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal estará relacionada con las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>GENERAL</b><br><br>Determinar la calidad microbiológica de la mayonesa artesanal en relación con las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2025.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | H0: La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal no está relacionada con las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. | <b>INDEPENDIENTE</b><br><br>Condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann                              | Para el tratamiento de los resultados se aplicó estadística no paramétrica |
| <b>ESPECIFICOS</b><br><br>¿Los recuentos de aerobios mesófilos en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?<br>¿Los registros de coliformes y <i>E.coli</i> en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?<br>¿La enumeración de <i>Staphylococcus aureus</i> en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?<br>¿El registro de <i>Salmonella</i> sp. en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, excederán los límites de la norma sanitaria (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01)?<br>¿Cuáles serán las condiciones higiénico sanitarias de las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann? | <b>ESPECIFICOS</b><br><br>Determinar el recuento de aerobios mesófilos en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Establecer los registros de coliformes y <i>E.coli</i> en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Determinar la enumeración de <i>Staphylococcus aureus</i> en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Detectar <i>Salmonella</i> sp. en la mayonesa que se expende en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Evaluar las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Establecer la relación de la calidad microbiológica de la mayonesa y las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. | H1: La calidad microbiológica de la mayonesa artesanal está relacionada con las condiciones higiénico sanitarias en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.    | <b>DEPENDIENTE</b><br><br>Calidad microbiológica de la mayonesa artesanal que se expenden en las cafeterías de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann |                                                                            |