

# **UCUENCA**

**Universidad de Cuenca**

Facultad de Ciencias Químicas  
Carrera de Bioquímica y Farmacia

**Determinación de la Calidad Microbiológica de los pollos asados expendidos en la zona Sur de la ciudad de Cuenca**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Bioquímico Farmacéutico

**Autores:**

Andrea Gabriela Domínguez Pulla  
John Genaro Lema Tacuri

**Director:**

Jéssica Andrea León Vizñay

**ORCID:**  0000-0003-4913-1717

**Cuenca, Ecuador**

2024-07-08

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad microbiológica de los pollos asados expendidos en las ocho parroquias correspondientes a la zona Sur de la ciudad de Cuenca mediante un muestreo observacional descriptivo de corte transversal con el fin de estimar el porcentaje y la frecuencia de los microorganismos causantes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Para ello se analizaron veinte muestras de pollo asado, mismos que fueron transportados en un cooler de refrigeración al laboratorio de microbiología de alimentos de la Universidad de Cuenca. La parte microbiológica está basada en los límites permitidos por la NTE INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1, para productos cárnicos cocidos. Para la siembra de cada microorganismo se empleó el método de placas petrifilm 3M™ aprobado por la AOAC, para aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*. Los resultados obtenidos en el laboratorio muestran que el 25% de las muestras analizadas, no son aptas para el consumo humano ya que se aprecia el desarrollo de colonias de *Salmonella* y *E. coli* mayormente en las parroquias de San Blas, Huayna Cápac, Yanuncay y Totoracocha. Con respecto a aerobios mesófilos, las muestras de pollo estudiadas reflejan el crecimiento de colonias, los mismos que se encuentran dentro de los límites de aceptación indicados en la normativa. En cuanto a *S. aureus* se aprecia el desarrollo de colonias en un 10% de las muestras y su presencia indica la contaminación durante la manipulación o expendio del pollo asado.

*Palabras clave:* expendio de alimentos, alimentos cocidos, análisis bacteriológico, Cuenca



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.  
Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Abstract

The objective of this research was to evaluate the microbiological quality of roasted chicken sold in the eight parishes corresponding to the southern zone of the city of Cuenca through a descriptive cross-sectional observational sampling in order to estimate the percentage and frequency of microorganisms causing Foodborne Diseases (FBD). For this purpose, twenty samples of roasted chicken were analyzed and transported in a refrigeration cooler to the food microbiology laboratory of the University of Cuenca. The microbiological part is based on the limits allowed by NTE INEN 1338:2012, Third Revision Amendment 1, for cooked meat products. For the seeding of each microorganism, the AOAC-approved 3MTM petrifilm plate method was used for mesophilic aerobes, Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Salmonella. The results obtained in the laboratory show that 25% of the samples analyzed are not suitable for human consumption, since Salmonella and E. coli colonies developed mainly in the parishes of San Blas, Huayna Cápac, Yanuncay and Totoracocha. With respect to mesophilic aerobes, the chicken samples studied reflect the growth of colonies, which are within the acceptance limits indicated in the regulations. As for S. aureus, colonies developed in 10% of the samples and their presence indicates contamination during handling or sale of the roasted chicken.

*Author keywords:* food retailing, cooked food, bacteriological analysis, Cuenca.



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.  
Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos de estudio .....</b>	<b>12</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>12</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Marco teórico .....</b>	<b>13</b>
1.1. Composición y aporte nutricional de la carne de pollo .....	13
1.2. Inocuidad, Calidad y Seguridad Alimentaria.....	14
1.3. Contaminación alimentaria .....	14
1.3.3. Contaminación cruzada .....	15
1.4. Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) .....	15
1.5. Clasificación de las ETA.....	16
1.5.1. Infecciones .....	16
1.5.2. Intoxicaciones .....	17
1.5.3. Toxiinfecciones .....	17
1.6. Normativa INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1. Parámetros para la determinación de la calidad microbiológica. ....	17
1.7. Microorganismos indicadores de calidad microbiológica .....	18
1.7.1. Aerobios mesófilos.....	18
1.7.2. <i>Escherichia coli</i> .....	19
1.7.3. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	19
1.7.4. <i>Salmonella sp.</i> .....	20
<b>2. Metodología de estudio .....</b>	<b>21</b>
2.1. Tipo de estudio .....	21
2.2. Área de estudio .....	21
2.3. Muestra y tamaño de la muestra .....	21
2.4. Métodos y técnicas de análisis .....	23
2.5. Placas petrifilm .....	24
2.6. Análisis estadístico .....	29
<b>3. Resultados y Discusión .....</b>	<b>30</b>
<b>4. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>45</b>
<b>5. Referencias .....</b>	<b>46</b>
<b>6. Anexos .....</b>	<b>52</b>

**Índice de figuras**

<b>Figura 1</b> .....	24
Procedimiento realizado para el recuento de aerobios mesófilos.	24
<b>Figura 2</b> .....	25
Colonias de aerobios mesófilos en placa Petrifilm.	25
<b>Figura 3</b> .....	26
Procedimiento realizado para el recuento de <i>Escherichia coli</i> .	26
<b>Figura 4</b> .....	26
Colonias de <i>Escherichia coli</i> en placa Petrifilm..	26
<b>Figura 5</b> .....	27
Procedimiento realizado para el recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	27
<b>Figura 6</b> .....	27
Colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> en placa Petrifilm..	27
<b>Figura 7</b> .....	28
Procedimiento realizado para la determinación de <i>Salmonella</i> .....	28
<b>Figura 8</b> .....	28
Colonias de <i>Salmonella</i> en placa Petrifilm.....	28

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b> Aporte nutricional de la carne de pollo asado. Fuente: (Galindo Verdugo, 2014)....	13
<b>Tabla 2</b> Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos. Fuente: NTE INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1.....	18
<b>Tabla 3</b> Códigos asignados a las muestras.....	22
<b>Tabla 4</b> Establecimientos seleccionados para el estudio clasificado por parroquias.....	23
<b>Tabla 5</b> Recuento de aerobios mesófilos. ....	31
<b>Tabla 6</b> Datos estadísticos obtenidos en SPSS para aerobios mesófilos. ....	32
<b>Tabla 7</b> Tabla de frecuencia obtenida en SPSS para aerobios mesófilos.....	32
<b>Tabla 8</b> Recuento de <i>Escherichia coli</i> .....	34
<b>Tabla 9</b> Datos estadísticos obtenidos en SPSS para <i>E. coli</i> .....	35
<b>Tabla 10</b> Tabla de frecuencia en SPSS para <i>E. coli</i> . ....	35
<b>Tabla 11</b> Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	37
<b>Tabla 12</b> Datos estadísticos obtenidos en SPSS para <i>Staphylococcus aureus</i> .....	38
<b>Tabla 13</b> Tabla de frecuencia para <i>S. aureus</i> obtenido en SPSS.....	38
<b>Tabla 14</b> Determinación de <i>Salmonella</i> .....	40
<b>Tabla 15</b> Tabla de frecuencia obtenida en SPSS para <i>Salmonella</i> . ....	41
<b>Tabla 16</b> Tabla resumen de los parámetros microbiológicos analizados en los pollos asados. ....	43
<b>Tabla 17</b> Tabla de frecuencia para la determinación de la calidad microbiológica de los pollos asados. ....	43

**Dedicatoria**

El presente trabajo de titulación va dedicado a Dios ya que sin él nada de esto hubiera sido posible.

A mis padres Narcisa y Patricio ya que gracias a su apoyo he podido culminar esta etapa de mi vida.

A mis abuelos paternos José y María; a mi abuelita materna Mariana, mi hermano Juan y a Juan Fernando quienes han estado conmigo durante toda esta etapa, gracias por el apoyo incondicional y constante para que logre terminar mi carrera.

A mi tío Carlos, gracias por siempre apoyarme y ayudarme en lo que te ha sido posible para que yo pueda culminar mi carrera.

Así mismo, durante todo este trayecto, he podido conocer personas maravillosas sin las cuales este logro no hubiera sido posible. Gracias a todas ellas por su apoyo desinteresado y por brindarme ánimos cuando los he necesitado.

También me lo dedico a mí, por no darme por vencida y sobreponerme ante los obstáculos que se me presentaron, por creer en mí y lograr terminar esta etapa de mi vida.

A mi perrito viejito Scott y a Sasha, gracias por acompañarme en todas mis noches de desvelo y ser mis compañeros de vida.

**Andrea Domínguez**

**Dedicatoria**

A mis padres por haberme forjado como persona y por su apoyo incondicional para llegar a ser un profesional.

A mis hermanos quienes me impulsaron a seguir adelante y sin su apoyo esto no sería posible.

A mi tutora de tesis, Dra. Jéssica León, por compartir sus conocimientos, su paciencia, su motivación y su manera de trabajar que han sido fundamentales para mi formación profesional.

**John Lema**

**Agradecimientos**

Agradecemos a la Universidad de Cuenca por permitirnos usar las instalaciones del laboratorio de Microbiología de Alimentos, a la Dra. Jéssica León por su guía y consejos durante el transcurso de la carrera estudiantil y el proyecto de titulación, a la Dra. María Montaleza por permitirnos el uso de los equipos pertenecientes al laboratorio.

A cada una de las personas que de una u otra forma nos apoyaron de manera desinteresada para que logremos culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas, a todas ellas...

¡Gracias!

**Andrea Domínguez - John Lema**

## Introducción

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el reporte de abril de 2020, se estima que a nivel mundial 600 millones de personas se enferman cada año por ingerir alimentos contaminados, casi 1 de cada 10 habitantes, y que 420 mil mueren por esta misma causa de las cuales los niños menores a cinco años soportan un 40% de la carga atribuible a las enfermedades transmitidas por alimentos (OMS, 2020). La contaminación de los alimentos por agentes microbiológicos es un problema mundial de Salud Pública y son el resultado de inadecuados procesos de limpieza e higiene de los alimentos antes de su consumo, es decir, desde las fases de preparación hasta la venta o suministro al consumidor (Fragoso-Castilla et al., 2020).

En el Ecuador el pollo asado es uno de los alimentos que se consume con frecuencia, tal es su popularidad, que hoy en día forma parte de la gastronomía de los hogares ecuatorianos (CONAVE, 2023b). Al mismo tiempo, se considera un alimento de alto riesgo debido a sus características fisicoquímicas como actividad acuosa (aw) alta y pH cercano a la neutralidad, lo que ocasiona que el alimento pueda contaminarse con microorganismos patógenos presentes en el ambiente, equipos, manipuladores, utensilios y agua, repercutiendo así negativamente en la salud de la población (Pérez Arnedo, 2015).

De acuerdo con la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), se afirma que el Ecuador es autosustentable en cuanto a la producción de carne de pollo y que en promedio un ecuatoriano consume 28 kg de pollo al año debido a su bajo costo, bajo contenido de grasa y corto tiempo de preparación, sin embargo, la presencia de microorganismos patógenos sigue siendo una preocupación significativa para consumidores, proveedores, y funcionarios de salud pública a nivel mundial (CONAVE, 2023a, 2023b).

En el reporte presentado por la Subsecretaría Nacional de Vigilancia (2023), en la Semana epidemiológica (SE) 1-14, se han notificado un total de 2773 casos de intoxicación alimentaria, los mismos que fueron reportados en su mayoría en la Provincia de Pichincha con 817 casos y el Azuay se encuentra en octavo lugar con un total de 89 casos. Así mismo, se han notificado 469 casos de salmonelosis, la mayoría de los cuales se reportaron en la provincia del Guayas con 204 casos, mientras que, el Azuay se coloca en noveno lugar con un total de doce casos (Subsecretaría Nacional de Vigilancia, 2023).

De acuerdo con lo citado anteriormente se puede observar que el manejo inadecuado del alimento puede causar enfermedades transmitidas por alimentos, afectar la salud pública e

incluso provocar pérdidas económicas al país, por lo tanto, es muy importante entender las condiciones en las que se expende el pollo asado en la ciudad de Cuenca ya que el alimento en cuestión debe ser seguro para su consumo.

El Cantón Cuenca, perteneciente a la provincia del Azuay, no cuenta con un estudio previo sobre la calidad microbiológica del consumo de pollo asado, ya que el tratamiento térmico al que se somete generalmente suele destruir las bacterias de la carne, incluyendo los microorganismos patógenos. Sin embargo, si hay fallas en las prácticas higiénico sanitarias, estos pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Así mismo según Palomino-Camargo et al., (2018), la carne cocida puede refrigerarse para su posterior utilización si se ha mantenido como máximo dos horas a temperatura ambiente, pero, esta debe desecharse si se ha mantenido a temperatura ambiente por más de cuatro horas, es así que, de aquí nace la importancia de identificar la presencia de microorganismos como: aerobios mesófilos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* ya que varios establecimientos del cantón Cuenca dedicados al expendio de pollo asado, suelen mantener el producto terminado durante varias horas en vitrinas de exposición, a temperatura ambiente y en ocasiones se ha observado que suelen recalentarlos para la venta al público. En tal sentido se diseñó un estudio de tipo observacional descriptivo de corte transversal para la determinación de la calidad microbiológica del pollo asado, tomando como guía los parámetros establecidos en la Normativa Ecuatoriana INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1, y para el análisis de laboratorio se utilizó las placas Petrifilm 3M™.

### **Objetivos de estudio**

#### **Objetivo general**

Verificar la calidad microbiológica de los pollos asados expendidos en los establecimientos de la Zona Sur de la ciudad de Cuenca.

#### **Objetivos específicos**

- Evaluar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la Norma INEN 1338:2012 para la determinación de calidad microbiológica de los pollos asados.
- Identificar la presencia o ausencia de *Salmonella* en los pollos asados expendidos en los establecimientos de la zona Sur de Cuenca.
- Determinar el microorganismo contaminante más frecuente presente en las muestras de pollos asados a analizar.

## 1. Marco teórico

### 1.1. Composición y aporte nutricional de la carne de pollo

La carne de pollo es una carne tierna que destaca por su contenido en vitaminas B, tales como la niacina y el ácido fólico, los cuales son esenciales para el desarrollo, funcionamiento y crecimiento del organismo. El pollo posee elevadas concentraciones de zinc y hierro, así como, constituye fuente importante de fósforo y potasio, además de suministrar grasas esenciales como el ácido linoleico que ayuda en la función normal de la piel, la formación de los componentes de las membranas celulares y posee un efecto cardioprotector, favoreciendo así, a las personas que padecen colesterol elevado, diabetes e hipertensión (Ovallos Mendoza, 2018).

Una porción de 100 g de carne de pollo asado con la piel constituye una excelente fuente de proteína que proporciona aproximadamente un 58% de la ingesta de proteínas recomendadas en adultos. Al mismo tiempo, la composición de la carne de pollo puede variar según la edad del animal sacrificado y/o según las piezas cárnicas, por ejemplo, los ejemplares más viejos son más grados y por otra parte el contenido proteico de la pechuga es mayor a la del muslo (Pérez Arnedo, 2015)

El aporte nutricional de la carne de pollo asado se refleja en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Aporte nutricional de la carne de pollo asado. Fuente: (Galindo Verdugo, 2014).

Nutriente	Cantidad (100g)
Energía	168 Kcal
Grasas	5,4 g
Proteínas	29,8 g
Potasio	333 mg
Sodio	80 mg
Calcio	15 mg
Hierro	1.97mg
Fósforo	249 mg
Niacina (B3)	7 mg
Tiamina (B1)	0,5 mg
Riboflavina (B2)	0,15 mg
Piridoxina (B6)	0,15 mg

## **1.2. Inocuidad, Calidad y Seguridad Alimentaria**

### **1.2.1. Inocuidad**

La inocuidad de un alimento se define como una característica que garantiza que los alimentos que ingerimos no son perjudiciales para nuestra salud, es decir, que se producen empleando medidas higiénicas que reducen el riesgo de contaminación de los alimentos con agentes de tipo físico, químico o biológico. Entre las medidas preventivas que se aplican están las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y/o los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC) (Isla & González Espinoza, 2023).

### **1.2.2. Calidad**

La calidad de los alimentos es un conjunto de cualidades que hacen aceptables los alimentos al consumidor y está influenciada por los cambios físicos y químicos asociados con sus propiedades intrínsecas o variables ambientales, es así que la pérdida de la calidad de un alimento puede ser consecuencia de cambios enzimáticos producto de las enzimas intrínsecas del alimento o de los agentes microbianos (Pérez Arnedo, 2015).

### **1.2.3. Seguridad alimentaria**

Seguridad alimentaria hace referencia a la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa (Pérez Arnedo, 2015).

## **1.3. Contaminación alimentaria**

La contaminación alimentaria hace referencia a una adulteración de los alimentos con residuos químicos, alérgenos o microorganismos patógenos. Es decir, esta contaminación produce un cambio de la composición normal del alimento y representa un riesgo para la salud humana. Estos contaminantes pueden incorporarse a la cadena de suministro de alimentos en distintas etapas de producción como, envasado, transporte, almacenamiento o preparación (Rosales Zábal, 2023).

### **1.3.1. Contaminación biótica**

Se denomina contaminación biótica cuando el origen de la contaminación del alimento es biológico, por ejemplo: bacterias, hongos, virus y parásitos; suelen producirse cuando se realizan mezclas de alimentos crudos y cocidos (Sepúlveda Castillo & Ruiz Vega, 2022).

Los contaminantes bióticos pueden causar trastornos de tipo agudo donde los síntomas aparecen en corto tiempo pudiendo ser días o semanas luego del contacto, además, son

relativamente de fácil detección en los alimentos puesto que provocan cambios mayormente visibles como en la coloración, textura, presencia de filamentos en el caso de los hongos, y alteraciones en las características organolépticas del mismo (Burgos Ojeda, 2015).

### **1.3.2. Contaminación abiótica**

La contaminación abiótica se da cuando la naturaleza del contaminante es química, por ejemplo: aditivos no autorizados y residuos ambientales producto de prácticas agrarias (Sepulveda Castillo & Ruiz Vega, 2022).

Los contaminantes abióticos pueden provocar trastornos crónicos si se ingieren en cantidades elevadas, pueden transcurrir en períodos de tiempo largos (años) a partir de la exposición al contaminante y la aparición de los efectos. Su presencia puede pasar inadvertida ya que para detectarlos se requieren técnicas sofisticadas e instrumentales con costos elevados. Una vez que se encuentran en los alimentos normalmente no se pueden eliminar mediante los procedimientos culinarios habituales o tratamientos tecnológicos comunes (Burgos Ojeda, 2015).

### **1.3.3. Contaminación cruzada**

La contaminación cruzada ocurre cuando un agente contaminante ingresa a los alimentos a través de un elemento o una persona y puede ocurrir durante cualquier etapa de su producción. La contaminación se da debido a que los seres humanos pueden transferir bacterias fácilmente desde su cuerpo o la ropa durante la preparación del alimento, por ejemplo, al toser en la mano y seguir preparando el alimento sin lavarse. Otros ejemplos comunes incluyen utilizar el teléfono celular mientras se cocina o bien limpiarse las manos en delantales o una toalla sucia. Estas prácticas pueden contaminar las manos con bacterias que luego pueden propagarse a los alimentos y utensilios (Ramos, 2021; Zegarra Mandamiento & Alanoca Chavez, 2020).

Según la OMS el 25% de los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) están relacionados con eventos de contaminación cruzada que implican malas prácticas de higiene, manipulación del alimento, utensilios contaminados, inadecuado procesamiento o almacenamiento del producto (FAO & OMS, 2020).

## **1.4. Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA)**

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) se definen como el síndrome originado por la ingesta de alimentos y/o agua que contengan agentes etiológicos en cantidades suficientes que afecten la salud del consumidor a nivel individual o colectivo. Las ETA se caracterizan por una variedad de síntomas gastrointestinales como náuseas, vómito, diarrea,

dolor abdominal y fiebre; en algunos casos puede haber complicaciones severas como meningitis, sepsis, abortos, síndrome de Reiter, síndrome de Guillan Barré e incluso llevar a la muerte (Corredor Suarez, 2021; Fernández et al., 2021).

La OMS señala que en los países menos desarrollados las ETA son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socioeconómica significativa se estima que sus agentes causantes son alrededor de 250 entre los que se incluyen bacterias, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales. Los cambios de la sociedad en cuanto a hábitos alimenticios como, por ejemplo. Los alimentos envasados, comidas fuera del hogar y el expendio de comidas rápidas son factores que contribuyen a un incremento de las ETA (Corredor Suarez, 2021; Fernández et al., 2021).

Por otra parte, es necesario considerar otros factores además de la presencia del agente etiológico o sus toxinas para que ocurra una ETA:

- La falta de inocuidad alimentaria puede resultar en enfermedades causadas por bacterias o parásitos que ingresan al cuerpo a través de agua o alimentos contaminados y generar una ETA.
- El alimento debe tener condiciones físicas (temperatura, humedad y tiempo) que fomenten el crecimiento del microorganismo o la producción de su toxina.
- Para causar una infección o una intoxicación, el agente etiológico debe estar presente en cantidad suficiente.
- Debe consumirse una porción adecuada de la comida que contiene el microorganismo o agente etiológico que supera la barrera de protección de la persona.

(Corredor Suarez, 2021).

## 1.5. Clasificación de las ETA

### 1.5.1. Infecciones

Las infecciones alimentarias se dan cuando se consume un alimento o agua altamente contaminados con microorganismos vivos perjudiciales que entran al organismo y se multiplican en el intestino produciendo síntomas característicos. Las infecciones transmitidas por los alimentos acontecen debido a la falta de higiene, al preparar la comida sin lavarse las manos después de usar el sanitario, por la contaminación cruzada con otros alimentos o bien por comer carne que no esté completamente cocida (Mora Núñez et al., 2022; Cobeña Morante & Saltos Moreira, 2022).

En la infección alimentaria el microorganismo frecuentemente involucrado es la *Salmonella*, el cual llega a los alimentos por la contaminación de los manipuladores y tiene la capacidad de crecer en el intestino provocando problemas gastrointestinales (Fernández et al., 2021).

### **1.5.2. Intoxicaciones**

La intoxicación alimentaria es una enfermedad aguda ocasionada por consumir el alimento con una toxina preformada. En la intoxicación el microorganismo no necesita estar vivo para generar la enfermedad. Los microorganismos más frecuentes presentes en la intoxicación son: *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus*. Los síntomas incluyen náuseas, vómito, calambres abdominales y diarrea. Dependiendo de la causa de la intoxicación alimentaria, la duración suele variar iniciando desde unas pocas horas después de la exposición al alimento contaminado hasta varios días (Fernández et al., 2021).

### **1.5.3. Toxiinfecciones**

A diferencia de una infección las toxiinfecciones alimentarias son enfermedades producidas por la ingesta de alimentos contaminados por microorganismos patógenos, que además de reproducirse, producen toxinas, las cuales provocan alteraciones orgánicas fruto de la colonización y multiplicación del mismo germe en el organismo como en el alimento por su mecanismo de acción patógena enterotóxico y/o invasivo como por ejemplo, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Vibrio cholerae* y *Aeromonas*. La mayoría de ellas se presentan con un cuadro gastrointestinal leve y de corta duración (González González & González Carroza, 2019; Rosales Zábal, 2023).

## **1.6. Normativa INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1.**

### **Parámetros para la determinación de la calidad microbiológica.**

Los límites permitidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) en la normativa 1338:2012 Tercera Revisión Enmienda 1 para productos cárnicos cocidos se expresan a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2**

Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos. Fuente: NTE INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1.

Requisito	n	c	m	M
Aerobios mesófilos, ufc/g*	5	3	$1.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^7$
<i>Escherichia coli</i> , ufc/g*	5	-	< 10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g*	5	2	$1.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$
<i>Salmonella</i> , 25g	5	0	0	---

n = es el número de muestras a analizar,  
 c = es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M,  
 m = es el límite de aceptación,  
 M = es el límite superado el cual se rechaza,  
 \*ufc/g = unidad formadora de colonias por gramo.

### 1.7. Microorganismos indicadores de calidad microbiológica

La determinación de microorganismos indicadores puede proporcionar información sobre fallos del proceso, contaminación y nivel de higiene de las condiciones en que el alimento ha sido procesado y almacenado (Lazo Meléndez, 2020).

#### 1.7.1. Aerobios mesófilos

Son microorganismos que se desarrollan en presencia de oxígeno libre y a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una zona óptima entre 30°C y 40°C, la presencia de este microorganismo permite verificar la deficiente manipulación durante el proceso de elaboración y la posterior alteración del producto, por lo tanto, los aerobios mesófilos son utilizados como indicadores de calidad de procesamiento (Lazo Meléndez, 2020).

El recuento de aerobios mesófilos permite:

- Verificar la efectividad de los procesos de limpieza y desinfección.
- En productos terminados son indicadores de vida útil.
- Indicar alteración incipiente en alimentos.
- Verificar condiciones óptimas de almacenamiento y transporte.

(Alonso Nore & Poveda Sánchez, 2008).

### 1.7.2. *Escherichia coli*

Son enterobacterias que constituyen parte de la microbiota normal del intestino. Son positivas para indol y lisina descarboxilasa, fermentan el manitol y liberan gas a partir de la glucosa. Comúnmente causan diarrea y se clasifican en base a sus características y propiedades de virulencia. Las propiedades de adherencia a las células epiteliales del intestino delgado o grueso son codificadas por genes presentes en los plásmidos. *Escherichia coli* enterotoxígena (ETEC) causa frecuentemente la “diarrea del viajero” y constituye una causa importante de diarrea en menores de 5 años en países en vías de desarrollo; algunas cepas de ETEC producen la enterotoxina termoestable ST (Carroll et al., 2016).

La transmisión de *Escherichia coli* a los humanos ocurre principalmente a través del consumo de alimentos poco cocidos o por el consumo de alimentos que no han sido lavados y preparados adecuadamente. Este microorganismo se encuentra alojado en el intestino de los animales y puede contaminar la carne durante el proceso de sacrificio. Por otra parte, el personal encargado de la preparación de la comida pueden ser focos infecciosos y transmitir a otras personas cuando no se lavan las manos correctamente luego de hacer uso de los sanitarios (Quispe Ramírez & Romero Camasca, 2021).

### 1.7.3. *Staphylococcus aureus*

Coco Gram positivo que se agrupa en racimos, B-hemolítico, catalasa y coagulasa positivo. Forma parte de la microbiota normal de los seres humanos en la piel, nasofaringe, pliegues inguinales y axilares, sin embargo, se caracteriza por generar infecciones en piel y tejidos blandos como músculos, tendones, tejido graso, vasos sanguíneos, invasión a dispositivos médicos y también tiene relevancia en las ETA. Los alimentos que generalmente suelen estar asociados a la contaminación por este microorganismo son los que requieren de manipulación durante la preparación como la carne de pollo y productos derivados como el huevo, también productos horneados y productos lácteos. La contaminación por *Staphylococcus aureus* tiene un periodo de incubación de 1 a 6 horas por ingestión de enterotoxinas preformadas presentes en los alimentos contaminados y suelen estar asociadas a una forma de gastroenteritis con presencia de vómito, dolor abdominal, diarrea y en casos más graves puede presentar dolor de cabeza y dolor muscular. Para su identificación se utilizan diferentes medios de cultivo, siendo el más común el agar Baird Parker donde se producen colonias negras debido a la reducción del telurito y con un halo transparente debido a la acción lipolítica sobre la yema de huevo. Fermenta el manitol produciendo colonias amarillas en el agar Manitol salado (Pasachova Garzón et al., 2019).

#### 1.7.4. *Salmonella sp*

La presencia de este microorganismo en productos procesados térmicamente indica un tratamiento inadecuado o una contaminación post-proceso (Fragoso-Castilla et al., 2020).

El género *Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Son bacilos gram negativos, anaerobios facultativos no formadores de esporas, móviles por flagelos; fermentan glucosa, maltosa y manitol, son generalmente catalasa positiva, oxidasa negativo y reducen los nitratos a nitritos. Son viables en diferentes condiciones ambientales sobreviviendo así a la refrigeración y congelación, pero mueren por calentamiento mayor a 70°C (ANMAT, 2011).

La mayor parte de las salmonellas son patógenas en los animales que constituyen el reservorio para la infección humana como cerdos, pollos, roedores, ganado vacuno, mascotas, entre otros. Producen tres tipos de enfermedad en el ser humano ( fiebre tifoidea, bacteriemia con lesiones focales y enterocolitis), pero son frecuentes las formas mixtas. Los microorganismos casi siempre entran por la vía oral con alimentos o bebidas contaminadas. La dosis infecciosa mínima para producir infección en el ser humano es de  $10^5$  a  $10^8$  UFC (Carroll et al., 2016).

A pesar de los controles que se realizan en la granjas y mataderos y pese al control en el proceso de manipulación este microorganismo todavía está presente en la carne y en el momento en que se den las condiciones favorables, las bacterias pueden multiplicarse hasta alcanzar niveles peligrosos. Aquí nace la importancia de los controles para reducir la propagación de *Salmonella* empezando desde la producción avícola en la granja hasta que los productos llegan a la mesa de los consumidores (Ehuwa et al., 2021).

## **2. Metodología de estudio**

### **2.1. Tipo de estudio**

La presente investigación es de tipo observacional descriptivo de corte transversal.

### **2.2. Área de estudio**

Para determinar el área de estudio se realizó un mapeo de toda la zona Sur de la ciudad de Cuenca por parroquias siendo estas: Cañaribamba, Totoracocha, El Batán, Yanuncay, Huayna Cápac, Monay, San Blas y Sucre. Se recorrieron las parroquias antes mencionadas para recabar el número de establecimientos existentes dedicados al expendio de pollos asados siendo estos restaurantes, pollerías, picanderías, asaderos, entre otros. Cabe mencionar que se escogió la zona Sur por conveniencia de los investigadores.

### **2.3. Muestra y tamaño de la muestra**

Una vez identificados los establecimientos se obtuvieron un total de 32 y se excluyeron aquellos que atienden en las noches, solo un día por semana y aquellos que atienden únicamente los días sábados y domingos, obteniendo así un total de veinte locales óptimos para el estudio. Luego se procedió a la compra de una presa de pollo ( $\frac{1}{4}$ ), la cual se transportó en un cooler de refrigeración (temperatura de 10°C con gel pack refrigerante) hasta las instalaciones del laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad de Cuenca.

Dicho muestreo se realizó dos veces con un intervalo de 30 días entre muestreo con la finalidad de comparar los datos obtenidos entre los dos muestreos. Cabe recalcar que se tomó la presa de pollo sola, del mismo recipiente del local, sin acompañantes como mayonesa, arroz, papas fritas, etc., y se procuró que se sirvan las mismas piezas de pollo en los dos muestreos.

A cada muestra se le asignó un código conformado por letras que representan las parroquias de donde fueron muestreadas acompañadas del número correspondiente para el análisis, y en cada una de las muestras se analizaron los siguientes parámetros en base a la Normativa NTE INEN 1338:2012: aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, por duplicado.

Los códigos asignados a cada muestra se detallan a continuación.

#### **CAPA01**

- a) Primeras dos letras: indican la parroquia de la que se tomaron (CA: Cañaribamba, SB: San Blas, HC: Huayna Cápac, TO: Totoracocha, YA: Yanuncay, BA: Batán, MO: Monay, SU: Sucre).

- b) PA: siglas para indicar pollo asado.
- c) 01: número de muestra.

Los códigos que se asignaron a las muestras con la respectiva presa se aprecian en la Tabla 3.

**Tabla 3**

Códigos asignados a las muestras.

<b>Código</b>	<b>Presa (muestreo 1)</b>	<b>Código</b>	<b>Presa (muestreo 2)</b>
SBPA01	Pechuga	SBPA01	Pechuga
SBPA02	Pechuga	SBPA02	Pechuga
CAPA03	Pierna	CAPA03	Pierna
HCPA04	Pechuga	HCPA04	Pechuga
CAPA05	Pechuga	CAPA05	Pechuga
MOPA06	Pierna	MOPA06	Pierna
BAPA07	Pechuga	BAPA07	Pechuga
BAPA08	Pechuga	BAPA08	Pechuga
BAPA09	Pechuga	BAPA09	Pechuga
BAPA10	Pechuga	BAPA10	Pechuga
TOPA11	Pierna	TOPA11	Pechuga
TOPA12	Antepierna	TOPA12	Pechuga
TOPA13	Pechuga	TOPA13	Pierna
YAPA14	Antepierna	YAPA14	Pechuga
YAPA15	Pechuga	YAPA15	Pechuga
YAPA16	Pechuga	YAPA16	Pechuga
YAPA17	Pechuga	YAPA17	Pierna
SUPA18	Pechuga	SUPA18	Pierna
SUPA19	Pechuga	SUPA19	Pechuga
SUPA20	Pechuga	SUPA20	Pechuga

Los veinte locales de los cuales se obtuvieron las muestras de pollo fueron asaderos, pollerías, restaurantes, lo que se puede observar en la Tabla 4.

**Tabla 4**

Establecimientos seleccionados para el estudio clasificado por parroquias.

<b>PARROQUIA</b>	<b>N°</b>	<b>TIPO DE LOCAL</b>
<b>CAÑARIBAMBA</b>	1	Asadero
	2	Comedor
<b>EL BATÁN</b>	3	Pollería
	4	Picantería
<b>HUAYNA CÁPAC</b>	5	Asadero
	6	Pollería
<b>HUAYNA CÁPAC</b>	7	Restaurante
<b>SAN BLAS</b>	8	Asadero
	9	Asadero
<b>SUCRE</b>	10	Asadero
	11	Asadero
<b>TOTORACOCHA</b>	12	Comedor
	13	Asadero
<b>TOTORACOCHA</b>	14	Asadero
	15	Asadero
<b>YANUNCAY</b>	16	Asadero
	17	Asadero
<b>YANUNCAY</b>	18	Asadero
	19	Asadero
<b>MONAY</b>	20	Asadero
<b>TOTAL LOCALES</b>		<b>20</b>

#### **2.4. Métodos y técnicas de análisis**

Para ambos muestreos, la siembra de productos se realizó con uno de los métodos aprobados por la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC) Internacional, por sus siglas en inglés, que son las Placas Petrifilm 3M™ para: aerobios mesófilos, *E. coli*, *S. aureus* y *Salmonella* (sistema *Salmonella* Express 3M™ Petrifilm). Para la siembra se empleó 1 ml de la dilución correspondiente.

## 2.5. Placas petrifilm

Son un método microbiológico que consta de un grupo de placas listas para usar, diseñadas para proporcionar resultados en menos tiempo, aumentando el rendimiento, la confiabilidad y la eficiencia de las pruebas. La placa contiene una película rehidratable recubierta de nutrientes y agentes gelificantes, para su uso consta de tres etapas: inoculación, incubación y conteo. Hay placas Petrifilm disponibles para la mayoría de las pruebas microbiológicas incluyendo, aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* (3M, 2015).

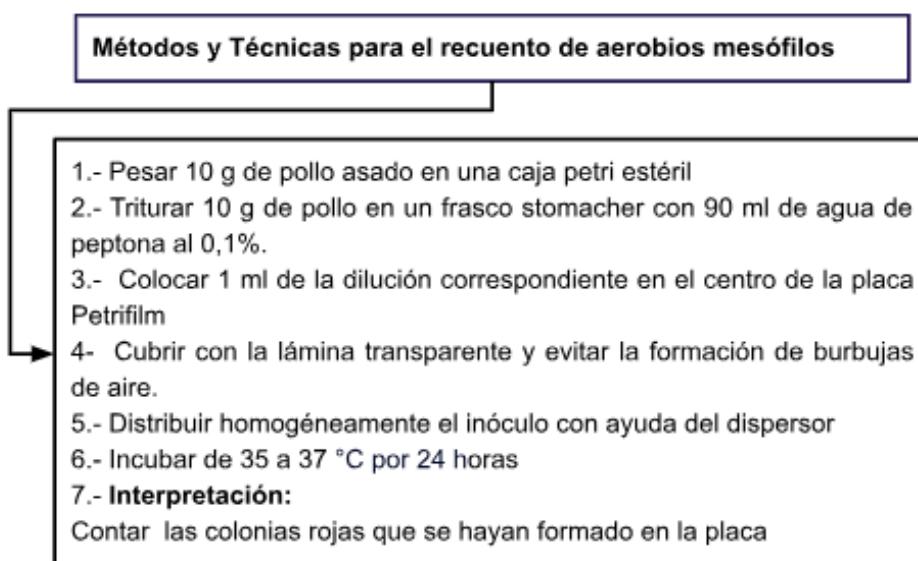
- **Placas Petrifilm para el recuento de aerobios mesófilos totales**

Son un medio de cultivo listo para usar que contiene nutrientes de *Agar Standard Methods*, un agente gelificante soluble en agua fría y un colorante indicador rojo (cloruro de trifentiltetrazolio TTC) que facilita el recuento de colonias. Estas placas se usan para el recuento total de la población existente de bacterias aerobias en productos y superficies (3M, 2017a).

A continuación, en la Figura 1, se detalla el procedimiento para el recuento de aerobios mesófilos.

### Figura 1

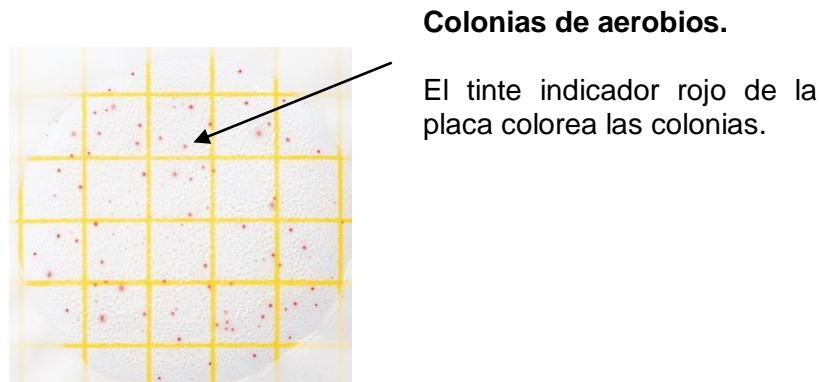
Procedimiento realizado para el recuento de aerobios mesófilos.



En la Figura 2 se muestra una fotografía que indica el color característico de las colonias de aerobios mesófilos en las placas petrifilm.

## Figura 2

Colonias de aerobios mesófilos en placa Petrifilm. Fuente (3M, 2017a).



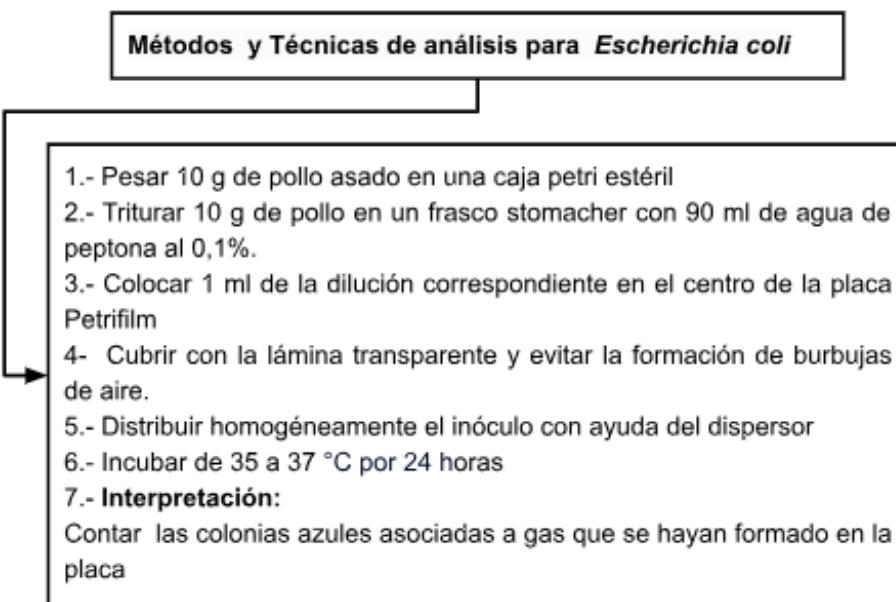
### • Placas Petrifilm para el recuento de *E.coli*

Está compuesta por una lámina de papel cuadriculado recubierta de polipropileno, contienen nutrientes de bilis rojo-violeta, un agente gelificante soluble en agua fría, indicadores de actividad glucuronidasa e indicadores para facilitar el recuento de colonias. La mayoría de *E. coli* produce beta-glucuronidasa, que a su vez produce un precipitado azul que se une a la colonia. Un 95 % de *E. coli* produce gas, por lo que, las colonias azules con producción burbujas son indicativas de la presencia de *E. coli* (3M, 2015).

A continuación, en la Figura 3, se detalla el procedimiento para el recuento de *Escherichia coli*.

**Figura 3**

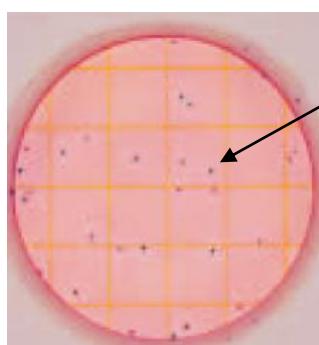
Procedimiento realizado para el recuento de *Escherichia coli*.



En la Figura 4 se muestra una fotografía que indica el color característico de las colonias de *E. coli* en las placas petrifilm.

**Figura 4**

Colonias de *Escherichia coli* en placa Petrifilm. Fuente (3M, 2015).



Colonias de *E. coli* de color azul, por acción de la enzima beta-glucuronidasa

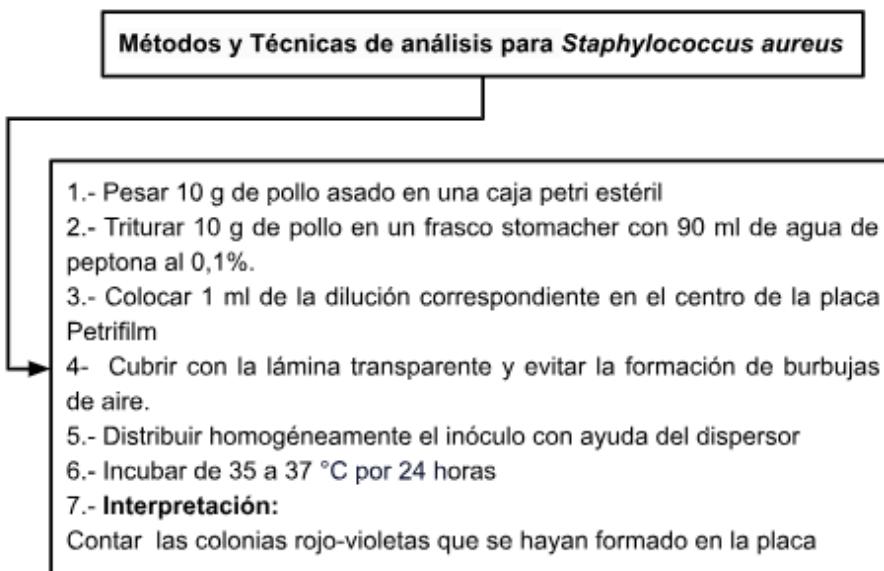
- **Placas Petrifilm para recuento de *Staphylococcus aureus***

El sistema de recuento 3M Petrifilm Staph Express son un medio de cultivo listo para ser empleado, este medio contiene un agente gelificante soluble en agua fría, el medio modificado cromogénico Baird-Parker el cual en la placa es selectivo y diferencial para *Staphylococcus aureus* dando lugar a la formación de colonias rojo-violeta (3M, 2017b).

A continuación en la Figura 5 se detalla el procedimiento para el recuento de *Staphylococcus aureus*.

**Figura 5**

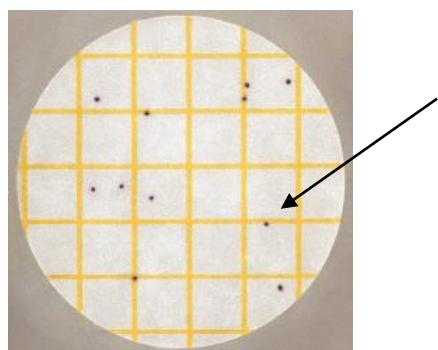
Procedimiento realizado para el recuento de *Staphylococcus aureus*.



En la Figura 6 se muestra una fotografía que indica el color característico de las colonias de *S. aureus* en las placas petrifilm.

**Figura 6**

Colonias de *Staphylococcus aureus* en placa Petrifilm. Fuente (3M, 2017b).

**Recuento de *S. aureus*.**

Considerar todas las colonias rojo-violeta como *S. aureus*.

- **Placas Petrifilm para la determinación de *Salmonella***

Esta es una prueba cualitativa para la detección rápida de la bacteria *Salmonella* en muestras de alimentos y entornos de procesamiento de alimentos. Este sistema incluye:

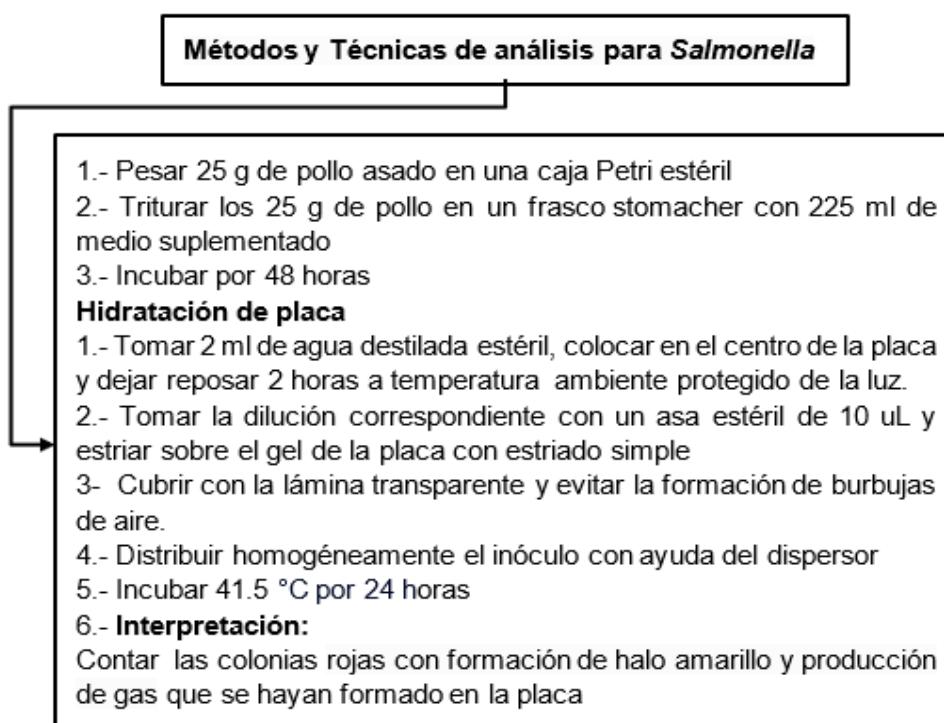
- Enriquecimiento base para *Salmonella*: Este enriquecimiento apoya a la regeneración y el desarrollo de las especies de *Salmonella*.

- Placa Petrifilm 3M™: es un sistema con medio de cultivo cromogénico listo para las pruebas que contiene un agente gelificante soluble en agua fría que es selectivo y diferencial para *Salmonella*, lo que garantiza los resultados esperados.
- Disco de Confirmación: el cual es un sustrato bioquímico que facilita la confirmación bioquímica de la presencia de *Salmonella* (3M, 2014).

A continuación, en la Figura 7 se detalla el procedimiento para la determinación de *Salmonella*.

### Figura 7

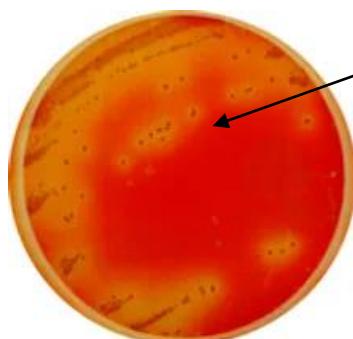
Procedimiento realizado para la determinación de *Salmonella*.



En la Figura 8 se muestra una fotografía que indica el color característico de las colonias de *Salmonella* en las placas petrifilm.

### Figura 8

Colonias de *Salmonella* en placa Petrifilm. Fuente (3M, 2014).



#### ***Salmonella*.**

Colonias rojas con formación de halo amarillo y producción de gas.

## **2.6. Análisis estadístico**

Una vez obtenidos los resultados se realizó el análisis estadístico mediante el uso del software SPSS v.27, y Microsoft Excel<sup>(R)</sup> 2019, en donde se aplicó estadística descriptiva para determinar el valor de la media, mediana, moda, desviación estándar, máximos y mínimos y tablas de frecuencia para cada uno de los requisitos microbiológicos analizados.

### **3. Resultados y Discusión**

Se realizó un análisis microbiológico a las veinte muestras de pollo asado de los establecimientos seleccionados para el estudio detallados en la Tabla 4, siendo estas: dos de la parroquia Cañaribamba, cuatro de El Batán, una de Huayna Cápac, dos de San Blas, tres de Sucre, tres de Totoracocha, cuatro de Yanuncay y una de Monay.

A continuación, se describen los resultados obtenidos respecto a la calidad microbiológica de los pollos asados expendidos en la Zona Sur de la Ciudad de Cuenca. Los resultados individuales de cada muestreo se detallan en la sección correspondiente a los Anexos.

- **Aerobios mesófilos**

Los datos obtenidos en cuanto a aerobios mesófilos de las veinte muestras de pollo asado analizadas, se expresan en la Tabla 5. Los resultados individuales de cada muestreo se encuentran en el Anexo A.

**Tabla 5**

Recuento de aerobios mesófilos.

Código	Resultado obtenido (UFC/g)	Límite de aceptación	Cumplimiento
SBPA01	6,24E+03		Cumple
SBPA02	9,75E+02		Cumple
CAPA03	1,63E+03		Cumple
HCPA04	6,58E+03		Cumple
CAPA05	5,25E+01		Cumple
MOPA06	1,64E+03		Cumple
BAPA07	1,50E+01		Cumple
BAPA08	2,75E+01		Cumple
BAPA09	1,78E+03	NTE INEN	Cumple
BAPA10	1,85E+02	1338:2012	Cumple
TOPA11	3,50E+01	1,00E+05 (UFC/g)	Cumple
TOPA12	5,00E+01		Cumple
TOPA13	0,00E+00		Cumple
YAPA14	2,65E+03		Cumple
YAPA15	3,55E+02		Cumple
YAPA16	3,33E+03		Cumple
YAPA17	2,20E+03		Cumple
SUPA18	0,00E+00		Cumple
SUPA19	1,16E+03		Cumple
SUPA20	5,19E+03		Cumple

Para productos cocidos, en este caso, el pollo asado, el nivel de aceptación para aerobios mesófilos según la normativa NTE INEN 1338:2012 Tercera Revisión Enmienda 1, es 1,00E+05 UFC/g, como se puede observar en la Tabla 5, el 100% de las muestras de los locales analizados cumplen con el parámetro establecido en la normativa.

A continuación, en las Tablas 6 y 7 se muestra el análisis estadístico ejecutado en SPSS.

**Tabla 6**

Datos estadísticos obtenidos en SPSS para aerobios mesófilos.

N	Válido	20
	Perdidos	0
Media		1,68E+03
Mediana		8,73E+02
Moda		0,00E+00
Desviación estándar		2,11E+03
Mínimo		0,00E+00
Máximo		6,58E+03

**Tabla 7**

Tabla de frecuencia obtenida en SPSS para aerobios mesófilos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<=1,00E+05				
	Cumple	20	100,0	100,0	100,0

En las Tablas 6 y 7, se muestra el análisis estadístico de las muestras de pollo asado obtenidas de los distintos establecimientos dedicados a su expendio en la zona Sur de la ciudad de Cuenca. En cuanto al recuento final de aerobios mesófilos, el 100% de las muestras cumplen con el límite de aceptación establecido en la Normativa INEN 1338:2012 siendo el valor de la media 1,68E+03 UFC/g.

En el estudio realizado por Pérez Arnedo (2015) en España, se recalca que existe mayor presencia de aerobios mesófilos durante la etapa de desplumado del pollo, esto se debe a que en esta etapa el ambiente húmedo y cálido presentan las condiciones favorables para su proliferación. En el presente estudio, los datos obtenidos reflejan que el pollo asado expeditido en los locales de la zona Sur de la ciudad de Cuenca cumple el 100% con el control microbiológico de aerobios mesófilos, lo que indicaría que se da un buen manejo en cuanto a la conservación del alimento post cocción.

En un estudio realizado por Cisneros Corrales (2022), se evaluaron cinco locales de los cuales se recolectaron 200 muestras de salchichas de pollo que se expenden en el mercado de Latacunga. Además, detalla que en su investigación se obtuvo un promedio de  $10^1$  UFC/g de aerobios mesófilos, por lo que se concluye que el 100% de las muestras son aceptables microbiológicamente para el consumo.

Otro estudio realizado por Quispe Cutipa (2018), sobre la calidad microbiológica del pollo broaster expendido en la ciudad de Puno, Perú, indica que se tomaron 24 muestras de pollo de 200g cada uno en los mercados Laykakota y Bellavista de dicha ciudad. El resultado obtenido fue que el mercado de Laykakota presentó mayor carga bacteriana de aerobios mesófilos viables ( $4,5 \times 10^4$  UFC/g frente a  $3,2 \times 10^4$  UFC/g en el mercado de Bellavista), debido a que los puntos de venta se encontraban ubicados sobre la vía, por lo que, están más expuestos a las condiciones ambientales como el polvo, lo que provocaría la contaminación del alimento, además de que las expendedoras no cubrían el pollo broaster y se evidenció las deficientes prácticas de manipulación de los alimentos. Ambas investigaciones tienen relevancia para el presente estudio puesto que en ambos casos se trata de un alimento cocido, listo para consumo, al igual que el pollo asado, si bien no son iguales, en el caso de las salchichas, y se diferencian de la preparación como el pollo broaster, ambos alimentos son sometidos a un proceso térmico de cocción que garantiza que el alimento es inocuo y apto para el consumidor.

- ***Escherichia coli***

Los datos obtenidos en las veinte presas de pollo asado analizadas en cuanto a *E. coli*, se expresan en la Tabla 8. Los resultados individuales de cada muestreo se encuentran en el Anexo B.

**Tabla 8**Recuento de *Escherichia coli*.

Código	Resultado obtenido (UFC/g)	Límite de Aceptación	Cumplimiento
SBPA01	3,65E+02		No Cumple
SBPA02	0,00E+00		Cumple
CAPA03	0,00E+00		Cumple
HCPA04	1,28E+02		No Cumple
CAPA05	0,00E+00		Cumple
MOPA06	0,00E+00		Cumple
BAPA07	0,00E+00		Cumple
BAPA08	0,00E+00		Cumple
BAPA09	0,00E+00		Cumple
BAPA10	0,00E+00		Cumple
TOPA11	0,00E+00		Cumple
TOPA12	0,00E+00		Cumple
TOPA13	0,00E+00	NTE INEN 1338:2012	Cumple
YAPA14	0,00E+00	<1,00E+01	Cumple
YAPA15	0,00E+00	(UFC/g)	Cumple
YAPA16	5,50E+01		No Cumple
YAPA17	0,00E+00		Cumple
SUPA18	0,00E+00		Cumple
SUPA19	0,00E+00		Cumple
SUPA20	0,00E+00		Cumple

Para productos cocidos, en este caso, el pollo asado, el nivel de aceptación para *E. coli* según la normativa NTE INEN 1338:2012 Tercera Revisión Enmienda 1, es <1,00E+01 UFC/g, como se puede observar en la Tabla 8, hay tres de las veinte muestras que no cumplen con el parámetro de la normativa.

A continuación, en las Tablas 9 y 10 se muestra el análisis estadístico ejecutado en SPSS.

**Tabla 9**Datos estadísticos obtenidos en SPSS para *E. coli*.

N	Válido	20
	Perdidos	0
Media		2,74E+01
Mediana		0,00E+00
Moda		0,00E+00
Desviación estándar		8,51E+01
Mínimo		0,00E+00
Máximo		3,65E+02

**Tabla 10**Tabla de frecuencia en SPSS para *E. coli*.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<=1,00E+01 Cumple	17	85,0	85,0	85,0
	>1,00E+01 No cumple	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

En las Tablas 9 y 10 se muestra el análisis estadístico de las muestras de pollo asado obtenidas de los veinte locales dedicados a su expendio en la zona Sur de la ciudad de Cuenca. En cuanto al recuento final de *E. coli*, el 85% de las muestras cumplen con los límites de aceptación siendo el valor de la media 2,74E+01 UFC/g. Estos datos reflejan el grado de contaminación por *E. coli* existente en la carne de pollo asado expendida en los puntos de venta antes mencionados mostrando así que un 15% de los locales muestreados no cumplen con el parámetro analizado.

Estudios realizados por Ovallos Mendoza (2018), en la ciudad de Cúcuta, Colombia, refleja la presencia de *Escherichia coli* en un 5% de las muestras de pollo asado y concluye que la presencia de dicho microorganismo se debe a contaminación con los utensilios empleados y falta de higiene en las manos de los operarios, a su vez que se evidencian deficientes procesos de desinfección y limpieza. *Escherichia coli* se puede encontrar en un gran porcentaje en las heces fecales por lo que su determinación es uno de los mejores indicadores de contaminación fecal.

Huete Ulloa & Brenes Rivera (2018), realizaron una investigación ante la inquietud de saber si la carne de pollo asado al ser sometida a altas temperaturas podría aún presentar *E. coli*. Para ello tomaron 30 muestras de pollo asado de los supermercados en dos distritos de

Managua, donde se evidenció la presencia de *E. coli* en un 3%.

En otro estudio realizado por Vásquez & Tasayco (2020), en Perú, se reporta que se observó la presencia de la bacteria *E. coli* en un 40% de los locales estudiados, con recuentos superiores a los límites permitidos. En relación a esto, se entiende que la presencia de *E. coli*, se debe a contaminación cruzada, como: el agua de enjuague de los pollos y/o utensilios de cocina empleados en los centros de expendio. Por ello estos estudios refuerzan la relevancia que tiene la adecuada cocción para que el pollo sea consumido con seguridad.

Comparando el presente estudio con los anteriores realizados en Colombia y Perú, *Escherichia coli*, es un microorganismo que se ha encontrado con frecuencia en el pollo asado, el hecho de que esta bacteria esté presente es de gran importancia, ya que, el hombre puede transmitir el microorganismo a través de los alimentos por contaminación fecal y dado el alto consumo que se presenta en el país representa un potencial problema de salud pública. Por ello, es importante que se capacite a los manipuladores del alimento sobre las Buenas Prácticas de manufactura y dispensación. El porcentaje de las muestras analizadas que no cumplen con el parámetro establecido en la norma INEN 1338:2012, es menor al obtenido en el estudio de Vásquez & Tasayco en el cual encontraron un 40% frente al 15% que hemos encontrado en el presente estudio.

- ***Staphylococcus aureus***

Los datos obtenidos de las veinte muestras de pollo analizadas en cuanto a *S. aureus*, se expresan en la Tabla 11. Los resultados individuales de cada muestreo se encuentran en el Anexo C.

**Tabla 11**Recuento de *Staphylococcus aureus*.

Código	Resultado obtenido (UFC/g)	Límite de aceptación	Cumplimiento
SBPA01	2,50E+01		Cumple
SBPA02	0,00E+00		Cumple
CAPA03	0,00E+00		Cumple
HCPA04	1,50E+01		Cumple
CAPA05	1,25E+01		Cumple
MOPA06	3,25E+01		Cumple
BAPA07	0,00E+00		Cumple
BAPA08	0,00E+00		Cumple
BAPA09	1,75E+01	NTE INEN	Cumple
BAPA10	0,00E+00	1338:2012	Cumple
TOPA11	0,00E+00	1,00E+02 (UFC/g)	Cumple
TOPA12	0,00E+00		Cumple
TOPA13	0,00E+00		Cumple
YAPA14	0,00E+00		Cumple
YAPA15	5,50E+02		No Cumple
YAPA16	2,53E+02		No Cumple
YAPA17	0,00E+00		Cumple
SUPA18	0,00E+00		Cumple
SUPA19	0,00E+00		Cumple
SUPA20	1,50E+011		Cumple

Para productos cocidos como el pollo asado, el nivel de aceptación para *S. aureus* según la normativa NTE INEN 1338:2012 Tercera Revisión Enmienda 1, es 1,00E+02 UFC/g, como se puede observar en la Tabla 11, dos de las veinte muestras no cumplen con el parámetro de la normativa.

En base a los datos reflejados en la Tabla 11, el análisis estadístico ejecutado en SPSS para *S. aureus* es el siguiente.

**Tabla 12**

Datos estadísticos obtenidos en SPSS para *Staphylococcus aureus*.

N	Válido	20
	Perdidos	0
Media		4,60E+01
Mediana		0,00E+00
Moda		0,00E+00
Desviación estándar		1,31E+02
Mínimo		0,00E+00
Máximo		5,50E+02

**Tabla 13**

Tabla de frecuencia para *S. aureus* obtenido en SPSS.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<=1,00E+02	18	90,0	90,0	90,0
	Cumple				
	>1,00E+02	2	10,0	10,0	100,0
	No cumple				
	Total	20	100,0	100,0	

En las Tablas 12 y 13, se muestra el análisis estadístico de las veinte muestras de pollo asado que se expenden en la zona Sur de la ciudad de Cuenca. En cuanto al recuento final de *Staphylococcus aureus*, el 90% de las muestras cumplen con los límites de aceptación siendo el valor de la media 4,60E+01 UFC/g. En el caso de las dos muestras que no cumplen con el parámetro analizado equivalen al 10%.

En una investigación realizada por Ramos Solis (2022), en un mercado de Perú, se encontró que el 25% de las muestras examinadas no cumplen con los límites de aceptación, evidenciando la relación que existe entre las condiciones higiénicas del manipulador y los resultados microbiológicos; al igual que en este estudio, el 10% de contaminación por *S. aureus* obtenida en el presente estudio puede deberse a que la persona que despachó el alimento sea portador sano de *S. aureus* y al no tener una correcta higiene en cuanto al lavado de manos puede transmitirlo al alimento.

Otro estudio realizado en Colombia por Ovallos Mendoza (2018), refleja la presencia de *Staphylococcus aureus* en un 10% de las muestras analizadas, con lo que, se evidencian

deficientes procesos de desinfección, limpieza de mesones, utensilios y manos de los empleados.

García Juárez (2023), realizó un estudio de veinte puestos ambulantes que expenden comida sometida a tratamiento térmico dentro del Terminal Terrestre de Piura, Perú, como papa rellena, pescado frito, empanadas y arroz con pollo, y se confirma la presencia de *S. aureus* en el arroz con pollo en un 12,5%. Por ello, concluyen que la información obtenida es relevante para las autoridades y la población, en cuanto al consumo de alimentos de dudosa preparación y procedencia.

Soto Villegas (2014), evaluó en la provincia del Azuay, en el cantón Cuenca, 45 muestras del plato conocido popularmente como “pollo broaster” expendido en diferentes locales de comida rápida y se concluye que las 45 muestras de pollo no presentan contaminación con *S aureus*. Este hallazgo es importante dado la peligrosidad del patógeno.

Las dos investigaciones, tanto la de García Juárez como la de Soto Villegas, tienen relevancia para el presente estudio puesto que en ambos casos se trata de un alimento cocido, listo para consumo, al igual que el pollo asado, si bien no son iguales y se diferencian en la preparación del pollo broaster y el arroz con pollo, ambos alimentos son sometidos a un proceso térmico de cocción que garantiza que el alimento es inocuo y apto para el consumidor.

Otro estudio realizado por Pérez Arnedo (2015), en España, afirma que los recuentos más elevados que se pueden obtener de *S. aureus* se observan durante el desplumado y están relacionados a una inadecuada limpieza de las manos, el ambiente cálido y húmedo, así como, la abundancia de nutrientes que ofrecen condiciones favorables para el desarrollo de esta bacteria.

Por otra parte, un estudio realizado por Quispe Cutipa (2018), en Perú, sobre el pollo broaster expendido en los mercados Laykakota y Bellavista de la ciudad de Puno, detallan que luego de realizar el recuento de *Staphylococcus aureus* se determinó que no existe la presencia de este microorganismo, por lo que, concluyen que no existe contaminación por parte del manipulador en este caso.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, si bien el pollo broaster se diferencia del método de preparación del pollo asado, este hallazgo demostraría que, en el presente estudio, el 10% de muestras que no cumplen, son producto de contaminación cruzada por

parte de los manipuladores de alimentos que al ser posibles portadores sanos y no tener buenos hábitos higiénicos, pueden transmitir este microorganismo al alimento.

- ***Salmonella***

Los datos obtenidos de las veinte muestras de pollo asado analizadas en cuanto a *Salmonella*, se expresan en la Tabla 14. Los resultados individuales de cada muestreo se encuentran en el Anexo D.

**Tabla 14**

Determinación de *Salmonella*.

Código	Resultado obtenido	Límite de aceptación	Cumplimiento
SBPA01	Presencia		No Cumple
SBPA02	Ausencia		Cumple
CAPA03	Ausencia		Cumple
HCPA04	Presencia		No Cumple
CAPA05	Ausencia		Cumple
MOPA06	Ausencia		Cumple
BAPA07	Ausencia		Cumple
BAPA08	Ausencia		Cumple
BAPA09	Ausencia		Cumple
BAPA10	Ausencia	NTE INEN 1338:2012	Cumple
TOPA11	Ausencia	Ausencia en 25g	Cumple
TOPA12	Ausencia		Cumple
TOPA13	Presencia		No Cumple
YAPA14	Ausencia		Cumple
YAPA15	Ausencia		Cumple
YAPA16	Ausencia		Cumple
YAPA17	Ausencia		Cumple
SUPA18	Ausencia		Cumple
SUPA19	Ausencia		Cumple
SUPA20	Ausencia		Cumple

Para productos cocidos, en este caso, el pollo asado, el nivel de aceptación para *Salmonella* según la normativa NTE INEN 1338:2012, Tercera Revisión Enmienda 1, es ausencia en 25g; como se puede observar en la Tabla 14, tres de las veinte muestras analizadas no cumplen con el parámetro establecido en la normativa.

En base a los datos de la Tabla 14, el análisis estadístico ejecutado en SPSS para estimar la frecuencia de contaminación por *Salmonella* se expresa en la Tabla 15.

**Tabla 15**

Tabla de frecuencia obtenida en SPSS para *Salmonella*.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausencia	17	85,0	85,0	85,0
	Presencia	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Según Vásquez & Tasayco (2020), *Salmonella* causa más ETA que cualquier otra bacteria y se conoce que el pollo es una fuente significativa de estas enfermedades con lo que se ve la necesidad de aumentar los niveles de inspección sanitaria en los comercios. En su estudio realizado en la ciudad de Huánuco, Perú, resaltan que, de un total de 47 restaurantes analizados, el 29,8% de ellos revelaron la presencia de *Salmonella spp* en las muestras analizadas, llegando a la conclusión de que existe un importante número de restaurantes con venta de pollos asados contaminados con microorganismos de origen fecal, el cual representan un riesgo potencial para la salud pública.

Así mismo, otros estudios, como el realizado por Ovallos Mendoza (2018), en Colombia, refleja la ausencia de *Salmonella* en los cinco locales muestreados, indicando que el alimento es apto para el consumo.

Huete Ulloa & Brenes Rivera (2018), tomaron 30 muestras de pollo asado en dos distritos de Managua lo que les permitió concluir que no se evidenció la presencia de *Salmonella* en las muestras analizadas. Ambos estudios exponen la ausencia de este microorganismo, lo que difiere del presente estudio, ya que se encontró que el 15% de las muestras analizadas no cumplen con el límite de aceptación establecido en la normativa INEN 1338:2012.

En el análisis microbiológico del pollo broaster realizado por Quispe Cutipa (2018), en los mercados Laykakota y Bellavista de la ciudad de Puno, detallan que de las veinte y cuatro

muestras analizadas el 4,2% no cumplen con los estándares de calidad. Esta investigación tiene relevancia para el presente estudio puesto que se trata de un alimento cocido, listo para consumo, al igual que el pollo asado, si bien se diferencian en cuanto a la preparación, ambos alimentos son sometidos a un proceso térmico de cocción que garantiza que el alimento sea inocuo y apto para el consumidor.

Comparando el presente estudio con el realizado en Perú por Vázquez y Tasayco, se observa que en dicho estudio la presencia de *Salmonella* es mayor, mientras que, los estudios realizados en Colombia y Nicaragua difieren del mismo ya que en dichos estudios todas las muestras analizadas cumplen con ese parámetro, sin embargo, respecto al estudio de Quispe Qutipa en Perú, el presente estudio expone un porcentaje mayor con un 15% de presencia de *Salmonella*, todo apunta a la misma conclusión, siendo que la contaminación por este microorganismo puede deberse a deficientes normas de desinfección y manipulación de los alimentos. El pollo asado al ser un alimento que se somete a tratamiento térmico, debería ser un alimento inocuo para la salud de los consumidores, sin embargo, como se ha podido observar, existe un pequeño porcentaje que no cumple con lo estipulado en la normativa lo que a futuro podría llegar a convertirse en un problema de salud.

- **Resultado final para la determinación de la calidad microbiológica de los pollos asados.**

A continuación, en la Tabla 16, se muestra un resumen de los parámetros analizados a cada una de las 20 muestras de pollo asado analizadas para determinar qué porcentaje de las mismas son aptas para el consumo humano.

**Tabla 16**

Tabla resumen de los parámetros microbiológicos analizados en los pollos asados.

Resultado final para determinación de la calidad microbiológica					
Código	Aerobios	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	Aptitud microbiológica
SBPA01	1	2	1	2	No apto
SBPA02	1	1	1	1	Apto
CAPA03	1	1	1	1	Apto
HCPA04	1	2	1	2	No apto
CAPA05	1	1	1	1	Apto
MOPA06	1	1	1	1	Apto
BAPA07	1	1	1	1	Apto
BAPA08	1	1	1	1	Apto
BAPA09	1	1	1	1	Apto
BAPA10	1	1	1	1	Apto
TOPA11	1	1	1	1	Apto
TOPA12	1	1	1	1	Apto
TOPA13	1	1	1	2	No apto
YAPA14	1	1	1	1	Apto
YAPA15	1	1	2	1	No apto
YAPA16	1	2	2	1	No apto
YAPA17	1	1	1	1	Apto
SUPA18	1	1	1	1	Apto
SUPA19	1	1	1	1	Apto
SUPA20	1	1	1	1	Apto
Nº presencia*	0	3	2	3	

1= Cumple; 2= No cumple

\*Nº presencia: número de veces en las que se determina la presencia del microorganismo para determinar los contaminantes más frecuentes

A continuación en la Tabla 17, se muestra la tabla de frecuencia obtenida en SPSS para la determinación de la calidad microbiológica de los pollos asados.

**Tabla 17**

Tabla de frecuencia para la determinación de la calidad microbiológica de los pollos asados.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Apto	15	75,0	75,0	75,0
Válido	No apto	5	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0

Al finalizar el análisis de las veinte muestras de pollo asado, se encontró que el 75% de las muestras analizadas son aptas o aceptables para el consumo humano, mientras que, el 25% de ellas son no aptas o rechazables. Estos datos nos indican que la mayoría de las muestras tomadas de los veinte locales que se dedican al expendio de pollos asados en la zona Sur de la ciudad de Cuenca, cumplen con los parámetros establecidos en la normativa INEN 1338:2012, sin embargo, el resto de muestras de los locales que no cumplen, constituyen un peligro potencial para la salud de los consumidores.

La parroquia de Yanuncay, con cuatro muestras analizadas, es la parroquia que más contaminación presenta ya que en dos muestras correspondientes a los locales de esa zona, se consideran no aptas para el consumo humano. Así mismo se concluye que *Escherichia coli* y *Salmonella* con un 15% cada una (ver tablas 10 y 15) están presentes en las muestras de pollo asado y por tanto son los microorganismos contaminantes más frecuentes en el presente estudio, lo que se puede corroborar en la Tabla 16, tabla resumen donde se puede apreciar que ambos microorganismos están presentes cada uno en tres de las veinte muestras analizadas.

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

##### **4.1. Conclusiones**

- De las veinte muestras de pollo asado analizadas el 75% son aptas o aceptables para el consumo humano.
- Los recuentos de aerobios mesófilos demuestran que los pollos asados cumplen con los límites de aceptación indicados en la normativa NTE INEN 1338:2012.
- Se evidenció la presencia de *Escherichia coli* en el 15% de las muestras de pollo asado, siendo las parroquias de San Blas, Huayna Cápac y Yanuncay las que presentan este microorganismo.
- En cuanto a *Staphylococcus aureus* se evidenció la presencia de este microorganismo en el 10% de las muestras de pollo asado analizadas correspondientes a la parroquia de Yanuncay.
- Se determinó la presencia de *Salmonella* en el 15 % de las muestras de pollo asado analizadas correspondientes a las parroquias de Totoracocha, Huayna Cápac y San Blas.
- *Escherichia coli* y *Salmonella* son los microorganismos más frecuentes en las muestras de pollo asado.

##### **4.2. Recomendaciones**

- Realizar controles microbiológicos periódicos a los establecimientos dedicados a la venta de pollo asado con la finalidad de prevenir que el alimento sea un riesgo para el consumidor.
- Determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*, ya que es uno de los agentes patógenos de transmisión alimentaria causante de ETA que se encuentra en el pollo crudo y tiene la capacidad de reproducirse a temperaturas de refrigeración.
- Reforzar las Buenas Prácticas de Manufactura y manipulación del alimento para en un futuro garantizar que el pollo asado sea completamente inocuo y apto para el consumo humano precautelando así la salud de la población cuencana.

## 5. Referencias

- 3M. (2014). *Guía de interpretación Sistema 3M Petrifilm Salmonella*.
- 3M. (2015). *Placas Petrifilm™ para Recuento de E. coli/Coliformes*.  
<https://multimedia.3m.com/mws/media/1624098O/3m-petrifilm-placas-e-coli-ec-guia-de-interpretacion.pdf>
- 3M. (2017a). *3M™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de Aerobios AC*. [www.3M.com/](http://www.3M.com/)
- 3M. (2017b). *3M™ Placas Petrifilm™ Staph Express para Recuento de Staphylococcus aureus*.  
<https://multimedia.3m.com/mws/media/1409682O/guia-interpretacion-petrifilm-staph-express.pdf>
- Aguilar González, C. N. (2018). *Fundamentos Teóricos y Prácticos de Microbiología de los Alimentos*. DIA-UAdE. <http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/libros/2018/2018FundamentosdeMicrobiologiadeAlimentos.pdf>
- Alonso Nore, L. X., & Poveda Sánchez, J. A. (2008). *Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en El Mercado y placas Petrifilm TM 3MTM para el análisis de alimentos* [Tesis, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8238/tesis230.pdf?sequence=1>
- ANMAT. (2011). Análisis Microbiológico de los Alimentos. Metodología Analítica Oficial. Microorganismos Patógenos. En *RENALOA: Vol. I* (1era ed.). Ministerio de Salud Argentino.  
[http://www.anmat.gov.ar/renaloa/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_I.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renaloa/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_I.pdf)
- Burgos Ojeda, A. (2015, diciembre 14). *Seguridad alimentaria y disruptores endócrinos hoy*. <http://www.academiadelanزارote.es/Disursos/Discurso-58.pdf>
- Carroll, K., Hobden, J., Miller, S., Morse, S., Mietzner, T., Detrick, B., Mitchell, T., McKerrow, J., & Sakanari, J. (2016). *Microbiología Médica de Jawetz, Melnick, & Adelberg* (J. R. Blengio Pinto, G. González Loyola, & H. Barrera Villavicencio, Trads.; 27ava ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Cisneros Corrales, J. D. (2022). *Evaluación de la calidad microbiológica en salchichas de pollo que se expenden en el mercado cerrado en la ciudad de Latacunga* [Maestría,

Universidad Técnica de Cotopaxi].  
<https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9068/1/MUTC-001314.pdf>

Cobeña Morante, Q. V., & Saltos Moreira, J. S. (2022). *Determinación de Enterobacterias presentes en Asaderos de Pollos del Cantón Chone* [Universidad Técnica de Manabí]. <http://repositorio.utm.edu.ec/items/eb2be6e0-729d-4235-88af-18483b579dd1>

CONAVE. (2023a, febrero 23). *Cifras actualizadas del sector avícola*. Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector-avicola/>

CONAVE. (2023b, julio 4). *Ecuador celebra por quinto año consecutivo el Día Nacional de la Carne de Pollo*. CONAVE. <https://conave.org/ecuador-celebra-por-quinto-aniversario-consecutivo-el-dia-nacional-de-la-carne-de-pollo/>

Corredor Suarez, S. M. (2021). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos ETA*. Ministerio de Salud Colombia.  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/abece-eta-final.pdf>

Ehuwa, O., Jaiswal, A. K., & Jaiswal, S. (2021). Salmonella, Food Safety and Food Handling Practices. *Foods*, 10(907). <https://doi.org/10.3390/foods10050907>

FAO, & OMS. (2020). *Inocuidad de los alimentos, un asunto de todos. Guía para el Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos 2020*. <https://www.paho.org/sites/default/files/guia-wfsd-esp270420.pdf>

Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chavez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruiz, J., Lagos, S., & Ore, F. (2021). Enfermedades Transmitidas por Alimentos (Etas); una alerta para el consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(2), 2284–2298. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V5I2.433](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I2.433)

Fragoso-Castilla, P. J., Prada-Herrera, J. C., Peña-Córdoba, R. E., Herrera-Demares, P. del C., Giraldo-Jaramillo, S., Pedraza- Claros, B., Ruidiaz – Méndez, Y. E., Morales-Lopez, S., & Mejía – Padilla, F. (2020). *La Inocuidad de Alimentos y su Aporte a la Seguridad Alimentaria* (1era ed., Vol. 1). Eidec. <https://doi.org/10.34893/VPHP-XE18>

Galindo Verdugo, F. A. (2014). *Viabilidad de la utilización de la carne pollo asado no utilizado en la elaboración de un derivado cárneo* [Universidad de La Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecniaA>.

García Juárez, C. V. (2023). Investigación de *Staphylococcus aureus* en alimentos comercializados en el terminal terrestre de Piura, 2020 [Universidad San Pedro]. En *Universidad San Pedro.* <http://repositorio.usanpedro.edu.pe//handle/20.500.129076/23241>

González González, E., & González Carroza, E. (2019). Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Parte I. *Badajoz Veterinaria*, 16, 26–33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137398>

Huete Ulloa, M. A., & Brenes Rivera, P. A. (2018). *Detección de Escherichia coli y Salmonella spp en alimento listo al consumo: pollo asado expendido en distintos supermercados del distrito I y V de la ciudad de Managua, diciembre 2017 - enero 2018* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM11984>

INEN. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Tercera Revisión. En *Instituto Ecuatoriano de Normalización* (NTE INEN 1338:2012). [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_1338-3.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf)

INEN. (2016). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Tercera Revisión-Enmienda 1. En *Servicio Ecuatoriano de Normalización* (NTE INEN 1338:2012/Enmienda 1). [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1338\\_3\\_ENM.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1338_3_ENM.pdf)

Isla, T. T., & González Espinoza, L. (2023). Presentación del trabajo “Inocuidad de los alimentos de la agricultura familiar, campesina e indígena” en el 2° congreso científico periurbanos hacia el consenso 2-2022. *SNS publicación periódica científico-tecnológica*, 11. <https://revistasns.senasa.gob.ar/ojs/index.php/RevistaSNS/article/view/7/2>

Lazo Meléndez, L. M. E. (2020). *Evaluación del valor nutritivo y de la contaminación por microorganismos aerobios mesófilos en los alimentos para canes, expedidos a granel* [Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/5986>

López, A., Burgos, T., Díaz, M., Mejía, R., & Quinteros, E. (2018). Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. *Alerta*.

Revista Científica del Instituto Nacional de Salud, 1(2).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/alerta.v1i2.7134>

Mora Núñez, A. G., Orozco Herrera, J. F., Pampin Copa, O. E., & Peñafiel Jaramillo, K. M. (2022). Manejo higiénico de los alimentos y enfermedades de transmisión alimentaria. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 62(4), 804–811. <http://iaes.edu.ve/iaespro/ojs/index.php/bmsa/article/view/557>

OMS. (2020, abril 30). *Inocuidad de los alimentos*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2018). *Manual de Introducción a la Inocuidad de los Alimentos*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.  
<https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual%20de%20Introduccion%20a%20la%20Inocuidad%20de%20los%20alimentos%20-%20OIRSA.pdf>

Ovallos Mendoza, V. R. (2018). *Determinación de *Salmonella* sp, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, en pollos asados de cinco asaderos de Cúcuta, en el período 2017-A* [Universidad de Santander “Udes”]. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/131a9aab-144c-4b56-8725-c8fc80b0c100/content>

Palomino-Camargo, C., González-Muñoz, Y., Pérez-Sira, E., & Aguilar, V. H. (2018). Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(3), 483–490. <https://doi.org/10.17843/RPMESP.2018.353.3086>

Pasachova Garzón, J., Ramírez Martínez, S., & Munoz Molina, L. (2019). *Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular*. NOVA, 17(32), 25–38. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-25.pdf>

Pérez Arnedo, I. (2015). *Calidad y seguridad microbiológica de la carne de pollo: con especial referencia a la incidencia de *Salmonella*, *Campylobacter* y *Listeria Monocytogenes* en las distintas etapas de la producción y procesado* [Universidad de La Rioja]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=46794>

Quispe Cutipa, S. (2018). *Calidad microbiológica del pollo broaster expendido ambulatoriamente en la ciudad de Puno-2017* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7178>

Quispe Ramírez, C. S., & Romero Camasca, D. (2021). *Contaminación con Escherichia coli en tipos de aderezos expendidos en puestos de comida de un mercado de Huancayo - 2020* [Thesis, Universidad Peruana de los Andes]. <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3116/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramos, P. (2021). *INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO 14-INV-176. Contaminación microbiológica de alimentos de alto riesgo en servicios gastronómicos de la Ciudad de Cnel. Oviedo, Caaguazu (2015-2016)*.

Ramos Solis, B. A. (2022). *"Determinación de microorganismos indicadores de higiene en manos de manipuladores de alimentos en sección comidas del mercado Américas de Abancay* [Tesis, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1325/T\\_118.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1325/T_118.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rosales Zábal, J. M. (2023, julio 28). *Toxiinfecciones Alimentarias*. <https://www.saludigestivo.es/mes-saludigestivo/toxiinfecciones-alimentarias/toxiinfecciones-alimentarias/#tipos>

Sepúlveda Castillo, I. C., & Ruiz Vega, L. M. (2022, marzo 11). *Contaminación biótica y abiótica. Toxicología y seguridad alimentaria* SENA. Scribd. <https://es.scribd.com/document/575306357/CONTAMINACION-BIOTICA-Y-ABIOTICA>

Soto Villegas, D. J. (2014). *Presencia de Escherichia coli y Staphylococcus aureus en la oferta de alimentos de locales informales de comida rápida ubicados en la avenida de las Américas de la ciudad Cuenca* [Maestría, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3344>

Subsecretaría Nacional de Vigilancia, P. y C. de la S. P. (2023). *Gaceta ETAS SE-14-2023*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/ETAS-SE-14.pdf>

Vásquez, J. M., & Tasayco, W. R. (2020). Bacterias patógenas en pollo asado comercializados en restaurantes de la ciudad de Huánuco, Perú. *Revista Comunidad y Salud*, 18(1), 36–41. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/cysv18n1/art05.pdf>

Zegarra Mandamiento, G. E., & Alanoca Chávez, L. M. (2020). *Hábitos de higiene en la manipulación de alimentos e impactos sobre la seguridad alimentaria en una población urbana y rural en aislamiento por Covid 19 región Tacna, 2020.* <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1646/Zegarra-Mandamiento-Alanoca-Chavez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## 6. Anexos

### Anexo A Recuento de Aerobios mesófilos

NTE INEN 1338:2012 Límite de aceptación: 1,00E+05 UFC/g				
Código	Primera etapa	Cumple/No cumple	Segunda etapa	Cumplimiento de la normativa
SBPA01	2,08E+03	Cumple	1,04E+04	Cumple
SBPA02	1,00E+03	Cumple	9,50E+02	Cumple
CAPA03	1,05E+03	Cumple	2,20E+03	Cumple
HCPA04	9,10E+03	Cumple	4,05E+03	Cumple
CAPA05	2,00E+01	Cumple	8,50E+01	Cumple
MOPA06	1,08E+03	Cumple	2,20E+03	Cumple
BAPA07	1,00E+01	Cumple	2,00E+01	Cumple
BAPA08	2,00E+01	Cumple	3,50E+01	Cumple
BAPA09	2,40E+03	Cumple	1,15E+03	Cumple
BAPA10	1,00E+01	Cumple	3,60E+02	Cumple
TOPA11	3,00E+01	Cumple	4,00E+01	Cumple
TOPA12	7,50E+01	Cumple	2,50E+01	Cumple
TOPA13	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
YAPA14	2,70E+03	Cumple	2,60E+03	Cumple
YAPA15	1,00E+01	Cumple	7,00E+02	Cumple
YAPA16	4,60E+03	Cumple	2,05E+03	Cumple
YAPA17	8,00E+02	Cumple	3,60E+03	Cumple
SUPA18	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
SUPA19	2,10E+03	Cumple	2,20E+02	Cumple
SUPA20	4,80E+02	Cumple	9,90E+03	Cumple

**Anexo B** Recuento de *Escherichia coli* (UFC/g)

NTE INEN 1338:2012 Límite de aceptación: <1,00E+01 UFC/g				
Código	Primer etapa	Cumplimiento	Segunda etapa	Cumplimiento
SBPA01	3,00E+02	No Cumple	4,30E+02	No Cumple
SBPA02	0	Cumple	0	Cumple
CAPA03	0	Cumple	0	Cumple
HCPA04	5,50E+01	No Cumple	2,00E+02	No Cumple
CAPA05	0	Cumple	0	Cumple
MOPA06	0	Cumple	0	Cumple
BAPA07	0	Cumple	0	Cumple
BAPA08	0	Cumple	0	Cumple
BAPA09	0	Cumple	0	Cumple
BAPA10	0	Cumple	0	Cumple
TOPA11	0	Cumple	0	Cumple
TOPA12	0	Cumple	0	Cumple
TOPA13	0	Cumple	0	Cumple
YAPA14	0	Cumple	0	Cumple
YAPA15	0	Cumple	0	Cumple
YAPA16	5,00E+01	No Cumple	6,00E+01	No Cumple
YAPA17	0	Cumple	0	Cumple
SUPA18	0	Cumple	0	Cumple
SUPA19	0	Cumple	0	Cumple
SUPA20	0	Cumple	0	Cumple

**Anexo C Recuento de *Staphylococcus aureus***

NTE INEN 1338:2012 Límite de aceptación: 1,00E+02 (UFC/g)				
Código	Primera etapa	Cumple/No cumple	Segunda etapa	Cumple/No cumple
SBPA01	3,00E+01	Cumple	2,00E+01	Cumple
SBPA02	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
CAPA03	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
HCPA04	1,00E+01	Cumple	2,00E+01	Cumple
CAPA05	1,50E+01	Cumple	1,00E+01	Cumple
MOPA06	4,00E+01	Cumple	2,50E+01	Cumple
BAPA07	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
BAPA08	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
BAPA09	2,50E+01	Cumple	1,00E+01	Cumple
BAPA10	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
TOPA11	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
TOPA12	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
TOPA13	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
YAPA14	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
YAPA15	4,00E+02	No Cumple	7,00E+02	No Cumple
YAPA16	2,10E+02	No Cumple	2,95E+02	No Cumple
YAPA17	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
SUPA18	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
SUPA19	0,00E+00	Cumple	0,00E+00	Cumple
SUPA20	1,00E+01	Cumple	2,00E+01	Cumple

**Anexo D** Determinación de *Salmonella*

<b>Código</b>	NTE INEN 1338:2012 Límite de aceptación: Ausencia en 25 g			
	<b>Primera etapa</b>	<b>Cumple/No cumple</b>	<b>Segunda etapa</b>	<b>Cumple/No cumple</b>
SBPA01	Presencia	No Cumple	Presencia	No Cumple
SBPA02	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
CAPA03	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
HCPA04	Presencia	No Cumple	Presencia	No Cumple
CAPA05	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
MOPA06	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
BAPA07	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
BAPA08	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
BAPA09	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
BAPA10	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
TOPA11	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
TOPA12	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
TOPA13	Presencia	No Cumple	Presencia	No Cumple
YAPA14	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
YAPA15	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
YAPA16	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
YAPA17	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
SUPA18	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
SUPA19	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple
SUPA20	Ausencia	Cumple	Ausencia	Cumple