

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**Detección de enterobacterias en vísceras a la parrilla  
de venta ambulatoria de dos zonas urbanas de la  
ciudad de Ayacucho, 2018.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA**

Presentado por la:  
**Bach. CÁRDENAS MIRANDA, Betty María**

**AYACUCHO – PERÚ  
2020**

A Dios por llenarme de bendiciones cada día y llevarme de su mano por el camino que permitirá alcanzar mis objetivos. A mi hermano que está en el INEN luchando por su vida. A mis padres por estar apoyando a mi hermano en los momentos difíciles de su vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, *Alma Mater* de mi formación profesional y haberme acogido en sus aulas durante mi vida estudiantil.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, en especial a los profesores de la Escuela Profesional de Biología por sus enseñanzas y conocimientos impartidos, durante la ejecución de mi tesis.

Al Dr. Luis Huamaní Berrocal jefe del Departamento de Patología Clínica y al personal administrativo por facilitarme en el trámite para el acceso al laboratorio del Hospital Regional de Ayacucho.

Agradecimiento a la Mg. Vidalina Andia Ayme, por su apoyo y asesoramiento en la ejecución del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	5
2.3. Enfermedades alimentarias	6
2.4. Infecciones alimentarias	7
2.5. Intoxicaciones alimentarias	8
2.6. Alimentos asociados a intoxicaciones alimentarias frecuentes	8
2.7. Causas de la ETA	9
2.8. Principales factores que intervienen en la aparición de ETAS	9
2.9. Características de enterobacterias	9
2.10. Factores de virulencia	10
2.11. Factores de adherencia	10
2.12. Bacterias coliformes	11
2.13. Enterobacteriaceae y su rol como organismos indicadores en alimentos	11
2.14. Características generales de las enterobacterias patógenas que con mayor frecuencia se aíslan de los alimentos	13
2.15. Bacterias oportunistas	18
2.16. La inocuidad de los alimentos	21
2.17. Procedimiento para la toma de muestra	21
2.18. Criterios microbiológicos	22
2.19. El mercado	23
2.20. Qué es la venta ambulante?	23
2.21. Actividades consideradas como comercio o venta ambulante	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Ubicación de trabajo	25

3.2.	Lugar de muestreo	25
3.3.	Población	26
3.4.	Muestra	26
3.5.	Recolección de datos	26
3.6.	Diseño de investigación	28
3.7.	Tipo de investigación	28
IV.	RESULTADOS	29
V.	DISCUSIÓN	35
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	ANEXOS	47

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Procedimientos para la recepción de muestras de alimentos y bebidas de consumo humano en el Laboratorio de Control Ambiental de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. Lima 2011.	22
Tabla 2. Norma técnica (MINSA) que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.	22
Tabla 3. Lugares de muestreo en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones de Nery García Zarate, Ayacucho; 2018.	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Porcentaje de muestras de vísceras a la parrilla contaminadas con enterobacterias en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones del mercado Nery García Zarate, Ayacucho; 2018.	31
Figura 2. Porcentaje de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria según el lugar de expendio en la ciudad de Ayacucho, 2018.	32
Figura 3. Frecuencia de las enterobacterias presentes en vísceras a la parrilla que se expenden en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones del mercado Nery García Zarate, Ayacucho; 2018.	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Aislamiento de enterobacterias en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Mayo, 2018.	49
Anexo 2. Proceso para el aislamiento de enterobacterias en el laboratorio de Microbiología de la UNSCH. Ayacucho, junio; 2018.	50
Anexo 3. Cultivo de colonias en agar Salmonella Shigela y agar MacConkey, cultivadas en el laboratorio de Microbiología de la UNSCH. Junio, 2018.	51
Anexo 4. Proceso para el reconocimiento bacteriano a través del Vitek Compact. En el laboratorio de Microbiología del Hospital Regional de Ayacucho. Noviembre, 2018.	52
Anexo 5. Reconocimiento de las muestras en el sistema VITEK 2. Para la identificación bacteriana, en el laboratorio de Microbiología del Hospital Regional de Ayacucho. Noviembre, 2018.	53
Anexo 6. Informe clínico de identificación de <i>Klebsiella oxytoca</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	54
Anexo 7. Informe clínico de identificación de <i>Enterobacter cloacae</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	55
Anexo 8. Informe clínico de identificación de <i>Enterobacter aerogenes</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	56
Anexo 9. Informe clínico de identificación de <i>Citrobacter freundii</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	57
Anexo 10. Informe clínico de identificación de <i>Raoultella ornithinolytica</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	58
Anexo 11. Informe clínico de identificación de <i>Serratia fonticola</i> en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.	59
Anexo 12. Solicitud para uso del automatizado para la confirmación de las cepas. Ayacucho, 2018.	60
Anexo 13. Informe de costo por proceso de prácticas utilizando tarjetas de Identificación. Ayacucho, 2018.	61
Anexo 14. Recibo de pago por derecho de ingreso al laboratorio.	62



	Ayacucho, 2018.	
Anexo 15.	Memorando N° 97. Brindar facilidades a Tesista para recolección de Datos. Ayacucho, 2018.	63
Anexo 16.	Lugares de muestreo en la zona urbana de Nery García Zarate	64
Anexo 17.	Lugares de muestreo en la zona urbana de Magdalena	65
Anexo 18.	Matriz de consistencia	66

## RESUMEN

La calidad microbiológica de los alimentos es de suma importancia, debido a que permite asegurar la disponibilidad de un producto inócuo y de calidad para el consumidor. La presencia de enterobacterias en los alimentos como es el caso de las vísceras se debe a diferentes factores como una inadecuada manipulación en las diversas etapas de procesamiento y manipulación. Las bacterias patógenas causantes de infecciones e intoxicaciones alimentarias pueden ser transportadas por alimentos. Siendo los objetivos determinar la presencia de enterobacterias en vísceras a la parrilla; la investigación se desarrolló en el laboratorio del Área académica de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas UNSCH. El presente trabajo es una investigación tipo básica-descriptiva. La muestra estuvo conformada por 60 muestras de vísceras a la parrilla de venta ambulatoria procedentes de dos zonas urbanas (inmediaciones del mercado de abastos Nery García Zárate y Magdalena) de la ciudad de Ayacucho. Las muestras fueron procesadas de acuerdo al protocolo de Cárdenas V. La identificación confirmativa se realizó con el Vitek 2 Compact en el área de Microbiología del Hospital Regional de Ayacucho. Los resultados obtenidos fueron, en las inmediaciones del mercado de abastos Nery García Zárate se encontró *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* y *Raoultella hornithinolytica*; y en Magdalena *Serratia fonticola* *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca* y *Raoultella hornithinolytica*. Se concluye que las vísceras que expenden en el barrio de Magdalena resultó la más contaminada con enterobacterias con 17% en comparación a las inmediaciones del mercado de abastos Nery García Zárate con 10% respectivamente.

**Palabras clave:** Enterobacterias, vísceras y zona urbana.

## I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas mediante alimentos (ETA) son uno de los principales problemas de salud a nivel mundial y causa importante de reducción en el crecimiento de la seguridad alimentaria; sin embargo, en la mayoría de los casos se desconoce el origen. La forma de ofrecer los alimentos a los consumidores no debe presentar alto riesgo sanitario, así como las condiciones en que se expenden dichos productos deben ser apropiados, para que no favorezca en la contaminación microbiológica.<sup>1</sup>

El producto expendido en condiciones deficientes de higiene es servido a los comensales, poniendo en peligro su salud, y peor aún si hay contaminación por un agente patógeno bacteriano; sobre todo afectaría a madres gestantes, a niños y adultos mayores ya que sus condiciones inmunitarias están disminuidas, siendo así, el grupo de mayor riesgo para contraer ETAS.<sup>2</sup> Los alimentos pueden contener bacterias cuando el consumidor los compra. La carne cruda puede contaminarse mientras se sacrifican y preparan. También puede ocurrir en la cocina, si se deja los alimentos a temperatura ambiente más de 2 horas, manipular los alimentos con cuidado puede prevenir numerosas enfermedades.<sup>3</sup>

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son un problema de salud pública generalizado y creciente, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo.<sup>4</sup> Impactando especialmente la población en condiciones de vulnerabilidad; niños, mujeres embarazadas y adultos mayores. La mayoría de las infecciones transmitidas por los alimentos comúnmente reconocidas son las ocasionadas por las bacterias *Campylobacter*, *Salmonella*, *Escherichia coli*.<sup>5</sup> La alta prevalencia de enfermedades diarreicas en muchos países en desarrollo sugiere que los principales problemas de fondo son de seguridad alimentaria.<sup>3</sup>

Entre las bacterias que pueden sobrevivir en los alimentos y que conservan una patogenicidad elevada está especialmente la familia *Enterobacteriaceae* en

donde el género *Salmonella* puede producir diferentes tipos de desarreglos gastrointestinales, infecciones e intoxicaciones, al igual que otras bacterias, por lo que su presencia en alimentos y forrajes continúa siendo un problema mundial.<sup>6</sup>

Según un estudio realizado por Chavarrías M. Titulado "La supervivencia de *S. typhimurium* en las preparaciones de ave de corral a la parrilla, fritas u horneadas" y publicado en *International Journal of Food Microbiology*, algunas maneras de preparar los alimentos por parte de los consumidores permiten que las bacterias sobrevivan y, por tanto, "el riesgo de consumir carne de ave con bacterias tras la cocción es más alto de lo que podría suponerse".<sup>7</sup> El objetivo de la investigación ha sido evaluar el efecto de varios tipos de tratamientos de cocción en la supervivencia de *S. typhimurium* en preparaciones con carne de ave de corral como hamburguesas, salchichas, kebabs y rollitos de codorniz. Las técnicas de cocción analizadas han sido la fritura, el horneado y la parrilla. Los resultados del estudio reflejan que se han detectado *S. typhimurium* sobre todo después de la fritura en productos como kebabs, seguidos de salchichas y hamburguesas.<sup>7</sup>

Existiendo escasa información en el país y en la ciudad de Ayacucho, acerca de la presencia de enterobacterias en vísceras a la parrilla; se realizó el trabajo, con la finalidad de afianzar nuestros conocimientos y proporcionar información sobre la contaminación de vísceras a la parrilla con enterobacterias.

Motivados por esta problemática se realizó el presente trabajo de investigación.

Por lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

1. Detectar enterobacterias en vísceras a la parrilla que se expenden en las inmediaciones de la zona urbana de Nery García Zarate de la ciudad de Ayacucho.
2. Detectar enterobacterias en vísceras a la parrilla en la zona urbana de Magdalena de la ciudad de Ayacucho.
3. Comparar la presencia de enterobacterias en las dos zonas urbanas de la ciudad de Ayacucho.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Chávez, A. y col.<sup>8</sup> en su investigación “Contaminación enterobacteriana de alimentos cárnicos consumidos en la FESI y su periferia Iztacala, México. Febrero 2016” señalan que realmente las medidas de higiene y seguridad para el manejo de alimentos, son las que permiten mantener un control en la contaminación que se podría presentar, y evitar así un riesgo potencial en la salud. Algunos de los microorganismos patógenos implicados en infecciones o intoxicaciones alimentarias son: *Salmonella spp.* bacilo corto gram negativo que pertenece a la familia de las Enterobacterias. Asimismo citan que Los alimentos muestreados fueron tratados con algún tipo de cocción, esto hace que sea menos posible encontrar enterobacterias como contaminantes. Sin embargo los resultados indican la presencia de carga enterobacteriana en el 95% de las muestras estudiadas; siendo el 25% perteneciente a *Salmonella*.

Méndez, I. y col.<sup>9</sup> en su investigación titulada “Caracterización microbiológica de *Salmonella* en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá, Colombia. Julio a octubre de 2010” señalan que el consumo de alimentos preparados en condiciones no higiénicas a base de huevo, derivados lácteos y cárnicos son el principal riesgo para la transmisión de *Salmonella* no tifoidea; en el mismo sentido, el hallazgo de enterobacterias en estos alimentos preparados al aire libre sin condiciones higiénico sanitarias adecuadas tales como materias primas de dudosa procedencia, almacenamiento inapropiado, uso de elementos contaminados como batas, guantes, gorros o tapabocas, reciclaje de aceites de fritura o agua de cocción, inadecuada disposición de desechos sólidos, almacenamiento de las unidades callejeras en sitios donde hay circulación de roedores y la ausencia de servicio sanitario para los manipuladores, son un perfecto escenario para la propagación de agentes infecciosos. Asimismo, mencionan que el hallazgo de *Shigella spp.* en dos muestras, implica

directamente al manipulador de alimentos como la principal fuente de contaminación; este microorganismo de alto impacto por sus características invasivas y productor de un cuadro disentérico es un riesgo para la salud pública.<sup>9</sup>

Durango y col.<sup>10</sup> en la investigación, “Presencia de *Salmonella spp.* en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública”, durante el 2002, analizaron 636 muestras de alimentos de comidas rápidas provenientes de ventas callejeras tipo frituras, restaurantes y plazas de mercados. Las 636 muestras fueron tomadas de sitios diferentes de cuatro ciudades de la costa norte colombiana, Del total de muestras de carne de res, 9,3% fueron positivas para *Salmonella spp.*, 12,6% de chorizo, 7,9% de queso, 5,2% de carne de cerdo, 1,6% de pollo y 10,5% de arepa de huevo. Los principales serotipos encontrados fueron *S. Anatum* (26%), *S. Newport* (13%), *S. Typhimurium* (9%), *S. Gaminara* (9%) y *S. Uganda* (9%).

Entre el 3 y el 7 de marzo de 2011 ocurrió un brote de enfermedad transmitida por alimentos en Popayán, Cauca. Según el informe de la Secretaría de Salud Municipal de Popayán, se presentaron 142 casos y se obtuvo información de 132 de ellos. El alimento implicado fueron los emparedados de pollo elaborados con pan, pollo desmechado cocinado, tomate verde, piña calada y salsa de ajo casera, los cuales se distribuyeron en un restaurante de comidas rápidas de la ciudad. Se determinó que la cocción, adecuación, refrigeración, mezcla y elaboración del emparedado con sus salsas, se llevaban a cabo en un lugar muy cercano al público y de tránsito de personas. En todos los aislamientos se identificó *Salmonella enteritidis* con resistencia al ácido nalidíxico y sensibilidad disminuida a la ciprofloxacina entre 0,25 y 0,5 µg/ml; todos fueron sensibles a los demás antimicrobianos ensayados.<sup>11</sup>

Montealegre, C.<sup>12</sup> en el trabajo titulado “Evaluación microbiológica de los alimentos de origen animal que se expenden en la vía pública del municipio de Jocotenango, Sacatepéquez. México, 2013.” Determinaron el grado de contaminación en unidades formadoras de colonias/g. en el recuento de Coliformes, obtuvieron como resultado que el alimento más contaminado fue la carne asada con un promedio de 2,700 UFC/gr. y los alimentos menos contaminados fueron el Pollo frito, Hamburguesa, Taco de res, Adobado, Taco de Cerdo y Garnacha. Además alegan que la falta de higiene personal, la escasa capacitación de manipulación, el uso de utensilios no apropiados, la falta de

agua potable y la falta de acceso cercano de servicios sanitarios, así como la acumulación de basura inclusive el uso inadecuado en la eliminación de excretas, determinan las causas de contaminación ambiental y de proliferación de vectores indeseable, entre ellos roedores e insectos.

Zagastizabal, J.<sup>13</sup> al analizar la “Detección de *Salmonella sp.* en anticuchos de venta ambulatoria de la ciudad de Ayacucho. 2010-2011”, de 60 muestras analizadas, 30 de anticuchos y 30 de tripas detectó 5 muestras con *Salmonella sp.* que representa el 8,3%, de las cuales 3 muestras fueron de anticuchos y 2 muestras de tripas. Se encontró *Salmonella sp.* en mayor porcentaje en anticuchos que en tripas, debería ser lo contrario ya que las tripas están en contacto con las heces del animal y habría mayor probabilidad de encontrar esta bacteria. Asimismo refiere que la presencia de *Salmonella sp.* se estaría debiendo a otros factores contaminantes como la mala manipulación, a las ensaladas que acompañan a estos platos, a las moscas con heces contaminadas, etc.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Origen de la elaboración de las vísceras a la parrilla**

Vísceras o casquería es el término culinario español que refiere a las entrañas animales, sean ellas, sesos, lengua, riñón, bazo, intestinos, etc. Los argentinos están más acostumbrados a hablar de achuras como término genérico, palabra que es de origen mapuche (significa “lo que no sirve y se tira”) y que designa a las vísceras (“choncholés”), cocinadas a la parrilla. Los mapuches o araucanos, nombre dado por los españoles, son un grupo étnico amerindio que habita principalmente en el sur de América. Se refiere a aquellos de la región histórica de Arauco (los llamados araucanos) o de la actual región de La Araucanía y sus descendientes. Si bien su ocupación se dio mayoritariamente en Chile fue en Argentina donde comenzó la incorporación definitiva de vísceras a la parrillada. En la región de la Patagonia aún se erigen los cimientos de la antigua casa Alemany (convertida en Edificio Histórico en 2008). Este lugar supo recibir en sus tiempos a los mensajeros transandinos en busca de albergue y comida. Debido al aislamiento geográfico su anfitrión "Emiliano Alemany" incorporó las vísceras de los animales a su menú habitual con el objetivo de superar la escasez alimenticia de los inviernos. Por este motivo los actuales lugareños se autoproclaman los primeros en trabajar la cocción de achuras.<sup>14</sup>

#### **a) En Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile**

En Argentina, Paraguay, Bolivia y Uruguay se le conoce como a los preparados de los intestinos como chinchulines y son típicamente asados. En Chile se los conoce como chunchules.<sup>14</sup>

#### **b) En Colombia**

En Colombia, dependiendo de la región se conoce como *chunchullo*, *chunchulo* o *chinchurria* y normalmente se preparan fritos o asados y se sirven picados antes de un asado. Normalmente se consumen frescos y recién fritos. Nunca fríos.<sup>14</sup>

#### **c) En Ecuador**

En Ecuador se lo conoce como *tripa mishqui*, son asados, en la costa se sirven con yuca o plátano verde cocidos y en la sierra se comen con papas cocidas o mote.<sup>14</sup>

#### **d) En Perú**

En Perú se llama a este alimento con el nombre de “choncholés” a los intestinos a la parrilla y primero es preparado al vapor y luego asado en una parrilla. Esta preparación es herencia de los esclavos llegados de Angola para trabajar en los algodones y azucareras de la provincia de Ica, en la costa sur central del país. Es una comida típica de la gastronomía afroperuana. Antiguamente era consumida únicamente por la población negra del Perú pero actualmente, al igual que los anticuchos, se consume a todo nivel social. El escritor Ricardo Palma se refiere al choncholí en su libro *Papeletas lexicográficas* (1903).<sup>14</sup>

#### **e) En México**

En el sur de México la primera porción de intestino delgado de la res (primeros 3-4 metros) se conoce como tripa de leche. Esta se lava muy bien con agua corriente, se trenza y se pone a hervir en una olla de presión durante 1 hora, debido a que es muy dura. Posteriormente se fríe con ajo y cebolla y se sirve en tortillas frescas, en trozos enteros o picados (tacos) y se puede bañar con salsa picante.<sup>14</sup>

### **2.3. Enfermedades alimentarias**

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), son aquellas que se originan por la ingestión de alimentos infectados con agentes contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Sean sólidos naturales, preparados o bebidas simples como el agua, los alimentos pueden originar dolencias provocadas por patógenos, tales como las bacterias, virus, hongos, parásitos o componentes químicos, que se encuentran en su interior.<sup>15</sup>



Los síntomas van a variar de acuerdo al tipo de agente responsable así como la cantidad de alimento contaminado que fue consumido. Los signos más comunes son diarreas y vómitos, pero también se pueden presentar dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc.<sup>15</sup>

Para las personas sanas la ETA son enfermedades pasajeras, que solo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación. Pero para las personas susceptibles como son los niños, los ancianos, mujeres embarazadas y las personas enfermas pueden llegar a ser muy graves, dejar secuelas o incluso provocar la muerte. Los agentes responsables de la ETA son: bacterias y sus toxinas, virus, parásitos sustancias químicas, metales, tóxicos de origen vegetal y sustancias químicas tóxicas que pueden provenir de herbicidas, plaguicidas, fertilizantes. Dentro de todas las posibles causas mencionadas, la ETA de origen bacteriano son las más frecuentes de todas. Además ciertas enfermedades transmitidas por alimentos pueden llevar a una enfermedad de largo plazo. Por ejemplo, *Escherichia coli*. O157:H7 puede provocar artritis y serias infecciones, y *Listeria monocytogenes* puede generar meningitis, o un aborto en las mujeres embarazadas.<sup>15</sup>

Sin embargo, existen malestares provocados por los alimentos que no se consideran ETA, como las alergias que se manifiestan a los mariscos y pescados, personas intolerantes a la lactosa con leche, por ejemplo.<sup>15</sup>

Síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o bebidas, que contengan agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población. Las alergias por hipersensibilidad individual a ciertos alimentos no se consideran ETA. Son llamadas así porque el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas. Un brote de ETA se da cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar después de ingerir un mismo alimento y los análisis epidemiológicos señalan al alimento como el origen de la enfermedad, que luego es confirmado por el laboratorio.<sup>16</sup> Las enfermedades transmitidas por alimentos pueden manifestarse a través de:

#### **2.4. Infecciones alimentarias**

Son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales. Por ejemplo: salmonelosis, hepatitis viral tipo A, toxoplasmosis, hongos y parásitos, que pueden multiplicarse en el intestino y/o producir toxinas.<sup>15</sup>

## 2.5. Intoxicaciones alimentarias

Son ETA producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, o de productos metabólicos de microorganismos en los alimentos, o por sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental intencional desde su producción hasta su consumo.<sup>16</sup>

Ocurren cuando las toxinas o venenos de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido. Estas toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar enfermedades después que es eliminado el microorganismo. Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como en el caso de ciertos hongos y animales. Ejemplos: botulismo, intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos.<sup>16</sup>

La mayoría de los alimentos son buenos medios para el crecimiento de muchas clases de microorganismos. Bajo condiciones físicas favorables, particularmente temperaturas entre 7°C a 60°C los microorganismos crecerán y producirán cambios en el aspecto, sabor, olor y otras cualidades de los alimentos. Los cambios que los microorganismos causan en los alimentos y bebidas, no se limitan a los resultados de una descomposición o degradación; pueden ser también el resultado de productos sintetizados por los microorganismos (toxinas).<sup>16</sup> La intoxicación alimentaria es una enfermedad que se genera por ingesta de alimentos contaminados o que contienen sustancias tóxicas-toxinas de origen biológico o no. Las toxinas son sustancias difíciles de detectar, debido a que no tienen olor ni sabor. Estas sustancias también son capaces de provocar ETA, aun después de destruir los microorganismos (la toxina no se destruye).<sup>16</sup>

## 2.6. Alimentos asociados a intoxicaciones alimentarias frecuentes

Los alimentos y los patógenos frecuentemente asociados son:

- Huevos y derivados.
- Carne de ave inadecuadamente preparada (*Salmonella enteritidis*).
- Cremas de mayonesas comerciales o artesanales (*Staphylococcus aureus* enterotoxigenico).
- Leche no pasteurizada (*Campilobacter sp.*, *E. coli* O157:H7).
- Moluscos o crustáceos crudos (*Vibrio parahemoliticus*).
- Carnes crudas o vegetales lavados inadecuadamente.
- Arroz con pollo (*Bacteroides cereus*).
- Comidas con alto contenido proteico, jamón, aves, tomates (*Staphilococcus aureus*).<sup>15</sup>

## 2.7. Causas de la ETA

- Sustancias químicas (pesticidas, etc.)
- Producción de toxinas (*Clostridium botulinum*).
- Agentes biológicos (bacterias, etc.).
- metales tóxicos (plomo).
- Adición de aditivos (nitritos).<sup>17</sup>

## 2.8. Principales factores que intervienen en la aparición de ETAS

- Temperatura inferior a la necesaria en la cocción el 56%
- Ingerir alimentos sin refrigerar después de varias horas el 31%
- Mala manipulación el 25%
- Mal recalentamiento el 20%
- Mala preparación el 16%
- Contaminación cruzada el 9%.<sup>17</sup>

## 2.9. Características de enterobacterias

La familia *Enterobacteriaceae* constituye un grupo grande y heterogéneo de bacterias gramnegativas. Las principales características microbiológicas de la familia *Enterobacteriaceae* <sup>18</sup>

- Son anaerobios facultativos.
- Reducen los nitratos a nitritos (con algunas excepciones).
- No licúan el alginato.
- Fermentan la glucosa a ácido con producción de gas o sin ella.
- Son oxidasa-negativos, a excepción de *Plesiomonas*.
- Producen catalasa.
- La mayoría son móviles (con flagelos peritricos).

Las enterobacterias son microorganismos ampliamente distribuidos en plantas, tierras, agua e intestinos de hombres y animales, y se hallan entre los microorganismos más importantes desde el punto de vista médico. Algunos géneros son enteropatógenos humanos importantes (*Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*), mientras otros son colonizantes habituales del tracto gastrointestinal (*Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, etc.).

Debido a su ubicuidad dentro y fuera del cuerpo, a menudo causan infecciones oportunistas en pacientes debilitados.<sup>19</sup>

Los miembros clínicamente importantes de la familia *Enterobacteriaceae* pueden considerarse en dos grupos: los grupos patógenos oportunistas y los patógenos manifiestos. *Salmonella typhi*, las especies de *Shigella* y *Yersinia pestis* se

encuentran en este último grupo y son los agentes causales de la fiebre tifoidea, la disentería y la “peste negra”, respectivamente. Estos microorganismos, así como otras especies de *Salmonella*, producen varios factores de virulencia potentes y son capaces de provocar infecciones que pueden ser mortales. Los patógenos oportunistas más frecuentes son especies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus* y *Serratia*. Aunque se les considera patógenos oportunistas, estos microorganismos producen factores de virulencia importantes, como endotoxinas, que pueden mediar infecciones mortales.<sup>20</sup>

## **2.10. Factores de virulencia**

Estas bacterias pueden tener o producir los siguientes elementos como factores de virulencia:

### **a) Endotoxinas**

Como el lípido A, que son macromoléculas complejas que contienen fosfolípidos y lipopolisacáridos (LPS). Son constituyentes de la pared bacteriana y sólo se liberan cuando la célula muere y se lisa. Su toxicidad reside en la fracción del lípido A del LPS y su especificidad antigénica se localiza en la fracción polisacárida. En las enterobacterias, el lípido A siempre es el mismo y el polisacárido es variable, y da lugar a los centenares de antígenos O que aparecen en las distintas cepas. Los efectos de las endotoxinas incluyen: fiebre, leucopenia seguida de leucocitosis, activación del complemento, trombocitopenia, coagulación intravascular diseminada, disminución de la circulación periférica y la perfusión de órganos importantes, choque endotóxico y muerte.<sup>21</sup>

### **b) Cápsula**

Fase protectora frente a fagocitos.<sup>21</sup>

### **c) Exotoxinas**

Casi todas son productos que funcionan como enterotoxinas y pueden ser termolábiles o termoestables.<sup>21</sup>

### **d) Variación antigénica**

Consiste en variar sus antígenos y con ello presentar una diferente presencia inmune para la identificación y respuesta del huésped.<sup>21</sup>

## **2.11. Factores de adherencia**

Entre otros, las fimbrias colaboran de manera importante para la adherencia de la bacteria a la superficie mucosa del huésped. El otro factor importante en este fenómeno de adherencia es la adhesina.<sup>21</sup>

### **a) Localización intracelular**

Protege a la bacteria de los antibióticos y del sistema inmune al estar localizada en el interior de la célula del huésped. Esta ubicación no es común en las enterobacterias, ya que son extracelulares, pero algunas pueden habitar por algún tiempo al interior de las células, ejemplo, las bacterias enteroinvasivas.<sup>21</sup>

### **b) Bacteriocinas**

Son sustancias bactericidas contra cepas de la misma especie, pero no contra sí misma, las principales son colicina y marcelina.<sup>21</sup>

## **2.12. Bacterias coliformes**

El término habitual coliformes comprende a *Escherichia coli* y a diversas especies pertenecientes a otros géneros de la familia *Enterobacteriaceae* como *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*. Este grupo de bacterias son capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a 35° C en 48 h.<sup>22</sup>

Los coliformes son el grupo indicador con mayor tradición en microbiología sanitaria. Se trata de una definición totalmente convencional sin validez taxonómica, que pretende involucrar bacterias de hábitad típicamente intestinal, si bien existen microorganismos que satisfacen la definición y que con frecuencia se localizan en ambientes extraintestinales. Su hábitad natural es el contenido intestinal del hombre y animales superiores. En la materia fecal alcanzan cifras de  $10^6$  a  $10^9$  ufc/g. Debido a su capacidad de sobrevivencia y a su potencial para desarrollarse en la materia orgánica, pueden recuperarse de una diversidad de sustratos extraintestinales. Los alimentos no son la excepción y el hallazgo de coliformes puede estar determinado por contaminación seguida o no de activo desarrollo. Con excepción de *E. coli* ninguno de ellos indican contaminación fecal, ya que pueden encontrarse en el suelo, los vegetales y tener acceso a los alimentos. El género *Klebsiella* predomina en muestras obtenidas de medios forestales y de productos frescos de granja. La mayoría de hortalizas frescas examinadas presentan niveles de coliformes de  $10^6$  a  $10^7$  microorganismos/ g. Estos microorganismos suelen encontrarse en la leche fresca por contaminación de los conductos lactóforos.<sup>23</sup>

## **2.13. Enterobacteriaceae y su rol como organismos indicadores en alimentos**

Organismos indicadores son bacterias que se utilizan para proporcionar evidencia de una higiene pobre, inadecuado procesamiento o contaminación post-proceso de alimentos. A menudo son elegidos porque son relativamente rápida y sencilla de detectar. Su ausencia en alimentos proporciona un grado de

seguridad de higiene y que el proceso de fabricación de alimentos se ha llevado a cabo apropiadamente, mientras que su presencia usualmente indica un problema potencial. Las *Enterobacteriaceae* y bacterias coliformes dentro de esta familia representa dos de los grupos más comunes de organismo indicador utilizados por la industria alimentaria. Históricamente, los coliformes han sido el grupo indicador más común usado por la industria alimentaria, especialmente en el sector lácteo. Los indicadores son grupos (o especies) de microorganismos cuya enumeración o recuento se realiza con facilidad y cuya presencia en los alimentos (en determinado número) indica si los productos estuvieron expuestos a condiciones que pudieran haber introducido organismos potencialmente patógenos y/o permitido la multiplicación de especies infecciosas o toxigénicas.<sup>22</sup> Los coliformes han sido considerados como indicadores; sin embargo, microorganismos del género *Enterobacter* se pueden encontrar también en el suelo, alcantarillas, agua, plantas, vegetales y alimentos de origen animal, por lo que rara vez se le reporta como patógeno entérico.<sup>24</sup> De igual modo, *Citrobacter freundii* es la especie bacteriana que más abunda en los alimentos, siendo frecuente en las superficies de las hortalizas y carnes frescas. *Klebsiella* también puede ser aislada en ambientes no asociados con la contaminación fecal, por lo que su presencia en los alimentos puede no estar determinada por este tipo de contaminación.<sup>22</sup> *Escherichia coli* es la especie más asociada a materia fecal ya que su hábitat natural primario es el tracto intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente, llegando a números que van de  $10^5$  a  $10^9$  microorganismos/g de heces. Por lo tanto, la presencia de este microorganismo en un alimento indica generalmente una contaminación directa o indirecta de origen fecal; y es el indicador clásico de posible presencia de patógenos entéricos en el agua, en los moluscos, en los productos lácteos y en otros alimentos.<sup>23</sup>

La enumeración de *E. coli* y sus niveles detectados en los alimentos pueden estar influenciados por factores como la multiplicación del microorganismo, su muerte o inactivación o su adherencia a las partículas del alimento. En muchos casos, los recuentos de *Enterobacteriaceae* no guardan relación con la cuantía de la contaminación originada a partir de fuentes fecales, debido a que pueden multiplicarse en algunos alimentos mientras que tienden a disminuir en otros y en el agua. La simple presencia de *E. coli* o un recuento de coliformes fecales indicará una contaminación fecal, sugiriendo una falta general de limpieza en el manejo del alimento y/o un almacenamiento inadecuado. Es importante

destacar, que el hallazgo de *E. coli* en un alimento no constituye una connotación directa de la presencia de un patógeno, sino que implica únicamente un cierto riesgo de que pudiera estar presente; es decir, su hallazgo no guarda siempre una estrecha correlación con la presencia de *Salmonellas* o de otros microorganismos patógenos.<sup>22</sup>

## **2.14. Características generales de las enterobacterias patógenas que con mayor frecuencia se aíslan de los alimentos**

### **2.14.1. *Escherichia coli***

*Escherichia coli* coloniza el intestino del hombre pocas horas después de su nacimiento, se considera parte de la biota normal, pero existen cepas patógenas que pueden causar daño intestinal, extraintestinal o ambos, produciendo diferentes síndromes entre ellos el síndrome diarreico.<sup>25</sup> *Escherichia coli* y otras bacterias son necesarias para el funcionamiento correcto del proceso digestivo, además de ser responsables de producir vitaminas B y K.<sup>26</sup>

Debido a su alta presencia en el intestino, la *E. coli* se utiliza como el indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la inocuidad del agua y de los alimentos. Consideradas comensales inofensivos, las cepas de *E. coli* constituyen alrededor del 1% de la población microbiana normal del intestino. Si bien la mayoría de las cepas dentro del intestino son agentes patógenos comensales para el ser humano, otros son perjudiciales. Las *E. coli* patógenas se distinguen de otras *E. coli* por su capacidad de provocar graves enfermedades como resultado de su información genética para la producción de toxinas, capacidad de adhesión e invasión de células huéspedes, interferencia con el metabolismo celular y destrucción de tejidos.<sup>27</sup>

De todas las especies, solamente *E. coli* tiene significación clínica ya que es responsable de casi todas las infecciones de importancia causadas por el género, en tanto que las otras especies explican menos del 1% de los aislamientos clínicos de éste en enfermedades humanas.<sup>22</sup>

*Escherichia coli* suele ser resistente a las temperaturas extremas y a los ácidos débiles. En el laboratorio, por mutación, un bajo porcentaje de cepas puede tener perdida la capacidad de fermentar la lactosa, o lo hace tan lentamente al punto de no ser detectada dentro de los períodos normales de incubación utilizados.<sup>22</sup>

#### **a) Estructura antigénica**

En 1944, Kauffman propuso un esquema para la clasificación de *E. coli* utilizando sueros de conejos inmunizados con las variedades de los antígenos O

(somático), H (flagelar) y K (capsular). El antígeno O es un polisacárido termoestable, que forma parte del lipopolisacárido (LPS) presente en la membrana externa de la bacteria. El antígeno K corresponde al polisacárido capsular que envuelve a la bacteria. Actualmente se conocen un total de 185 antígenos somáticos, 56 flagelares y 60 capsulares. La combinación específica de los antígenos O y H define el serotipo de una bacteria, en tanto que la identificación del antígeno somático hace referencia al serogrupo de la cepa de *E. coli*.<sup>26</sup>

La determinación del perfil antigénico de las diferentes cepas sirve para relacionar un tipo antigénico particular con alguna de las formas diarreicas producidas por *E. coli*. La determinación de los antígenos O y H se realiza por técnicas de aglutinación, mientras que la identificación del antígeno K se realiza por contraelectroforesis.<sup>22</sup>

#### **b) Clasificación**

Desde el punto de vista clínico, *E. coli* se puede dividir en tres grupos: Cepas comensales; cepas patógenas extraintestinales (ECPEX) y cepas patógenas intestinales, entéricas o diarreogénicas.<sup>22</sup>

- **Cepas comensales**

Las cepas comensales de *E. coli* constituye una parte esencial de la flora intestinal en humanos sanos, con efectos beneficiosos para la salud. *E. coli* coloniza el tracto gastrointestinal a las pocas horas de vida del niño y establece con el huésped una relación estable de mutuo beneficio, adaptándose a una coexistencia pacífica, suprimiendo el crecimiento de las especies bacterianas dañinas y sintetizando cantidades importantes de vitaminas.

- **Cepas extraintestinales (ECPEX)**

Estas cepas también forman parte de la flora fecal normal humana pero, a diferencia de las comensales, poseen factores de virulencia que les permiten provocar infecciones extraintestinales; causando la mayoría de las infecciones urinarias, intraabdominales, neumonías, osteomielitis, bacteriemias y meningitis del recién nacido.

- **Cepas enteropatógenas (ECE)**

Son patógenos obligados, raramente encontradas en la flora fecal de huéspedes sanos y productoras de gastroenteritis si un huésped sin contacto previo las ingiere en cantidad suficiente.

Las cepas de *Escherichia coli* causantes de diarrea se han agrupado en seis tipos de patógenos, cada uno definido por sus propiedades de virulencia:



- 1) *E. coli* enterotoxigénica (ETEC)
- 2) *E. coli* enterohemorrágica (EHEC)
- 3) *E. coli* enteropatógena (EPEC)
- 4) *E. coli* enteroinvasora (EIEC)
- 5) *E. coli* enteroagregante (EAEC)
- 6) *E. coli* difusamente adherente (DAEC2).<sup>25, 26</sup>

Las cepas de ETEC raras veces producen manifestaciones extraintestinales. De estas cepas, sólo ETEC, EPEC, EHEC y EIEC han sido implicadas en enfermedades por consumo de alimentos o agua contaminados.<sup>22</sup>

#### **2.14.2. *Salmonella* sp.**

Es una bacteria patógena para el hombre y muchos animales, produce una enfermedad de origen alimentario conocido como salmonelosis. Es la causa más común de ETA en diversos países.<sup>23</sup> *Salmonella* es una bacteria que está propagada en los intestinos de las aves, reptiles y mamíferos y puede propagarse a los seres humanos a través de toda una serie de alimentos diferentes de origen animal.<sup>5</sup> Los miembros del género *Salmonella* son bacilos Gram-negativos, anaerobios facultativos, no esporulados, generalmente móviles por flagelos peritricos (excepto *Salmonella gallinarum* y *S. pullorum*), indol negativos y lisina positivos. No fermentan la lactosa (excepto *S. enterica* subesp. *arizonae* y *S. enterica* subesp. *diarizonae*), pero si fermentan glucosa con producción de gas (excepto *Salmonella typhi*).<sup>22</sup>

*Salmonella* es una bacteria no muy resistente a las condiciones ambientales, en especial a la luz solar intensa, desecación, concentraciones elevadas de sal o altas temperaturas. Pese a esto, una vez que se encuentra en el medio ambiente puede sobrevivir en el agua, suelo y superficies inanimadas desde días hasta meses; y en las heces desde meses hasta años debido a su rápida adaptación al medio donde habita.<sup>22</sup>

##### **a) Estructura antigénica**

Básicamente la estructura antigénica de *Salmonella* es similar a la de otras enterobacterias, con dos clases de antígenos principales presentes; antígenos O (somáticos) y antígenos H (flagelares). En algunas cepas se encuentra un tercer tipo como antígeno de superficie, siendo análogo funcionalmente a los antígenos K de otros géneros; ya que anteriormente se pensó, que se relacionaba con la virulencia, éste antígeno se denominó antígeno VI.<sup>28</sup>

- **Antígenos O**

Son los antígenos de la pared bacteriana, de naturaleza polisacárida. Existen numerosos antígenos O, a pesar de ello son los factores O principales, los que sirven para caracterizar los diferentes tipos antigénicos, (Por ejemplo O4: grupo B, O9: grupo D).<sup>28</sup>

- **Antígenos H**

Son antígenos constituidos por una proteína, la flagelina, cuya composición en aminoácidos es constante para un tipo antigénico determinado. La mayoría de las cepas del género *Salmonella* pueden expresar las dos especificidades de su antígeno H (difásicos), sin embargo, existen algunas que pueden expresar solamente una sola, ya sea la uno o la dos (monofásicas).<sup>28</sup>

- **Antígenos K**

El único de este tipo que se conoce en *Salmonella* es el existente en *S. typhi*, *S. paratyphi* y *S. dublin*. La presencia de este antígeno hace imposible la aglutinación de sueros anti O. La expresión de este factor depende de al menos dos genes (ViA + ViB); deben existir ambos en la bacteria para que dicha expresión tenga lugar.<sup>28</sup>

### 2.14.3. *Shigella*

*Shigella* es una bacteria altamente enteroinvasiva y existen varios tipos de la bacteria *Shigella*, como:

- La *Shigella sonnei*, también llamada *Shigella* del "grupo D", es responsable de la mayoría de los casos de shigelosis en los Estados Unidos.
- La *Shigella flexneri*, o *Shigella* del "grupo B", causa casi todos los demás casos.
- La *Shigella dysenteriae*, o *Shigella* del "grupo A", es rara en los EE.UU., pero puede llevar a brotes mortales en países en desarrollo.<sup>29</sup>

Las personas infectadas con la bacteria la excretan en sus heces, las cuales pueden propagar la bacteria al agua o a los alimentos, o directamente a otra persona. Recibir tan sólo un poquito de la bacteria *Shigella* en la boca es suficiente para causar infección. Los brotes de shigelosis están asociados con condiciones sanitarias deficientes, agua y alimentos contaminados, al igual que condiciones de vida en hacinamiento.<sup>30</sup>

La transmisión es fecal-oral directa o indirecta de un paciente o de un portador. La infección puede surgir después de ingerir 10 a 100 células. Los principales causantes de la transmisión son las personas que no se lavan las manos ni se

limpian las uñas minuciosamente después de la defecación, de esta manera diseminan la infección por contacto físico directo o indirecto al contaminar los alimentos. También las moscas pueden transportar microorganismos a un alimento no refrigerado en el cual se multiplican hasta constituir un inóculo infectante.<sup>23</sup>

#### **a) Estructura antigénica**

La estructura antigénica de *Shigella* se caracteriza por presentar antígeno somático "O" y pueden o no poseer antígeno K. Cada serogrupo puede subdividirse en tipos, sobre la base de variantes del antígeno O, y estos serotipos se designan mediante números arábigos. Se caracteriza porque produce acción citotóxica, enterotóxica y neurotóxica.<sup>29</sup>

#### **2.14.4. Enterobacter**

Los *Enterobacter sp* son facultativamente anaeróbica bacilos gramnegativos, 0,6-1 Um de diámetro y 1,2 a 3 Um de largo, móviles mediante flagelos peritricos y tienen 1 clase de fimbrias. Producen ácido tras la fermentación de glucosa, son rojo de metilo negativa, y Voges Proskauer - positiva, con una temperatura de crecimiento óptima de 30°C. 80% están encapsulados.<sup>31</sup>

La transmisión es por contacto directo o indirecto de las superficies mucosas con agente infeccioso (por ejemplo, las bacterias pueden transferir de las manos contaminadas en las unidades neonatales o urinarios contaminados) o, en el caso de la flora endógena, a través de la transferencia a los sitios adyacentes, susceptibles, estériles del cuerpo. *Enterobacteriaceae* también se puede propagar a través de la vía fecal-oral.<sup>31</sup>

*Enterobacter sp.* se encuentran comúnmente en el suelo y el agua; *Enterobacter cloacae* y *Enterobacter aerogenes* pueden habitar los intestinos de los seres humanos y animales, y también se pueden encontrar en las aguas residuales.<sup>31</sup>

*Enterobacter aerogenes* también se ha encontrado en los productos lácteos.<sup>32</sup>

#### **2.14.5. Yersinia**

El género *Yersinia* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y comprende siete especies. Las especies *Yersinia pestis*, *Yersinia pseudotuberculosis* y ciertos serotipos de *Yersinia enterocolítica* son patógenos para el ser humano. *Yersinia pestis* es la causa de la peste bubónica y se transmite por contacto con roedores y sus pulgas. *Yersinia enterocolítica* penetra en las células de la mucosa intestinal y produce úlceras en el íleo terminal. La yersiniosis se manifiesta generalmente en forma de gastroenteritis aguda con diarrea, fiebre y dolor

abdominal. Otra manifestación clínica es la formación de «bubones» (inflamación dolorosa de los ganglios linfáticos o linfadenomegalia). Las yersinias se transmiten por vía fecal-oral y se considera que la fuente de infección principal son los alimentos, en particular la carne y los productos cárnicos, la leche y los productos lácteos. También puede producirse infección por ingestión de agua contaminada.<sup>33</sup>

La infección más a menudo adquiere por el consumo de alimentos contaminados, especialmente de productos de cerdo crudos o poco cocidos. La preparación de los intestinos de cerdo primas puede ser particularmente riesgoso. De vez en cuando la infección por *Yersinia enterocolítica* se produce después del contacto con animales infectados. En raras ocasiones, puede ser transmitida como un resultado de la bacteria que pasa de las heces o dedos sucios de una persona a la boca de otra persona. Esto puede suceder cuando los hábitos básicos de higiene y lavado de manos son inadecuadas.<sup>34</sup>

## **2.15. Bacterias oportunistas**

### **2.15.1. *Klebsiella***

Recibe ese nombre en honor al microbiólogo alemán Edwin Klebs (1834-1913). Son Bacterias con y sin cápsula; poseen un tamaño entre 0.5  $\mu\text{m}$  y 2.0  $\mu\text{m}$ . La morfología microscópica se observa en tinciones de Gram, No forma endoesporas, no tiene flagelo, por lo que es inmóvil. *Klebsiella sp.* forma parte de las enterobacterias, son bacilos, Gram (-) negativos, crecen en diversos medios de cultivo, son bacterias oportunistas, las especies importantes en la salud del humano son:<sup>31</sup>

- *K. pneumoniae*,
- *K. ozanae*,
- *K. rhinoscleromatis*,
- *K. oxytoca*.

Son bacterias de la flora normal gastrointestinal, sin embargo su importancia médica radica debido a que son oportunistas (es decir se aprovechan del debilitamiento del sistema inmunológico) y pueden producir enfermedades nosocomiales como infecciones respiratorias, urinarias, neumonías, etc.<sup>31</sup>

*Klebsiella sp.* se puede encontrar en humanos, caballos, cerdos, vacas, entre otros, principalmente en nasofaringe, tracto gastrointestinal y en las heces.

Son microorganismos facultativos anaerobios, se reproducen mejor entre 30°C y 37°C Tienen la enzima de catalasa, ureasa, fermenta muchos carbohidratos,

como la lactosa, por lo tanto son capaces de formar ácidos fuertes en sus procesos metabólicos.<sup>31</sup>

### **2.15.2. *Citrobacter***

Son bacilos Gramnegativos rectos, con un diámetro de 0.3 a 1.5 µm, si son móviles presentan flagelo peritricos. No forman esporas se desarrollan en presencia o ausencia de oxígeno, se desarrollan rápidamente en medios simples, no siendo exigentes desde el punto de vista nutricional. Son quimioorganotrofos, poseen metabolismo fermentativo y respiratorio. En los medio de cultivo forman colonias lisas, convexas y circulares de bordes definidos. *Citrobacter Freundii* y *Citrobacter díversus* son diferenciados por la formación de sulfuro del hidrógeno, producción de Indol y fermentación de Adonitol y Malonato de Sodio. *Citrobacter* está ampliamente diseminado en la naturaleza encontrándose en la tierra, en el agua, heces; habita en el tracto gastrointestinal del hombre, usualmente es saprofito. Su importancia medica radica en que en los seres humanos producen, por ejemplo, infecciones urinarias, meningitis neonatal y abscesos cerebrales. Destruyen las microvellosidades, formando lesiones muy características denominadas de adherencia y eliminación. Las especies importantes son:<sup>33</sup>

- *Citrobacter amalonaticus*
- *Citrobacter braakii*
- *Citrobacter farmeri*
- *Citrobacter freundii*
- *Citrobacter gillenbergii*
- *Citrobacter intermedius*
- *Citrobacter koseri aka*
- *Citrobacter diversus*
- *Citrobacter murliniae*
- *Citrocater rodentium*
- *Citrobacter sedlakii*
- *Citrobacter werkmanii*
- *Citrobacter youngae*

### **2.15.3. *Raoultella***

El género *Raoultella*, pertenece a la familia Enterobacteriaceae, está compuesto por bacilos gramnegativos, oxidasa negativos, encapsulados e inmóviles. Son anaerobios facultativos, que tienen ambos tipos de metabolismo, tanto

respiratorio como fermentativo, lo cual les da una ventaja biológica sobre otros géneros. Estas especies son oxidasa-negativas, catalasa-positivas y la mayoría utiliza nitrato y glucosa como fuente de carbono. La glucosa es fermentada con la subsecuente producción de ácido y gas, que a su vez produce 2,3-butanodiol como producto mayor de la fermentación de la glucosa. Las especies de este género se pueden recuperar del agua, suelo, plantas y ocasionalmente mucosa de mamíferos, incluidos los humanos.<sup>32</sup>

*Raoultella ornithinolytica*, en la literatura se ha evidenciado su rol como patógeno oportunista, se ha asociado a comorbilidades como neoplasias malignas, trauma postoperatorial y procedimientos invasivos, además de colangitis, infección relacionada con catéteres, infección de tracto biliar, infección de piel, neumonía intrahospitalaria, derrame pleural e infecciones urinarias. Además se ha encontrado un fuerte tropismo por el tracto biliar, el cual podría establecer su importancia en estas enfermedades, llegando incluso a ser en un futuro un agente causal importante. No se han encontrado diferencias significativas en las manifestaciones clínicas que puedan llegar a ser específicas entre las especies *R. ornithinolytica* y *R. planticola*.<sup>33</sup>

#### **2.15.4. Serratia**

*Serratia* es un género de bacteria gram negativa, anaerobio facultativo, baciliforme, móvil como la mayoría de las enterobacterias. Es habitante ubicuo del suelo, el agua y la superficie de las plantas. Por ello es común encontrarla en ambientes húmedos como baños, desagües, fregaderos, lavamanos, etc. También pueden encontrarse colonizando la flora intestinal, tracto respiratorio, tracto urinario, aparato cardiovascular, en ambientes y reservorios pobres en nutrientes como el agua potable, cañerías e insumos hospitalarios como jabones, antisépticos, etc. Es capaz de subsistir bajo condiciones adversas. Por ejemplo, puede crecer a temperaturas desde 3,5°C hasta 40°C.<sup>31</sup>

Los microorganismos llevan flagelos peritricos. No resulta complicado su cultivo en laboratorio. Como única especie de enterobacterias, son capaces de producir tres enzimas, la ADNasa, la gelatinasa y la lipasa. Como única fuente de carbono, pueden utilizar el citrato. No forman hidrógeno de azufre. *Serratia rubidea* y algunas cepas de *Serratia marcescens* forman un colorante rojo (prodigiosina) bajo exclusión de aire.<sup>33</sup>

Estas son algunas especies de *Serratia*:

- *Serratia entomophila*

- *Serratia ficaria*
- *Serratia fonticola*
- *Serratia grimesii*
- *Serratia liquefaciens*
- *Serratia marcescens*
- *Serratia odorífera*
- *Serratia plymuthica*
- *Serratia proteamaculans*
- *Serratia quinivorans*
- *Serratia rubidaea*

#### **2.16. La inocuidad de los alimentos**

La resolución ministerial N° 683 – 2014 MINSA. La Dirección General de Epidemiología del Ministerio de Salud, considerando, que, los artículos I y II del título preliminar de la Ley N° 26842, Ley general de Salud disponen que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, y que la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla. La dirección general de Epidemiología es el órgano responsable de conducir el sistema de Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública y del análisis de situación de salud del Perú, a cargo de diseñar, normar y conducir el proceso de análisis de la situación de salud para la determinación de prioridades sanitarias, como base del planeamiento estratégico en salud, de acuerdo a lo señalado en el literal b) del artículo 57 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por decreto supremo N° 023-2005-SA y sus modificatorias; que en virtud a lo expuesto, la Dirección general de Epidemiología ha elaborado la “Guía Técnica para la Investigación y Control de Brotes de Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA) para identificar las acusas y limitar su propagación, a fin de proteger la salud de la población.”<sup>35</sup>

#### **2.17. Procedimiento para la toma de muestra**

Las muestras involucradas en intoxicaciones o infecciones deben estar en función al presunto agente causal de la ETA y va relacionado con las diferentes etapas de la cadena alimentaria, sea la de fabricación, elaboración y/o expendio. Para la muestra según el tipo de alimento se debe tener en consideración lo señalado en el siguiente cuadro.<sup>35</sup>

**Tabla 1.** Procedimientos para la recepción de muestras de alimentos y bebidas de consumo humano en el Laboratorio de Control Ambiental de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. Lima 2011.

Tipo de muestra	Tipo de envase	Cantidad de muestra	Conservación °C	Tiempo máximo para el transporte al laboratorio
<b>Alimentos preparados (sólidos)</b>	Bolsa plástico estéril	200g	Refrigeración (0-4°)	Tan rápido como sea posible antes de las 24 horas de tomada la muestra
<b>alimentos preparados (líquidos)</b>	Bolsa plástico estéril	200mL	Refrigeración (0-4°)	Tan rápido como sea posible antes de las 24 horas de tomada la muestra
<b>Alimentos y bebidas envasadas</b>	Envase original	200g. O 200mL	Refrigeración (0-4°)	Tan rápido como sea posible antes de la fecha de vencimiento.
<b>Superficies inertes</b>	Frasco de vidrio estéril	100mL solución diluyente	Refrigeración (0-4°)	Tan rápido como sea posible antes de las 24 horas de tomada la muestra
<b>superficies vivas</b>	Frasco de vidrio estéril	100mL solución diluyente	Refrigeración (0-4°)	Tan rápido como sea posible antes de las 24 horas de tomada la muestra

Directiva Sanitaria N° 032 - MINS/DIGESA<sup>35</sup>

## 2.18. Criterios microbiológicos

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano.<sup>35</sup>

**Tabla 2.** Norma técnica (MINS) que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

<b>Vísceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos refrigeradas y congeladas</b>						
Agente microbiano	Categoría	clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
aerobios mesofilos (30°)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	50 X10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia en /25g.	

Directiva Sanitaria n° 032 - MINS/DIGESA<sup>35</sup>



## **2.19. El mercado**

En economía, un mercado es un conjunto de transacciones de procesos o intercambio de bienes o servicios entre individuos. El mercado no hace referencia directa al lucro o a las empresas, sino simplemente al acuerdo mutuo en el marco de las transacciones. Estas pueden tener como partícipes a individuos, empresas, cooperativas, entre otros. El mercado contiene usuarios en busca de recursos insuficientes en relación a las necesidades ilimitadas.<sup>36</sup>

El mercado también es el ambiente social (o virtual) que propicia las condiciones para el intercambio. En otras palabras, debe interpretarse como la institución u organización social a través de la cual los ofertantes (productores, vendedores) y demandantes (consumidores o compradores) de un determinado tipo de bien o de servicio, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones comerciales.<sup>36</sup>

Los primeros mercados de la historia funcionaban mediante el trueque. Tras la aparición del dinero, se empezaron a desarrollar códigos de comercio que, en última instancia, dieron lugar a las modernas empresas nacionales e internacionales.<sup>36</sup> A medida que la producción aumentaba, las comunicaciones y los intermediarios empezaron a desempeñar un papel más importante en los mercados. Una definición de mercado según la mercadotecnia: Conjunto de consumidores que quieren, pueden y están dispuestos a comprar o vender un producto ofertado.<sup>36</sup>

### **2.19.1. Tipos de mercados**

Entre las distintas clases de mercados se pueden distinguir:

- Los mercados al por menor o minoristas y los mercados al por mayor o distribuidores.
- Los mercados de productos intermedios o de materias primas.
- Los mercados de valores (bolsas de valores).<sup>36</sup>

#### **a) Mercados mayoristas**

Son aquellos que presentan un elevado volumen de ventas.

#### **b) Mercados minoristas**

Son aquellos que presentan un bajo volumen de ventas.<sup>36</sup>

## **2.20. ¿Qué es la venta ambulante?**

De acuerdo con el Decreto Legislativo 2/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Comercio Ambulante, se entiende por comercio ambulante el que se realiza fuera de establecimiento comercial

permanente, con empleo de instalaciones desmontables, transportables o móviles.<sup>36</sup>

#### **2.21. Actividades consideradas como comercio o venta ambulante**

- El comercio en mercadillos celebrados regularmente, con una determinada periodicidad, en los lugares públicos establecidos.
- El comercio callejero celebrado en vías públicas.
- El comercio itinerante realizado en las vías públicas a lo largo de itinerarios establecidos, con el medio adecuado, ya sea transportable o móvil.<sup>36</sup>

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación de trabajo

La detección de enterobacterias en vísceras a la parrilla se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y en el Hospital Regional "Miguel Ángel Mariscal Llerena" de Ayacucho.

Ambas instituciones ubicadas en la provincia de Huamanga de la Región Ayacucho y en la Sierra Central del territorio peruano, a una altitud de 2 760 msnm con unos metros de variante en zonas específicas, con una biotemperatura media anual máxima de 17°C y la media anual mínima de 12,8°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 590 mm y el promedio mínimo 216 mm.

#### 3.2. Lugar de muestreo

Los lugares para el muestreo fueron tomados por conveniencia, debido a que son sectores muy concurridos por la población ayacuchana. El tipo de muestreo estratificado, con el siguiente diseño de muestreo:

**Tabla 3.** Lugares de muestreo en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones de Nery García Zarate, Ayacucho; 2018.

Lugar de Muestreo	Código	N°
Inmediaciones de Nery García Zarate	N1, N2, N3, N4, N5,N6,.....N30	30
Barrio de la Magdalena	M1,M2,M3,M4,M5,.....M30	30
<b>Total</b>		60

M: muestra que corresponde a la zona del barrio de la Magdalena.

N: muestra que corresponde a la zona de las inmediaciones de Nery García Zarate. La cantidad de muestras que se obtuvo fue de 30 muestras para las inmediaciones de Nery García Zarate (tomadas en dos tiempos; en el primer muestreo 15 y en el segundo muestreo 15), y 30 muestras para la zona urbana de Magdalena; tomadas de la misma forma que para la primera zona.

Cada muestra tuvo un peso aproximado de 300 gramos de vísceras preparadas a base de tripas de res, luego fueron transportadas en bolsa de polietileno previamente rotuladas al Laboratorio de Microbiología para su respectivo análisis.

### **3.3. Población**

Población censal constituida por todas las vísceras a la parrilla que se expenden en las zonas urbanas de Magdalena y las inmediaciones de Nery García Zarate.

### **3.4. Muestra**

Estuvo constituida por 60 muestras, cada una de 300 gr de peso aproximadamente; de las cuales 30 muestras de vísceras a la parrilla fueron de la zona urbana de Magdalena y 30 muestras de las inmediaciones del mercado Nery García Zarate.

### **3.5. Recolección de datos**

#### **3.5.1. Proceso de aislamiento (Método Cárdenas, V.)**

##### **a) Preenriquecimiento no selectivo**

- I. Se tomó 20 g de muestra de vísceras y se colocaron en frascos estériles conteniendo 200 ml de agua peptonada tamponada.
- II. Se incubó a 37 °C durante 18 a 24 horas.

##### **b) Enriquecimiento selectivo**

Se transfirió 1 ml de caldo de preenriquecimiento en 10ml de caldo selenito y se incubó a 37 °C por 18-24 horas.<sup>37</sup>

##### **c) Aislamiento en placas de Agar Selectivo**

A partir de caldo selenito, se tomó una asada y se sembró por agotamiento en superficie en placas con agar *Salmonella- Shigella* y agar MacConkey, se incubó a 37°C por 18-24 horas.<sup>37</sup>

##### **d) Aislamiento de las colonias**

###### **Cultivo puro**

Se examinaron las placas, las colonias sospechosas de enterobacterias en agar *Salmonella-Shigella* y agar MacConkey eligiendo dos o más colonias sospechosas para luego sembrar en los viales con agar nutritivo.

Se incubó a 35-37°C por 24 horas, se comprobó la pureza de los cultivos mediante la coloración de Gram.<sup>37</sup>

#### **3.5.2. Identificación de las colonias**

##### **a) Observación Macroscópica**

Se tomó en cuenta todos los caracteres morfológicos culturales tales como: forma, aspecto, color, etc.

- *Escherichia coli*: colonia de color rojo o rosa; no mucoide; redonda.
- *Klebsiella*: colonias relativamente grandes, de aspecto húmedo y de bordes definidos, de color rosada, roja, mucoide.
- *Enterobacter aerogenes*: forma colonias blancas y redondas que se curvan de forma convexa.
- *Serratia*: Las colonias son generalmente opacas, algo iridiscentes y pueden ser de color blanco, rosa o incluso rojo intenso.
- *Arizona* y *Citrobacter*: incolora, transparente; roja.
- *Proteus*: incolora y transparente. Agar amarillo alrededor de la colonia.
- *Salmonella sp*: incolora, transparente o ámbar. Agar amarillo alrededor de la colonia. *Shigella sonnei*: incolora a rosa pálido, traslúcida.
- *Shigella* y otras especies: Incolora, traslúcida.<sup>37</sup>

#### **b) Observación Microscópica**

A través de la coloración de Gram se observaron los bacilos Gram negativos.

#### **3.5.3. Identificación a través de Vitek®2 Compact**

(Sistema de identificación microbiana completamente automatizado)

#### **3.5.4. Procedimiento:**

##### **Preparación de la suspensión**

- Se transfirió con asa de koll estéril, a partir de un cultivo puro desarrollado durante 24 h en Agar Nutritivo o TSA, una cantidad suficiente de inóculo a un tubo de ensayo de poliestireno claro de 12x75 mm que contenía 3 mL de solución salina estéril (sol. acuosa de NaCl 0,5%, pH 4,5).
- Se ajustó la turbidez a 0,50-0,63 unidades de la escala de Mc Farland con el densitómetro Densichek™.
- Se colocó el tubo de ensayo que contiene la suspensión bacteriana dentro de la gradilla especial (cassette), y la tarjeta de identificación se coloca en la ranura cercana, insertando el tubo de transferencia dentro del tubo con la suspensión correspondiente. Seguidamente se colocó el cassette con las muestras en el sistema VITEK 2. Una vez dentro del equipo, las muestras se sometieron a los siguientes procesos de forma automática:<sup>38</sup>

##### **Inoculación**

Las muestras fueron transportadas a una cámara en la que se aplica vacío y en seguida se reintroduce nuevamente el aire, ésta acción hace que la suspensión bacteriana pase a través del tubo de transferencia hacia los microcanales que llenan todos los pozos.<sup>38</sup>

- **Sellado e incubación de las tarjetas**

Las tarjetas inoculadas pasaron por un mecanismo que cortaron los tubos de transferencia y las sellaron, previo a la carga dentro del carrusel-incubador. Todos los tipos de tarjetas se incubaron en línea a  $35,5 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ .<sup>38</sup>

- **Lectura de las reacciones**

Cada tarjeta fue removida del carrusel-incubador cada 15 min, seguidamente lo transporte al sistema óptico de trasmittancia en el que uso diferentes longitudes de onda del espectro visible para interpretar las reacciones de turbiedad o el color de los productos metabólicos, y devuelta a su sitio en el carrusel hasta el siguiente tiempo de lectura. Los datos fueron registrados a intervalos de 15 min durante el periodo de incubación total. Los resultados aparecen como “+”, “-“, o cuando las reacciones son débiles estas se indican como desconocido.<sup>38</sup>

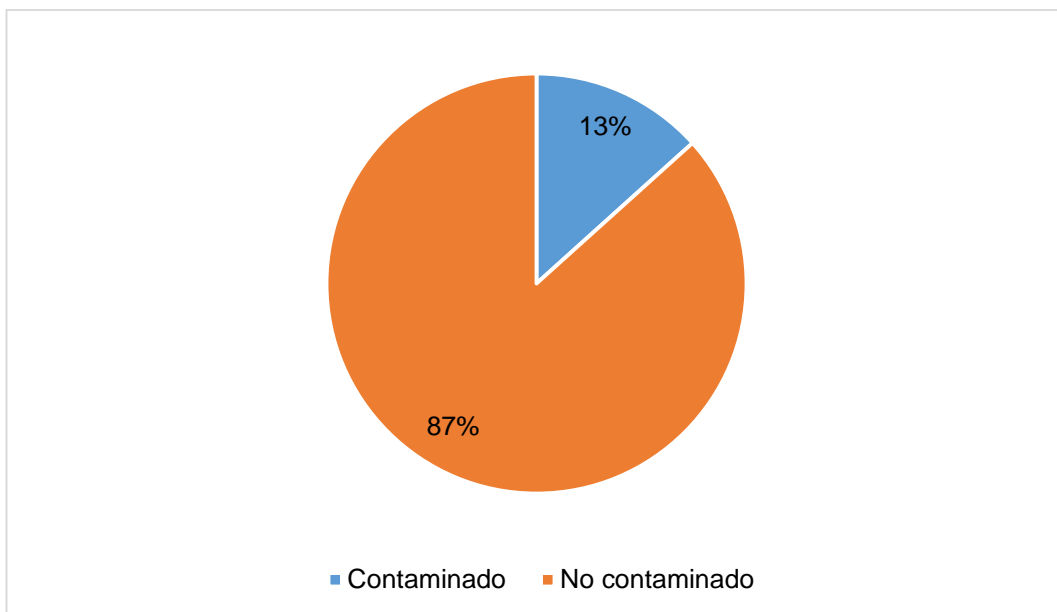
### **3.6. Diseño de investigación**

No experimental

### **3.7. Tipo de investigación**

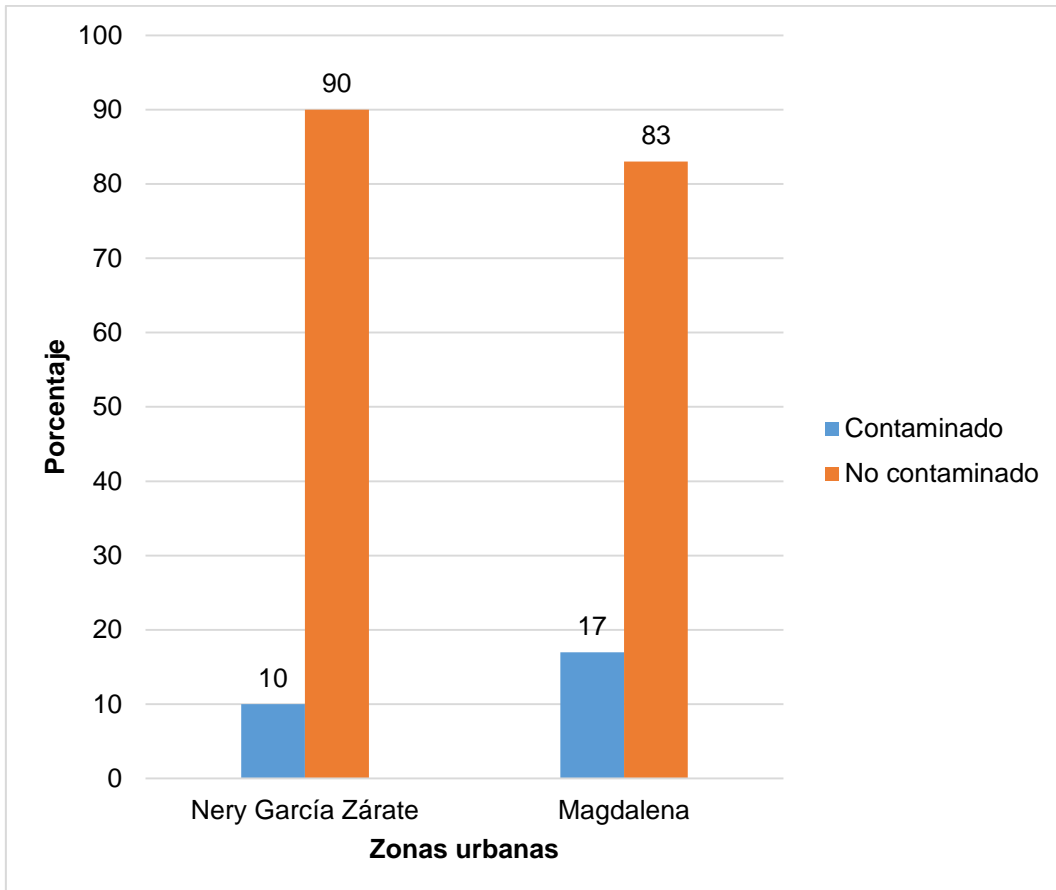
Básica – Descriptiva. La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.<sup>9</sup>

#### **IV. RESULTADOS**

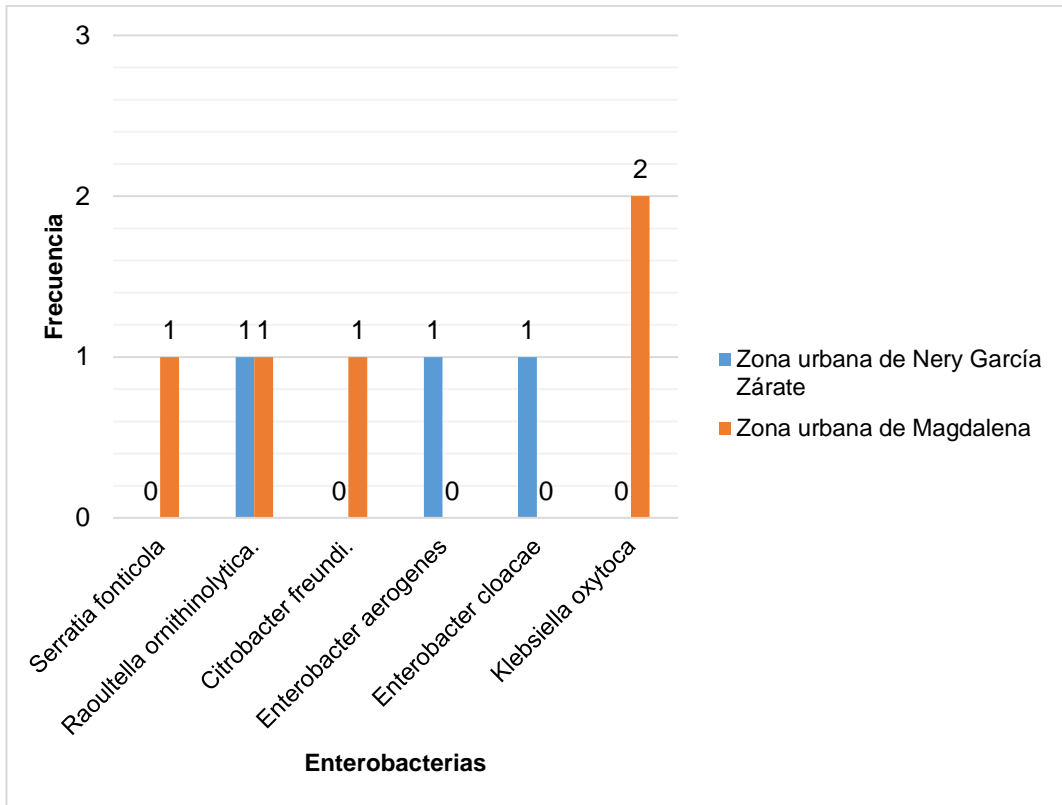


**Figura 1.** Porcentaje de muestras de vísceras a la parrilla contaminadas con enterobacterias en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones del mercado Nery García Zarate, Ayacucho; 2018.





**Figura 2.** Porcentaje de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria según el lugar de expendio en la ciudad de Ayacucho, 2018.



**Figura 3.** Frecuencia de las enterobacterias presentes en vísceras a la parrilla que se expenden en las zonas urbanas de Magdalena e inmediaciones del mercado Nery García Zárate, Ayacucho; 2018.

## V. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar la presencia de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria en dos zonas urbanas (inmediaciones del mercado Nery García Zarate y de Magdalena) de la ciudad de Ayacucho. Teniendo en cuenta muchos factores; la mala cocción del alimento, la mala higiene de las manos al momento de manipular el alimento, la contaminación de la vía pública, etc.

En la figura 1. Se muestra el porcentaje de muestras de vísceras a la parrilla contaminadas con enterobacterias en dos zonas urbanas, de Magdalena e inmediaciones del mercado Nery García Zarate, de la ciudad de Ayacucho; observándose que, de 60 muestras, 8 muestras de vísceras; que representa el 13% estuvieron contaminadas. Nuestros resultados en este estudio fueron mayores que la investigación realizada por Zagastizabal, J.<sup>12</sup> Al analizar la "Detección de *Salmonella sp.* en anticuchos y tripitas encontró que de 60 muestras analizadas, 30 de anticuchos y 30 de tripitas 5 muestras que representa el 8,3% estuvieron contaminadas.<sup>13</sup>

En la figura 2. Se observa que el porcentaje de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria según el lugar de expendio; se puede apreciar que en la zona urbana de Magdalena es la zona más contaminada con un 17% en comparación a las inmediaciones del mercado Nery García Zarate con un 10%. Además se pudo apreciar en el momento de la toma de muestras, la zona de Magdalena tenían mayor movimiento de expendio debido a la abundante circulación pública, por lo que a mayor movimiento de manipulación mayor contaminación por el manipulador. Así mismo superiores resultados obtuvo Zagastizabal, J.<sup>13</sup> reportó que, el 60% del total de muestras contaminadas estuvieron localizadas en el mercado Carlos F. Vivanco; mientras que el mercado Nery García Zarate tuvo 40% de muestras contaminadas. Por otro lado los puestos de venta se encuentran ubicados sobre la pista, por lo que están

más expuestas a las condiciones ambientales, sobre todo el polvo que contiene además de partículas de tierra, microorganismos que conducen a la contaminación del alimento. También superiores resultados obtuvo Chávez, A. y col.<sup>8</sup> reporto que de 20 muestras analizadas en 19 encontró un crecimiento microbiano que corresponde a un 95% de contaminación en los alimentos cárnicos utilizados para esta investigación y un 25% de estas corresponden a *Salmonella*. Asimismo citan que, el dato interesante es que dichos alimentos tenían algún tipo de cocción y estas bacterias son altamente susceptibles a cualquier cambio de temperatura provocándoles la muerte; por lo cual se deduce que la contaminación en los alimentos que se consumen en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala se contaminan principalmente por una ineficaz lavado de manos y una libre exposición al medio. Al respecto Montealegre, C.<sup>12</sup> al determinar el grado de contaminación presente en los alimentos obtuvo como resultado en el recuento de Coliformes, el alimento más contaminado fue la Carne Asada con un promedio de 2,700 UFC/gr. y los alimentos menos contaminados fueron el Pollo frito, Hamburguesa, Taco de res, Adobado, Taco de Cerdo y Garnacha. Además alegan que la falta de higiene personal, la escasa capacitación de manipulación, el uso de utensilios no apropiados, la falta de agua potable y la falta de acceso cercano de servicios sanitarios, así como la acumulación de basura inclusive el uso inadecuado en la eliminación de excretas, determinan las causas de contaminación ambiental y de proliferación de vectores indeseable, entre ellos roedores e insectos.

En la figura 3. Se evidencia la frecuencia de las enterobacterias que se reportaron en los lugares urbanos de las inmediaciones del mercado Nery García Zárate y de Magdalena; se identificó seis tipos de enterobacterias diferentes. En la zona urbana de Nery García Zárate se encontró *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* y *Routella hornithinolytica*; mientras en la zona urbana de Magdalena *Serratya fonticola*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca* y *Raoutella hornithinolytica*. Siendo más frecuente hallarlos en la zona urbana de Magdalena. Al respecto Zagastizabal, J.<sup>13</sup> reporto que la zona más frecuente de hallar *Salmonella sp.* es el mercado Carlos F. Vivanco y zonas aledañas. Asimismo una de las bacterias halladas por Mendez, I.<sup>9</sup> y col es similar a nuestro trabajo. En su investigación “Caracterización microbiológica de *Salmonella* en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá” determinaron que de 18 muestras aisladas; obtuvieron (61,1%) muestras

positivas para enterobacterias pertenecientes a especies bacterianas de los géneros *Salmonella*, *Klebsiella*, *E. coli* y *Shigella*, los cuales son agentes etiológicos para diferentes enfermedades; también mencionan, que el hallazgo de enterobacterias en estos alimentos preparados al aire libre sin condiciones higiénico sanitarias adecuadas tales como materias primas de dudosa procedencia, almacenamiento inapropiado, uso de elementos contaminados como batas, guantes, gorros o tapabocas, reciclaje de aceites de fritura, inadecuada disposición de desechos sólidos, almacenamiento de las unidades callejeras en sitios donde hay circulación de roedores y la ausencia de servicio sanitario para los manipuladores, son un perfecto escenario para la propagación de agentes infecciosos. Por otro lado diferentes resultados obtuvieron Durango, J. y col.<sup>10</sup> en la investigación “Presencia de *Salmonella spp.* en un área del Caribe: un riesgo para la salud pública” señalan que los alimentos analizados fueron principalmente productos a base de carne de res, cerdo, pollo, queso y huevo; de éstos el (9,3%) de carne de res, fueron positivas para *Salmonella spp.*, 12,6% de chorizo, 7,9% de queso, 5,2% de carne de cerdo, 1,6% de pollo y 10,5% de arepa de huevo. Los principales serotipos encontrados fueron *S. Anatum* (26%), *S. Newport* (13%), *S. Typhimurium* (9%), *S. Gaminara* (9%) y *S. Uganda* (9%). Relacionado posiblemente con la excesiva manipulación y la variedad de ingredientes que se usa en su preparación. De lo mencionado deducen que la alta frecuencia de contaminación (43,8%) de los alimentos cocidos evidencia el riesgo potencial de infección en este tipo de alimentos, debido posiblemente al mismo factor de manipulación. Asimismo Díaz, M. y col.<sup>11</sup> entre el 3 y el 7 de marzo de 2011 ocurrió un brote de enfermedad transmitida por alimentos en Popayán, Cauca. Colombia; donde reportaron que el origen del brote fue que la cocción, adecuación, refrigeración, mezcla y elaboración del emparedado con sus salsas, se llevaban a cabo en un lugar muy cercano al público y de tránsito de personas. En todos los aislamientos se identificó *Salmonella enteritidis*.

De lo investigado se deduce que, en los productos cocidos, hay mayor importancia la búsqueda de enterobacterias, porque muy aparte de estar cocinados podemos observar si existen el empleo de las buenas prácticas higiénicas, y más aun teniendo en cuenta que el lugar donde expenden los alimentos son zonas precarias, inadecuadas y sin los servicios sanitarios adecuados. En el trabajo de investigación realizado se evidenció la presencia de

diferentes tipos de enterobacterias, porque hubo deficiencias sanitarias, falta de cuidado en las prácticas higiénicas, etc.

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a las evaluaciones realizadas en el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En la zona urbana de las inmediaciones del mercado Nery García Zárate, se detectó que el 10% de las muestras estuvieron contaminadas con enterobacterias; siendo las especies encontradas *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* y *Routella hornithinolytica*.
2. En la zona urbana de Magdalena, se detectó 17% de enterobacterias, las especies encontradas fueron: *Serratya fonticola*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca* y *Raoutella hornithinolytica*.
3. Se determinó que de las dos zonas urbanas estudiadas, la más contaminada fue la zona urbana de Magdalena con 17% de muestras contaminadas respecto a las inmediaciones de Nery García Zarate con 10%.
4. Concluyendo que las vísceras se encuentran expuestas a condiciones inadecuadas de higiene por parte de los manipuladores, además de un incorrecto almacenamiento y deficiencia en el uso de las buenas prácticas de manufactura (BPM) por parte de los expendedores.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda continuar con el estudio, identificando tipos de enterobacterias en muestras de vísceras a la parrilla que se expenden ambulatoriamente
2. Continuar aislando e identificando especies de enterobacterias y otros agentes patógenos en ensaladas y condimentos que acompañan a las vísceras a la parrilla.
3. Se recomienda que las instituciones involucradas realicen control sanitario permanente a los manipuladores y/o expendedores de los puestos ambulatorios a fin de velar por la salud del consumidor.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos UERIA, Instituto Nacional de Salud. Identificación de Riesgos Biológicos. Colombia – Bogotá. 2011
2. Soto CM. Enfermedades Transmitidas por Alimentos, una importante causa de morbilidad en nuestro País [Internet]. Ministerio de Salud Perú. 2012. Recuperado a partir de: <http://www.dge.gob.pe/boletin.php>
3. Enfermedades transmitidas por alimentos [Internet]. MedlinePlus - National Library of Medicine. 2014. Recuperado a partir de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/foodborneillness.html>
4. Instituto Nacional de Salud. Protocolos en vigilancia de salud pública, Enfermedades Transmitidas por Alimentos [Internet]. Instituto Nacional de Salud Colombia. 2014. Recuperado a partir de: <http://www.ins.gov.co/lineas-deaccion/Subdireccion.Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Enfermedades%20Trans.%20por%20alimentos.pdf>
5. Centers for Disease Control and Prevention. Infecciones transmitidas por los alimentos: Información General [Internet]. CDC - Infecciones transmitidas por los alimentos. 2009. Recuperado a partir de: [http://www.cdc.gov/nczved/es/enfermedades/infecciones\\_alimentos/](http://www.cdc.gov/nczved/es/enfermedades/infecciones_alimentos/)
6. Montaña L. Instituto Nacional de Salud, Redes en Salud Pública y Dirección de Investigación en Salud Pública, Grupo de Microbiología, Vigilancia por Laboratorio de *Salmonella sp.* Perú. 2016.
7. Chavarrías M. ¿Las altas temperaturas eliminan *Salmonella*? Consumer eroski [revista en Internet] 2015 enero [acceso diciembre 2019]; 5 disponible en: <https://www.consumer.es> › Seguridad alimentaria
8. Chávez, A; López, A; Valle, V; Venegas, A; Hernández, A. “Contaminación enterobacteriana de alimentos cárnicos consumidos en la FESI y su periferia” *cuidarte*.2016; 5(9): 6-16.
9. Iván Alberto Méndez, Carlos Andrés Badillo, Gabriela Ortiz Parra, Álvaro Adolfo Faccini; 2010. “Caracterización microbiológica de *Salmonella* en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá, Colombia. Julio a octubre de 2010” Artículo original. Revistas de los estudiantes de la Universidad de Santander.
10. Durango, J; Arrieta, G y Mattar, S. 2004. “Presencia de *Salmonella spp.* en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública”. Artículo Original. *Biomédica* 2004;24:89-96.
11. Díaz, M; Díaz, P; Rodríguez, E; Montaña, L; Gartner, D; Vernaza, M; Eljach, V; Realpe, M. 2011. “Brote de *Salmonella enteritidis* resistente a ácido nalidíxico en Popayán, Cauca. *Biomedica* 2013”.;33:62-9.
12. Montealegre, C. “evaluación microbiológica de los alimentos de origen animal que se expenden en la vía pública del municipio de Jocotenango, Sacatepéquez Guatemala”. 2013
13. Zagastizabal J. “Detección de *Salmonella sp* en anticuchos de venta ambulatoria en la ciudad de Ayacucho. Tesis para optar Título de Biólogo.2011”.
14. Fetzer, E. Sabores del Perú. La cocina Peruana desde los Incas hasta nuestros días. Editorial Viena. Barcelona. 2008.
15. Gil, M. Enfermedades de transmisión Alimentaria. Servicio de Epidemiología Dirección general de Salud Pública. Castilla- España.2009.
16. Castillo, G. “Prevalencia de Bacterias Patógenas *Listeria monocitogenes* y *Staphylococcus aéreos*, en Quesos elaborados Artesanalmente en las

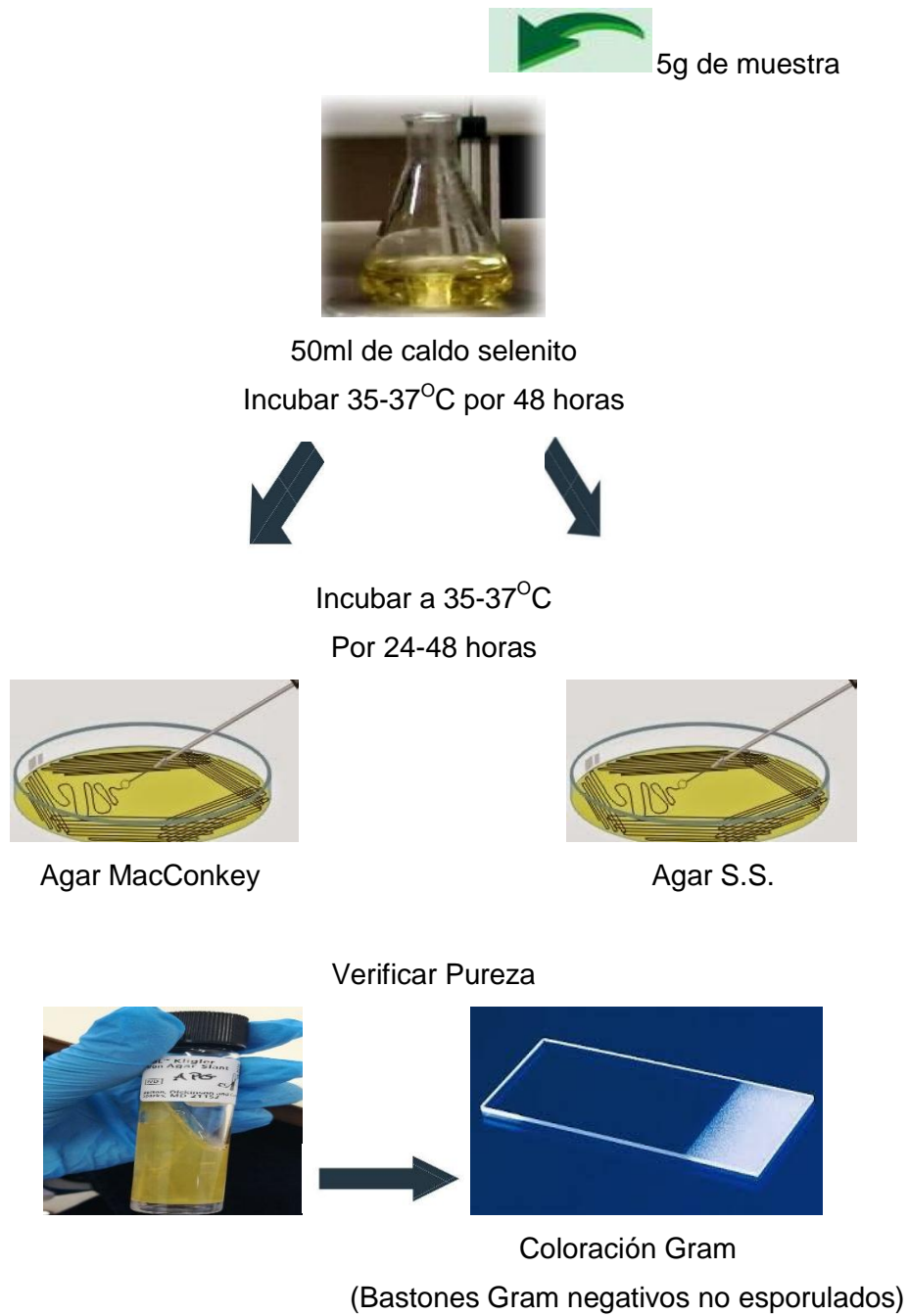
- Parroquias Rurales del Canton Riobamba."Epoch. Facultad de Ciencias. Escuela de Bioquímica y Farmacia. 2013.
17. Carrasco J. Análisis microbiológico de Hamburguesas comercializados en el mercado Simón Bolívar (san Alfonso) de la ciudad de Riobamba. Trabajo de titulación. 2016.
  18. Puerta A, Mateos F. Enterobacterias [Internet]. 2010. ed. España: Elsevier; Recuperado a partir de: [http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Enterobacterias\\_Medicine2010.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Enterobacterias_Medicine2010.pdf)
  19. Ocaña C, Rocchi M, Gasparotto A, Conrero I, Navarro M, Factorovich S, *et. al.* Bacteriemia por enterobacterias en adultos en un hospital universitario: análisis de cinco años. Rev. Argent Microbiol. 2009; 39(1):38-43.
  20. Forbes B. Diagnóstico Microbiológico. 12a ed. España: Ed. Médica Panamericana; 2009. 1050 p.
  21. Cabello R. Microbiología y parasitología humana: Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. 3a ed. España: Ed. Médica Panamericana; 2007. 1814 p.
  22. Muñoz S, Vilca L, Ramos D, Lucas J. Frecuencia de enterobacterias en verduras frescas de consumo crudo expendidas en cuatro mercados de Lima Metropolitana. 2005 [citado 23 de noviembre de 2015]; Recuperado a partir de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/744>
  23. Caballero Á. Temas de Higiene de los Alimentos [Internet]. La Habana: Ciencias Médicas; 2008 [citado 25 de noviembre de 2015]. 379 p. Recuperado a partir de: [http://es.slideshare.net/Quimio\\_Farma/temas-de-higiene-de-los-alimentos](http://es.slideshare.net/Quimio_Farma/temas-de-higiene-de-los-alimentos)
  24. Baylis C, Uyttendaele M, Joosten H, Davies A. Las enterobacterias y su importancia para la industria alimentaria. [Internet]. 2011 [citado 25 de noviembre de 2015]; Recuperado a partir de: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20143006754.html>
  25. Castro A. Bacteriología médica basada en problemas. 2a Ed. México: Editorial. El Manual Moderno; 2014. 364 p.
  26. Molina J, Eslava CC. Infecciones por *Escherichia coli* - Recursos en Bacteriología -UNAM [Internet. Recuperado a partir de: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/escherichia-coli.html>
  27. Prevención de *Escherichia coli* en los alimentos [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2011. Recuperado a partir de: <http://www.fao.org/food-chain-crisis/resources/news/detail/es/c/80952/>
  28. Parra M, Durango J, Máttar S. Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. Rev. MVZ Córdoba [Internet]. 2008; 7(2). Recuperado a partir de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/mvz/article/view/44>.
  29. Molina J, Uribarren T. Infecciones por *Shigella sp.* Recursos en bacteriología-UNAM [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México.2015. Recuperado a partir de: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/shigella.html>
  30. Shigelosis [Internet]. MedlinePlus - Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU.2015. Recuperado a partir de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000295.htm>
  31. Agencia de Salud Pública de Canadá. *Enterobacter*: hoja de datos de seguridad de patógenos - sustancias infecciosas. [Internet]. 2011. Recuperado a partir de:

- <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/enterobacter-eng.php>
32. Abbott SL. *Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia, Plesiomonas*, and Other Enterobacteriaceae. En: Manual of Clinical Microbiology [Internet]. 10<sup>a</sup> ed. Washington; 2011. p. 282. Recuperado a partir de:  
<http://www.asmscience.org/content/book/10.1128/9781555816728.chap37>
  33. OMS. Pautas para la calidad del agua potable, 4ta edición [Internet]. Recuperado a partir de:  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwq\\_guidelines/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/)
  34. Centros de Control y Prevención de Enfermedades. Yersinia: [Internet]. CDC- Centro Nacional para Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas. 2011. Recuperado a partir de:  
<http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/diseases/yersinia/>
  35. Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de la Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Dirección general de epidemiología del ministerio de salud, NO 683-2014. MINSA. Lima-Peru.2014.
  36. Salazar N. Gestión estratégica de la demanda. Colegio de Estudio de Administración Superior. Edit. CESA. España.2011. Disponible en:  
<https://www.editorialcesa.com/gestion-estrategica-de-la-demanda.html>
  37. Cárdenas V. Guías de práctica de Bacteriología. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú. 2005.
  38. North D. Biomerieux Manual del instrumento Vitek 2. Compact. Estados Unidos. USA.2009.
  39. Guerrero V, Duarte J, Toledo W. Enterobacterias patógenas encontradas en carne de pollo para consumo humano. Revista El Salvador Ciencia & Tecnología, Vol. 12, No. 16, julio de 2008.
  40. Molleda R. Frecuencia de enterobacterias en queso fresco, carne molida y fresa en el mercado mayorista “La Parada” [tesis] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 2016.
  41. Castellón, F. Infecciones causadas por *Salmonella sp* Revista de Salud Pública, Volumen 2. España.2008.
  42. Garcinuño M. Contaminación de los Alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. Departamento de Ciencias Analíticas. Facultad de Ciencias. UNED. Revista del Centro Asociado a la UNED de Melilla. España. 2013.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Aislamiento de enterobacterias en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Mayo, 2018.

DIAGRAMA DE TRABAJO  
INVESTIGACION DE ENTEROBACTERIAS

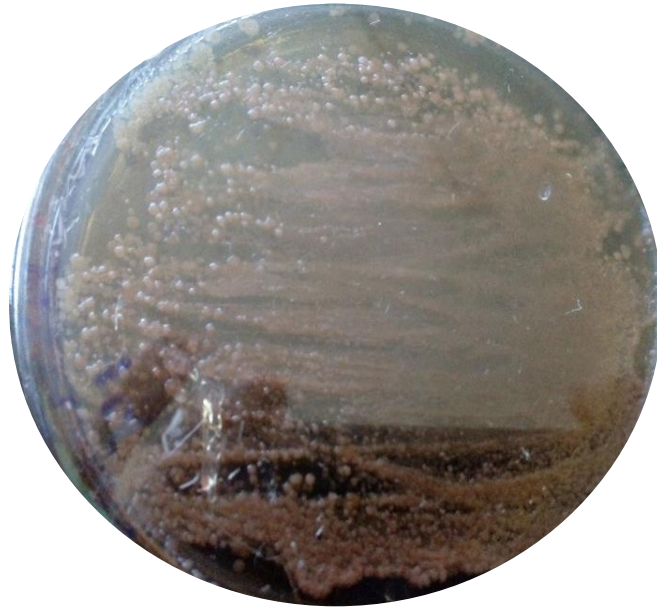


Fuente: Cárdenas V.

**Anexo 2.** Proceso para el aislamiento de enterobacterias en el laboratorio de Microbiología de la UNSCH. Ayacucho, junio; 2018.



**Anexo 3.** Cultivo de colonias en agar Salmonella Shigela y agar MacConkey, cultivadas en el laboratorio de Microbiología de la UNSCH. Junio, 2018.





**Anexo 4.** Proceso para el reconocimiento bacteriano a través del Vitek Compact. En el laboratorio de Microbiología del Hospital Regional de Ayacucho. Noviembre, 2018.





**Anexo 5.** Reconocimiento de las muestras en el sistema VITEK 2. Para la identificación bacteriana, en el laboratorio de Microbiología del Hospital Regional de Ayacucho. Noviembre, 2018.



**Anexo 6. Informe clínico de identificación de *Klebsiella oxytoca* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.**

Hospital Regional de Ayacucho

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:17 CST

Nº de Cliente:

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: ZDA.M15

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Klebsiella oxytoca*

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis:	3,00 horas	Estado:	Final
Organismo seleccionado	99% Probabilidad	<i>Klebsiella oxytoca</i>		
Mensajes de análisis de ID	Bionúmero:	2705614470000000		

Detalles bioquímicos																	
2	APPA	-	3	ADO	+	4	PyrA	-	5	IARL	+	7	dCEL	+	9	BGAL	+
10	H2S	-	11	BNAG	-	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	-	15	OFF	+
17	BGLU	-	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	-	22	BAlap	-
23	ProA	-	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	-	31	URE	-	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	+	35	dTRE	+	36	CIT	-	37	MNT	-	39	SKG	-
40	ILATk	-	41	AGLU	-	42	SUCT	-	43	NAGA	-	44	AGAL	-	45	PHOS	-
46	GlyA	-	47	ODC	-	48	LDC	-	53	IHiSa	-	56	CMT	-	57	BGUR	-
58	O129R	-	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	-	64	ILATa	-			

  
**MARLENI**  
**GUTIÉRREZ SALCEDO**  
**CBP. 10361**

**Anexo 7. Informe clínico de identificación de *Enterobacter cloacae* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.**

Hospital Regional de Ayacucho

Nº de Cliente:

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:22 CST

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: 2DA. N11

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Enterobacter cloacae* ssp *cloacae*

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis: 5,00 horas	Estado: Final
Organismo seleccionado	86% Probabilidad Bionúmero: 4637714753533210	<i>Enterobacter cloacae</i> ssp <i>cloacae</i>
Mensajes de análisis de ID		

Detalles bioquímicos																	
2	APPA	-	3	ADO	-	4	PyrA	+	5	IARL	-	7	dCEL	+	9	BGAL	+
10	H2S	+	11	BNAG	+	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	+	15	OFF	+
17	BGLU	+	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL (-)	22	BAIap	-	
23	ProA	-	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	+	31	URE	+	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	-	35	dTRE	+	36	CIT	+	37	MNT	+	39	5KG	-
40	ILATk	+	41	AGLU	-	42	SUCT	+	43	NAGA	+	44	AGAL	+	45	PHOS	-
46	GlyA	+	47	ODC	+	48	LDC	-	53	IHISa	-	56	CMT	+	57	BGUR	-
58	O129R	+	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	-	64	ILATa	-			

  
 GUTIÉRREZ SALCEDO  
 CBR. 10361

**Anexo 8.** Informe clínico de identificación de *Enterobacter aerogenes* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.

Hospital Regional de Ayacucho

Nº de Cliente:

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:20 CST

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: ZDA N3

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Enterobacter aerogenes*

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis: 4,50 horas	Estado: Final
Organismo seleccionado	94% Probabilidad	<i>Enterobacter aerogenes</i>
Mensajes de análisis de ID	Bionúmero: 4637715553576210	

Detalles bioquímicos																	
2	APPA	-	3	ADO	-	4	PyrA	+	5	IARL	-	7	dCEL	+	9	BGAL	+
10	H2S	+	11	BNAG	+	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	+	15	OFF	+
17	BGLU	+	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	(-)	22	BAIap	-
23	ProA	+	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	+	31	URE	-	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	-	35	dTRE	+	36	CIT	+	37	MNT	+	39	SKG	-
40	ILATk	+	41	AGLU	-	42	SUCT	+	43	NAGA	+	44	AGAL	+	45	PHOS	+
46	GlyA	-	47	ODC	+	48	LDC	+	53	IHISa	-	56	CMT	+	57	BGUR	-
58	O129R	+	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	-	64	ILATa	-			

  
  
**MARLENI GUTIERREZ SALCEDO**  
**CBF. 10361**

**Anexo 9. Informe clínico de identificación de *Citrobacter freundii* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.**

Hospital Regional de Ayacucho

Nº de Cliente:

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:16 CST

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: ZDA M14

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Citrobacter freundii*

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis:	6,00 horas	Estado:	Final
Organismo seleccionado	93% Probabilidad	<i>Citrobacter freundii</i>		
Mensajes de análisis de ID	Bionúmero:	4417615755462211		

Detalles bioquímicos																	
2	APPA	-	3	ADO	-	4	PyrA	+	5	IARL	-	7	dCEL	-	9	BGAL	+
10	H2S	+	11	BNAG	-	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	+	15	OFF	+
17	BGLU	-	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	-	22	BAlap	-
23	ProA	+	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	+	31	URE	+	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	-	35	dTRE	+	36	CIT	+	37	MNT	-	39	5KG	+
40	ILATk	-	41	AGLU	-	42	SUCT	+	43	NAGA	-	44	AGAL	+	45	PHOS	+
46	GlyA	-	47	ODC	+	48	LDC	-	53	IHISa	-	56	CMT	+	57	BGUR	-
58	O129R	+	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	+	64	ILATa	-			

  
**MARLENI**  
**GUTIÉRREZ SALCEDO**  
**CBP. 10361**



**Anexo 10.** Informe clínico de identificación de *Raoultella ornithinolytica* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.

Hospital Regional de Ayacucho

Nº de Cliente:

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:21 CST

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: 2DA N4

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Raoultella ornithinolytica*

Origen:

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis:	4,00 horas	Estado:	Final
Organismo seleccionado	90% Probabilidad	<i>Raoultella ornithinolytica</i>		
	Bionúmero:	2725737657526211		
Mensajes de análisis de ID				

Detalles bioquímicos																	
Z	APPA	-	3	ADO	+	4	PyrA	-	5	IARL	+	7	dCEL	+	9	BGAL	+
10	H2S	-	11	BNAG	+	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	-	15	OFF	+
17	BGLU	+	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	+	22	BAlap	-
23	ProA	+	26	LIP	+	27	PLE	+	29	TyrA	-	31	URE	+	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	-	35	dTRE	+	36	CIT	+	37	MNT	+	39	5KG	+
40	ILATk	+	41	AGLU	-	42	SUCT	+	43	NAGA	-	44	AGAL	+	45	PHOS	-
46	GlyA	-	47	ODC	+	48	LDC	+	53	IHISa	-	56	CMT	+	57	BGUR	-
58	O129R	+	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	+	64	ILATa	-			

  
  
**MARLENI**  
**GUTIÉRREZ SALCEDO**  
**CBP. 10361**

**Anexo 11. Informe clínico de identificación de *Serratia fonticola* en el sistema VITEK 2, Ayacucho 27 noviembre 2018.**

Hospital Regional de Ayacucho

Nº de Cliente:

Informe clínico

Editado 27-nov-2018 07:15 CST

Nombre del paciente:

Nº paciente:

Localización:

Médico:

Nº de examen: 1ERAM14

Nº de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Serratia fonticola*

Origen:

Recogida:


Comentarios:	

Información de identificación	Tiempo de análisis:	4,25 horas	Estado:	Final
Organismo seleccionado	89% Probabilidad	<i>Serratia fonticola</i>		
Mensajes de análisis de ID	Bionúmero:	4437714771442211		

Detalles bioquímicos																	
2	APPA	-	3	ADO	-	4	PyrA	+	5	IARL	-	7	dCEL	-	9	BGAL	+
10	H2S	+	11	BNAG	+	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	+	15	OFF	+
17	BGLU	+	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	-	22	BAIap	-
23	ProA	-	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	+	31	URE	+	32	dSOR	+
33	SAC	+	34	dTAG	+	35	dTRE	+	36	CIT	+	37	MNT	-	39	SKG	-
40	ILATk	-	41	AGLU	-	42	SUCT	+	43	NAGA	-	44	AGAL	-	45	PHOS	+
46	GlyA	-	47	ODC	+	48	LDC	-	53	IHiSa	-	56	CMT	+	57	BGUR	-
58	O129R	+	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	+	64	ILATa	-			

  
  
**MARLENI**  
**GUTIÉRREZ SALCEDO**  
**CBP. 10361**

**Anexo12.** Solicitud para uso del automatizado para la confirmación de las cepas.  
Ayacucho, 2018.



**SOLICITO:** AUTORIZACION PARA USO  
DEL AUTOMATIZADO PARA  
CONFIRMACION DE CEPAS  
PRESUNTIVAS DE *Salmonella sp.*

SEÑOR DIRECTOR DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO "MIGUEL ANGEL  
MARISCAL LLERENA"  
S.D.


Yo, **CARDENAS MIRANDA, Betty M.** identificado con DNI. N° 80625428, con domicilio Jr. Venezuela n°214, actualmente Egresada de la Escuela Profesional de Biología, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con el debido respeto me presento y expongo:

Que, teniendo la necesidad de confirmar mis cepas presuntivas de *Salmonella sp.* para poder concluir con mi trabajo de investigación titulado: "Detección de *Salmonella sp.* en "choncholi" de venta ambulatoria en el mercado mayorista de Nery García Zarate y mercado modelo Magdalena de la ciudad de Ayacucho, 2018". Para tal fin solicito a usted me conceda la autorización para hacer uso del automatizado para la confirmación de mis cepas en el laboratorio de Patología Clínica, por un tiempo de dos semanas aproximadamente.

**POR LO EXPUESTO:**

Pido a usted Señor Director acceder a mi solicitud por ser justa y necesario.


Ayacucho, 11 de noviembre del 2018


  
-----  
**CARDENAS MIRANDA, Betty M.**  
D.N.I. 80625428  
Móvil 987408986



Anexo 13. Informe de costo por proceso de prácticas utilizando tarjetas de Identificación. Ayacucho, 2018.

Ref 1210915  
Exp 979742

 HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO  
SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA.



**INFORME 18/18-JDPCAP-HRA**

**A :** JEFATURA DE LA UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN-HRA

**DE :** MED. LUIS HUAMANI BERROCAL.  
Jefatura del Servicio de Patología Clínica

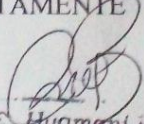
**ASUNTO :** COSTO POR PROCESO DE PRÁCTICAS UTILIZANDO TARJETAS DE IDENTIFICACIÓN


**FECHA :** AYACUCHO, 19 DE NOVIEMBRE DEL 2018

Por medio del presente me dirijo a Ud. para manifestarle que habiéndose tenido conocimiento de parte de personal de la Unidad de Docencia e Investigación que se va realizar un Trabajo de Investigación en el Laboratorio de Microbiología por parte de una tesista de la UNSCH, en la cual se va hacer uso de 11 Tarjetas de Identificación y 11 de Antibiograma debido a que salen ambos a la vez, hago de conocimiento que el costo de cada uno de ellos es de 31.00 soles, lo que hacen un total de 682.00 soles, sin contar otros insumos que hará uso la tesista en el trabajo a realizar, por lo que se SUGIERE que deberá dicha alumna realizar el pago correspondiente en el área de Caja del HRA

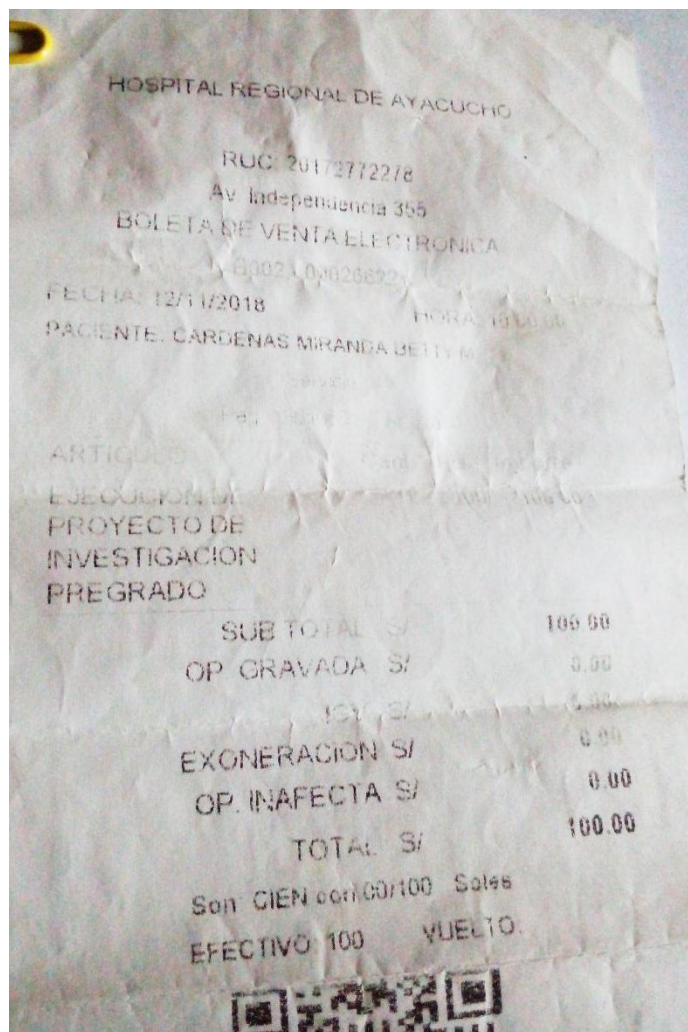
Es cuanto informo a Ud.

ATENTAMENTE

  
Luis Huamani Berrocal  
Médico - Cirujano  
Patólogo Clínico  
C.M.P. 30728 R.M.R. 28323

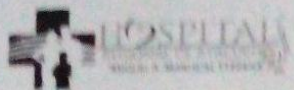
  
MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO  
UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACION  
Registro N° .....  
19 NOV. 2018  
Hora: 12:00 pm  
Recibido por: .....

**Anexo 14.** Recibo de pago por derecho de ingreso al laboratorio. Ayacucho, 2018.





**Anexo 15.** Memorando N° 97. Brindar facilidades a Tesista para recolección de Datos. Ayacucho, 2018.

  
UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

**SISGEDO - UDI**  
Reg. Doc.: 1610041  
Reg. Exp.: 979013

**MEMORANDO N° 97 -2018-HR" MAMLL" A-UDIC**

**A** : Dr. LUIS HUAMANI BERROCAL  
Jefe del Departamento de Patología Clínica

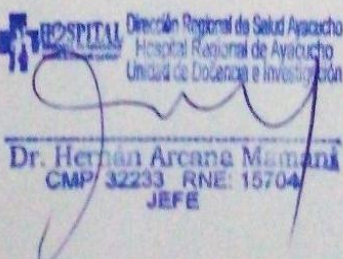
**ASUNTO** : Brindar Facilidades a Tesista para Recolección de Datos.


**DOC. REF** : Solicitud de fecha 12 de Noviembre 2018

**FECHA** : Ayacucho, 22 de noviembre del 2018.

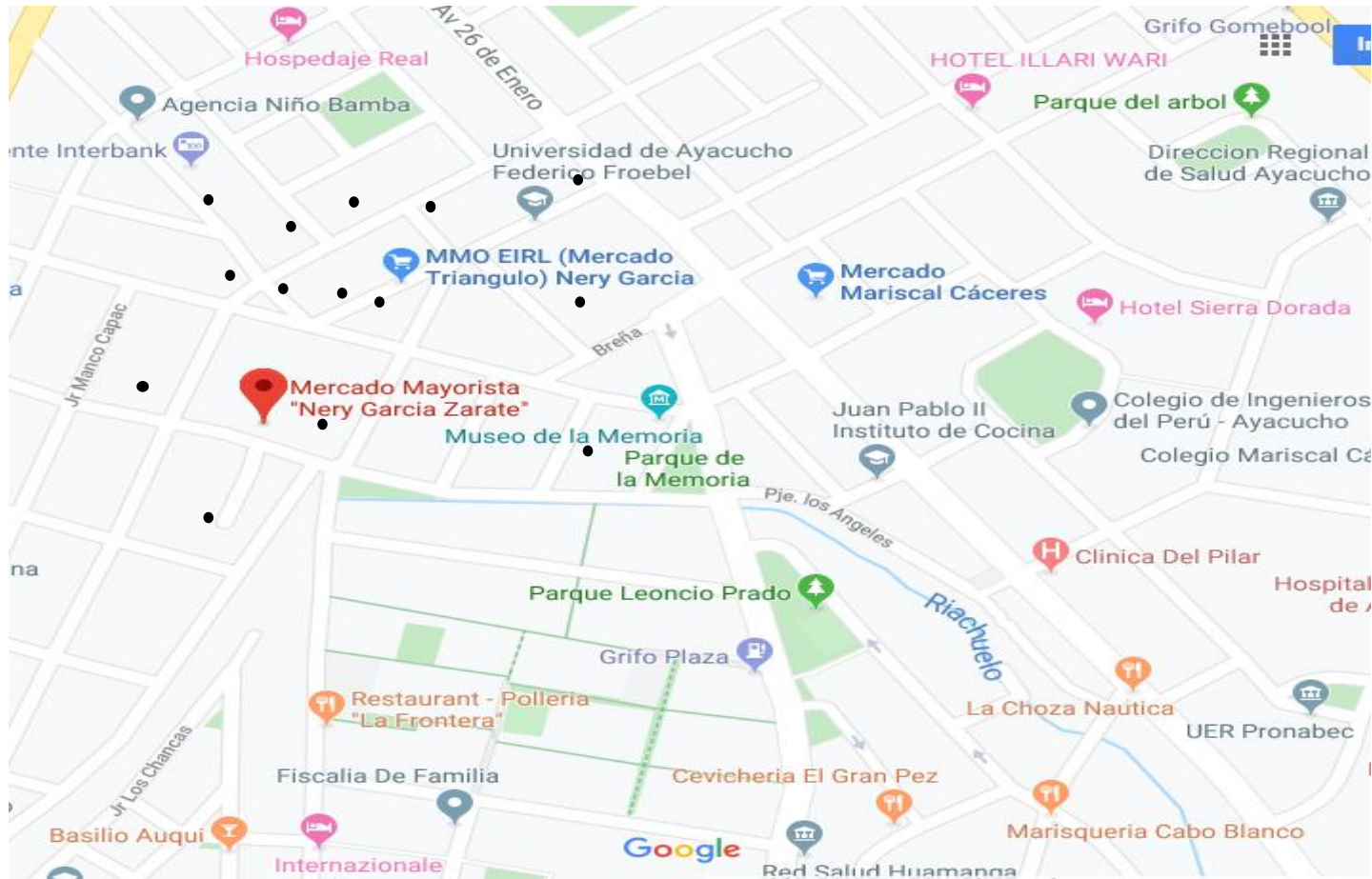
Por medio del presente se le comunica a usted, que la Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación **AUTORIZA** el ingreso al servicio de laboratorio, partir del 22 de noviembre hasta 30 de noviembre del 2018, a la Tesista: **CARDENAS MIRANDA BETTY M.** quien procederá a recolectar datos que resulten necesarios para la ejecución de su Proyecto de Tesis titulado: **"DETECCIÓN DE SALMONELLA SP. EN CHONCHOLÍ DE VENTA AMBULATORIA EN EL MERCADO MAYORISTA DE NERY GARCÍA ZARATE Y MERCADO MODELO MAGDALENA DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, 2018,** En tal sentido exhorto a su persona, brindar facilidades que el caso lo requiera. Así mismo se le comunica que la tesista dejará una copia de los resultados obtenidos en dicha investigación,

Atentamente,

  
**Dr. Hernán Arcana Mamani**  
CMP/ 32233 RNE: 15704  
JEFE

 Dirección Regional de Salud Ayacucho  
Hospital Regional de Ayacucho  
Unidad de Docencia e Investigación

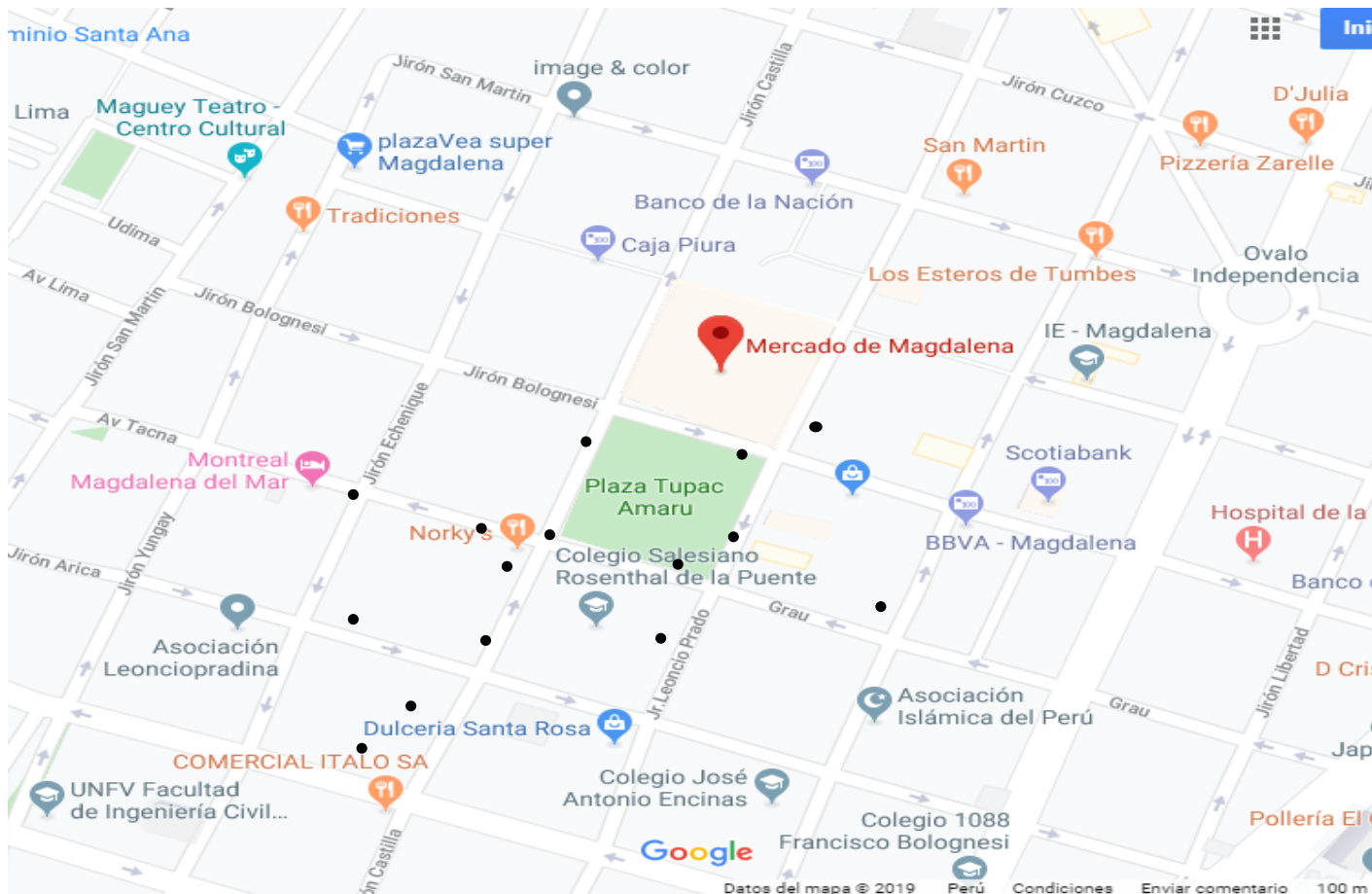
### Anexo 16. Lugares de muestreo en la zona urbana de Nery García Zarate



Leyenda:

- Punto de muestreo

### Anexo 17. Lugares de muestreo en la zona urbana de Magdalena



Legenda:

- Punto de muestreo

## Anexo 18. Matriz de consistencia

**Título:** Detección de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria de dos zonas urbanas de la ciudad de Ayacucho. 2018.

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Habrán enterobacterias en las vísceras a la parrilla de venta ambulatoria en las dos zonas urbanas de la ciudad de Ayacucho?	<p><b>Objetivo general</b> Detectar la presencia de enterobacterias en vísceras a la parrilla de venta ambulatoria de dos zonas urbanas de la ciudad de Ayacucho.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar enterobacterias en muestras de vísceras a la parrilla expendidos en la zona urbana de Nery García Zarate.</li> <li>• Detectar enterobacterias en muestras de vísceras a la parrilla expendidos en la zona urbana de Magdalena.</li> <li>• Comparar la presencia de enterobacterias de los dos zonas urbanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes</li> <li>• Epidemiología</li> <li>• Enfermedades transmitidas por alimentos</li> <li>• Enterobacterias.</li> <li>• Otros.</li> </ul>	Las vísceras a la parrilla de venta ambulatoria de las dos zonas urbanas están contaminados con enterobacterias	<p><b>Variable principal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de enterobacterias</li> </ul> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia</li> </ul> <p><b>Variable secundaria</b> Vísceras de venta ambulatoria.</p> <p><b>Indicadores:</b> Zona urbana de Nery García Zarate y zona urbana de Magdalena.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Básica</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Descriptiva</p> <p><b>Población</b> Población censal constituido por 30 puestos de venta ambulatoria de vísceras a la parrilla de las cuales 15 es de la zona urbana de Nery García Zarate y 15 de la zona urbana de Magdalena de la ciudad de Ayacucho.</p> <p><b>Método</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pre-enriquecimiento</li> <li>2. Enriquecimiento selectivo</li> <li>3. Aislamiento en placas de Agar selectivo.</li> <li>4. Aislamiento de las colonias.</li> <li>5. Identificación de las colonias.</li> <li>6. Identificación Bioquímica TSI, LIA, Catalasa, Citrato, R.M, V.P, e Indol.</li> </ol>