



Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Laboratorio Clínico

**Tamizaje de portadores de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios del
Mercado Central de Macará**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Licenciada
en Laboratorio Clínico.

Autora:

Luisa Stefania Tacury Robles

Directora:

Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg.sc

Loja – Ecuador

2022

Certificación

CERTIFICA:

Que, he revisado y orientado el proceso de elaboración del trabajo de titulación denominado: “Tamizaje de portadores de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios del Mercado Central de Macará”, de autoría de la Srta. Luisa Stefania Tacury Robles, previo a la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico, trabajo que cumple con los requisitos del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja vigente, faculto a la autora para su presentación, disertación y defensa.

Loja, mayo 13 de 2022



Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg. Sc.
DIRECTORA DE TESIS

Autoría

Yo **LUISA STEFANIA TACURY ROBLES**, declaro ser autor del presente trabajo de integración curricular o titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del trabajo de integración curricular o de titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1150095063

Fecha: Loja, 04 de julio del 2022

Correo: luisastefania@hotmail.com

Celular: 0959520712

Carta de Autorización

Yo, **Luisa Stefania Tacury Robles** declaro ser autora del trabajo de titulación denominado **Tamizaje de portadores de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios del Mercado Central de Macará**, como requisito para optar al grado de Licenciada en Laboratorio Clínico; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDL, en las redes de información del País y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, 04 del mes de julio del 2022.

Firma:

Autora: Luisa Stefania Tacury Robles

Cédula: 1150095063

Dirección: Provincia Loja, Cantón Macará, calles Juan Montalvo y Benigno Vela.

Correo electrónico: luisastefania@hotmail.com

Celular: 0959520712

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora del trabajo de titulación: Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Presidenta: Dra. Elsa Ramírez Sanmartín

Miembro del tribunal: Dr. Luis Morocho Yaguana

Miembro del tribunal: Lic. Iliana Alicia Delgado

Dedicatoria

El presente trabajo lo Dedico a Dios por ser la luz y guía de mi camino.

Quiero dedicar este trabajo, a una persona muy importante en mi vida, que siempre confío en mí, que ha sido la fuente de mi inspiración para no rendirme y a pesar de que el tiempo nos faltó y ya no está a mi lado, quiero que siempre se sienta orgullosa de mí, se lo dedico a mi mamita Lucha.

Todo mi esfuerzo, dedicación en este trabajo y en toda mi carrera universitaria, se la dedico a mis padres, que, gracias a su arduo trabajo, supieron sacarme adelante y apoyarme a lo largo de mi formación profesional.

A mi mami Jenny, que en muchas ocasiones a media noche, siempre tuvo una palabra de aliento, así sea a través de un mensaje, para decirme que yo podía y que jamás me rindiera.

A mi papá, que siempre estuvo pendiente de mi progreso y orgullo de mis logros.

Para mis pequeños hermanos, Diego y Danna, que esto sirva de inspiración, para que logren todos sus sueños.

A mis abuelitos, mi mami Maruja y mi Papi Alberto esto también es por y para ustedes.

A mis tías que están presentes y otras que a pesar de la distancia de una u otra manera me apoyaron a mi largo de toda mi vida.

Para una persona muy especial en mi vida, que, desde antes de iniciar mi carrera universitaria, me ha apoyado, animado y motivado a no rendirme.

Finalmente, a mis demás familiares y todas las personas que estuvieron presentes en mi vida universitaria.

Luisa Stefania Tacury Robles

Agradecimiento

En primera instancia quiero dar gracias a Dios, porque en los momentos en los que quise desistir en este largo camino, de una u otra manera me dio señales que debía seguir adelante y no rendirme, por bendecir y guiar mi vida.

Quiero agradecerles a mis padres, mi mami Jenny y mi papi Gualberto, por la confianza a ciegas puesta en mí, por los valores y principios que me inculcaron desde pequeña, por apoyarme a lo largo de mi vida universitaria y nunca dejarme sola.

De manera muy especial a la Licda. Maryuri León, que me ayudo en la parte práctica del desarrollo del presente trabajo.

A mi directora y tutora, Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg. Sc. Quiero agradecer, por ser mi guía en el desarrollo de mi proyecto, gracias a su enseñanza, conocimientos impartidos, por su paciencia y dedicación.

También quiero agradecer a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja, por abrirme sus puertas y permitirme educarme en cada una de sus aulas, de las cuales me llevo los más gratos recuerdos y eterno agradecimiento, a mis maestros que formaron parte de mi preparación educativa y que gracias sus enseñanzas, estoy cumpliendo uno de tantos sueños que anhelo cumplir.

Por último y no menos importante, quiero agradecer a mi familia y amigos, que siempre creyeron en mí.

Luisa Stefania Tacury Robles

Índice de Contenido

Certificación	ii
Autoría.....	iii
Carta de Autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
1. Título	7
2. Resumen	13
2.1. Abstract.....	14
3. Introducción	15
4. Marco Teórico	17
4.1. <i>Salmonella spp</i>	17
4.1.1. <i>Características microbiológicas de Salmonella sp</i>	17
4.1.2. <i>Estructura antigénica</i>	17
4.1.3. <i>Infecciones por Salmonella sp</i>	18
4.1.3.1. <i>Síntomas.</i> –.....	18
4.1.4. <i>Patogenia</i>	18
4.1.4.1. <i>Portador.</i> –.....	19
4.1.5. <i>Prevención</i>	19
4.1.6. <i>Epidemiología</i>	20
4.2. <i>Identificación del microorganismo</i>	20
4.2.1. <i>Métodos serológicos</i>	20
4.2.1.1. <i>Reacción de Widal.</i> –.....	20
4.2.1.2. <i>Serotipificación de Salmonella.</i> –.....	21
4.2.2. <i>Métodos microbiológicos</i>	21
4.2.2.1. <i>Coprocultivo.</i> –.....	21
4.2.2.2. <i>Hemocultivo.</i> –.....	22
4.2.3. <i>Identificación por métodos de bacteriología convencional</i>	22
4.2.3.1. <i>Urea.</i> –.....	22
4.2.3.2. <i>TSI.</i> –.....	23
4.2.3.3. <i>Citrato.</i> –.....	23
4.2.3.4. <i>Lisina (LIA – Agar, Lisina, Hierro).</i> –.....	24
4.2.3.5. <i>Prueba bioquímica – SIM (H₂S, Indol, Movilidad).</i> –.....	25

5. Metodología	27
5.1. Tipo de estudio	27
5.2. Área de estudio	27
5.3. Universo	27
5.4. Muestra	27
5.5. Criterios de inclusión	27
5.6. Criterios de exclusión	27
5.7. Materiales y Métodos	27
5.7.1. Fase Preanalítica	27
5.7.2. Fase Analítica	28
5.7.3. Fase Post analítica	28
5.8. Consideraciones éticas	28
6. Resultados	29
7. Discusión	31
8. Conclusiones	34
9. Recomendaciones	35
10. Bibliografía	36
11. Anexos	39

Índice de Tablas

Tabla 1 Anticuerpos anti – O y anti – H detectados en suero sanguíneo de expendedores de alimentos del Mercado Central de Macará en el año 2021.	29
Tabla 2 Identificación de colonias con fenotipo compatible para Salmonella spp.	29
Tabla 3 Expendedores de alimentos del Mercado central de Macará en el año 2021, portadores de Salmonella sp., según edad.	30
Tabla 4 Expendedores de alimentos del Mercado central de Macará en el año 2021, portadores de Salmonella sp., según género.	30

Índice de Anexos

Anexo 1 Permiso para la ejecución del proceso.	39
Anexo 2 Autorización para el uso del laboratorio clínico del Hospital básico de Macará.	40
Anexo 3 Autorización para el uso del laboratorio clínico de la facultad de salud Humana. ..	41
Anexo 4 Consentimiento informado.	42
Anexo 5 Protocolo para la extracción de sangre.	44
Anexo 6 Reacción de Widal.	45
Anexo 7 Protocolo para el transporte de muestras de heces.	47
Anexo 8 Preparación de medio de Agar Salmonella Shigella (Agar SS).	48
Anexo 9 Preparación de pruebas bioquímicas.	50
Anexo 10 Tabla de registro de datos.	54
Anexo 11 Aprobación del tema del trabajo de titulación.	55
Anexo 12 Certificado de traducción de español a inglés.	56
Anexo 13 Certificado de tribunal.	57
Anexo 14 Acta de tribunal.	58
Anexo 15 Evidencias.	59

1. Título

Tamizaje de portadores de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios del Mercado Central de Macará

2. Resumen

Se ha demostrado la presencia de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios expendedores de alimentos crudos o cocidos del Mercado Central de Macará, por ello la salud de los consumidores se encuentra expuesta a contagios de esta bacteria, para identificar su presencia se utilizaron diversos métodos: serológicos, microbiológicos y convencionales de bacteriología. Este estudio es de enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo – transversal, su objetivo fue identificar *Salmonella sp.*, en personas que laboran en el Mercado Central del cantón Macará durante el año 2021; para la presente investigación la población fue de 78 adjudicatarios expendedores de alimentos, que cumplieron con los criterios de inclusión, se obtuvieron los siguientes resultados, en la reacción de Widal se demostró que 5 adjudicatarios tenían positividad para anticuerpos anti O con un 6% y 6 adjudicatarios para anticuerpos anti H con un 8% del total para *Salmonella sp.*; mientras que en el coprocultivo refleja 15 adjudicatarios equivalentes a un 19% quienes presentaron colonias con fenotipo compatible para *Salmonella sp.*, complementando con las pruebas bioquímicas solamente 5 adjudicatarios correspondientes al 33% se pudieron confirmar como portadores de *Salmonella sp.* Es importante conocer que las infecciones por *Salmonella sp.*, ocurren frecuentemente en países en vías de desarrollo, al igual que el resto de bacterias causantes de enfermedades gastrointestinales, estas deben recibir el correcto seguimiento, tratamiento y control, de modo que la salud de las personas esté garantizada.

Palabras Clave: *Salmonella sp.*, reacción de Widal, coprocultivo, pruebas bioquímicas.

2.1 Abstract

The presence of *Salmonella* sp. has been demonstrated in raw or cooked food vendors of the Central Market of Macará. Therefore, the health of consumers is exposed to infection of this bacterium, in order to identify its presence a variety of methods were used: serological, microbiological and microbiological. This study is a quantitative approach, descriptive-cross-sectional design; its objective was to identify *Salmonella* sp. in people who work in the Central Market of the Macará canton during the year 2021; For the present investigation the population was of 78 workers, food vendors, who met the inclusion criteria. The following results were obtained: the Widal reaction showed that 5 workers had positivity for Anti O antibodies with 6%, and 6 workers for Anti H antibodies with 8% of the total for *Salmonella* sp., while the pathogen method showed 15 workers equivalent to 19% who presented colonies with phenotype compatible with *Salmonella* sp., complemented with biochemical tests, only 5 workers corresponding to 33% could be confirmed as carriers of *Salmonella* sp. Finally, it is important to know that *Salmonella* sp. infections occur frequently in developing countries, as well as the rest of the bacteria causing gastrointestinal diseases. Therefore, these diseases should receive the correct follow-up treatment and control, so that people's health is guaranteed.

Key words: *Salmonella* sp., Widal's reaction, pathogen method, biochemical tests.

3. Introducción

Según la OMS aproximadamente 1 de cada 10 personas contrae salmonelosis cada año, las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden ser graves, sobre todo cuando su afección es a niños pequeños y ancianos. El consumo de comida y agua contaminada es la principal causa de enfermedades diarreicas. Cada año enferman 550 millones de personas aproximadamente, 220 de ellos son niños menores de 5 años y ancianos mayores a 65. La *Salmonella sp.*, es una de las cuatro causas frecuentes de enfermedades gastrointestinales a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2018).

La *Salmonella sp.*, es un bacilo móvil Gram negativo, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, hasta la fecha de la elaboración de la presente investigación se ha logrado identificar más de 2.500 serotipos, una de las características de esta bacteria es fermentar glucosa, más no lactosa ni sacarosa, usan el citrato como única fuente de carbono. La mayor parte de las salmonellas son productoras de ácido sulfhídrico (H₂S) a menudo son patógenas para el ser humano y para los animales cuando se ingieren (Herrera, 2016; Lopardo).

Los miembros del género *Salmonella* están ampliamente distribuidos en la naturaleza, pueden ser encontrados como comensales y como patógenos en el tracto gastrointestinal de mamíferos domésticos y salvajes, así como también en reptiles, aves e insectos, dando origen a un amplio espectro de enfermedades en el hombre y en los animales (Mora, 2018; SEMI, 2016).

Los síntomas de la infección por *Salmonella sp.*, suelen presentarse en un rango de 6 y 72 horas, después de ingerida la bacteria, en la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y la mayoría de pacientes se recuperan sin necesidad de tratamiento, mientras que, particularmente en personas que pertenecen a grupos vulnerables tales como niños pequeños, ancianos y personas inmunocomprometidas, puede ser grave e incluso ocasionar la muerte (Bush, 2020; SEMI, 2016).

Los portadores de *Salmonella sp.*, excretan la bacteria por medio de las heces, incluso hasta un año después de haber contraído la infección, dichos portadores continúan contagiando de manera fecal - oral inconscientemente, desconociendo que albergan la bacteria, por lo tanto, es aconsejable realizar exámenes de manera periódica para determinar la presencia de bacterias que puedan producir cualquier tipo de afección en el organismo.

Es importante mencionar que la propagación de la bacteria *Salmonella sp.*, se da principalmente en lugares de expendio de alimentos, tanto crudos como cocidos, por ello es importante concienciar a las personas sobre la aplicación de normas de higiene, uso de

medidas de prevención, de modo que se pueda controlar de manera significativa la proliferación de la bacteria ya mencionada, ya que es transmitida a través de agua y alimentos contaminados, por lo expuesto anteriormente, se planteó la presente investigación que tuvo por objetivo determinar la presencia de *Salmonella spp.*, en adjudicatarios que expenden alimentos, en el Mercado Central del Cantón Macará, a través de métodos serológicos, microbiológicos y por métodos de bacteriología convencionales, en donde se determinó la existencia de *Salmonella sp.*

4. Marco Teórico

4.1. *Salmonella spp*

Salmonella spp pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* descubierta en 1885 por el médico veterinario David Elmer Salmon, identificado como un patógeno intracelular directamente relacionado con enfermedades al aparato gastrointestinal como la enteritis aguda, enteritis crónica y septicemia, tanto a animales como a seres humanos, una infección por *Salmonella spp* presenta síntomas como diarrea, fiebre, vómito y náuseas; en infecciones moderadas este malestar tarda en sanar una semana sin la necesidad de prescripción médica, mientras que si afecta a grupos vulnerables se requiere de atención inmediata en la casa de salud más cercana (Delgado Fernández, 2015; Figueroa Ochoa & Verdugo Rodríguez, 2017).

El género *Salmonella* reúne en la actualidad más de 2500 serotipos, cada serotipo se caracteriza por antígenos específicos que son identificados mediante pruebas serológicas, hemocultivo, coprocultivo y pruebas bioquímicas (Coll et al., El grupo *Salmonella*, 2016; Verdugo Rodríguez, 2017).

En la actualidad existen dos especies de *Salmonella*, estos son: *Salmonella entérica* y *Salmonella bongori*; en el caso de *Salmonella entérica* posee seis subespecies: *I entérica*, *II salamae*, *IIIa arizonae*, *IIIb diarizonae*, *IV hotenae* y *VI indica*, es de suma importancia señalar que el símbolo *V* se encuentra apartado para los serotipos de *Salmonella bongori*, ya que hasta la presente fecha es una especie sin subespecies, puesto que anteriormente era considerada subespecie de *Salmonella entérica*. (Araújo & Santaolalla, 2016; Coll et al., El grupo *Salmonella*)

4.1.1. Características microbiológicas de *Salmonella sp*

Salmonella spp., es un bacilo Gram negativo anaerobio facultativo; se encuentra presente en el tracto gastrointestinal de los mamíferos, reptiles, aves e insectos; es un agente zoonótico; son bacterias móviles, esto debido a la presencia de flagelos peritricos; requieren de un pH entre 6,6 a 8,2 para lograr su desarrollo; pueden crecer en temperaturas bajas que oscilan los 5,3 y 6,2 °C; las colonias pueden crecer en un periodo de 18 a 24 horas y su tamaño varía de 2 a 3 µm; su única fuente de carbono es el citrato; son productoras de H₂S; son ureasas negativos y poseedoras de un metabolismo oxidativo/fermentativo (Coll et al, 2018; Arias, 2020).

4.1.2. Estructura antigénica

En la estructura antigénica de *Salmonella spp.*, se aprecian dos tipos de antígenos, estos son: antígenos O y antígenos H, guardando similitud con la estructura antigénica de

otras enterobacterias, es importante mencionar que en la superficie de algunas cepas se ha podido identificar un tercer antígeno, denominado K cuya presencia es común en *S. typhi*, *S. paratyphi* y *S. dublin* (Coll et al., 2020; Flores, 2019).

- **Antígeno O.-** Es un antígeno somático, es decir carece de movilidad, se encuentra compuesto de fosfolípidos y polisacáridos, son termoestables y alcohol – resistentes, sus determinantes antigénicos se dividen en dos clases: antígenos del grupo O y antígenos O auxiliares (El agente patógeno, 2018; Coll et al., 2020).
- **Antígenos H.-** Es un antígeno flagelar poseedor de movimiento, se encuentra constituido por una proteína llamada flagelina, a la vez que esta proteína es termolábil, depende de dos genes estructurales que corresponden a la fase 1 y 2, por lo general en las cepas de *Salmonella* se pueden expresar las dos fases del antígeno H denominándose difásicos, sin embargo, es relevante exponer que también pueden ser monofásicos, es decir expresar una las dos fases (Cabrera, 2018).

4.1.3. Infecciones por *Salmonella* sp

El paciente puede adquirir una infección por *Salmonella* sp., cuando realiza la ingesta de agua contaminada, alimentos sin cocción o frutos y verduras sin lavar, como consecuencia de dicha afectación en algunos casos la bacteria tiene la capacidad de migrar, es decir, podría alojarse en el torrente sanguíneo ocasionando una bacteriemia, es importante conocer que este mal puede ser mortal ya que la *Salmonella* sp; puede viajar hasta la médula espinal o el cerebro dando como resultado una meningitis; así mismo en casos atípicos se puede originar una inflamación de los huesos en donde el resultado es una osteomielitis (Frenck, 2019; Enfermedades asociadas a los alimentos, 2018).

4.1.3.1. Síntomas. – Cuando existe sospecha de una infección por *Salmonella* sp; pueden presentarse náuseas, vómito, diarrea, fiebre, dolor abdominal; estos síntomas son los más frecuentes y se manifiestan en un periodo de 12 horas a 72 horas después de tener contacto con la bacteria. Es de vital importancia conocer que estos síntomas persisten de 4 a 6 días, esto depende de la cepa y dosis ingerida, esta enfermedad en algunos casos puede desarrollar complicaciones como una deshidratación y poniendo en riesgo la vida del huésped, sobre todo de los grupos vulnerables (Salmonelosis, 2017; Enfermedades asociadas a los alimentos, 2018).

4.1.4. Patogenia

La patogenicidad de *Salmonella* spp., tiene su origen por la ingesta de alimentos contaminados por dicha bacteria, pues su foco principal de contagio es por la vía digestiva, dado que el bacilo sobrepasa la barrera defensiva, en este caso la acidez gástrica, y en algunos

casos se puede el huésped puede contraer la infección por vía aerógena, produciendo una invasión a las amígdalas y a los pulmones (Herrera & Jabib, 2015; Kenenth & Ray, 2011).

La infección por *Salmonella spp.*, tiene su incidencia en un determinado grupo, como son los niños pequeños, ancianos, personas inmunodeprimidas o aquellas que padecen enfermedades degenerativas (Kenenth & Ray, 2018; Coll et al., 2016).

4.1.4.1. Portador. – Una persona puede adquirir la bacteria *Salmonella spp.*, al ingerir alimentos sin lavar o que no estén correctamente cocidos, además de consumir agua no potabilizada, no mantener una higiene adecuada o concurrir a lugares que mantengan condiciones precarias. Para identificar un portador de *Salmonella spp.*, sin importar que sea sintomático o asintomático, es necesario efectuar una serie de pruebas como son: métodos serológicos, hemocultivo, coprocultivo y complementando con las pruebas bioquímicas, aproximadamente el 3% de aquellos pacientes que no son tratados a tiempo se convierten en portadores entéricos crónicos sanos que en la mayoría de los casos transmiten la bacteria (Kenneth & Ray, 2016; Bush, 2020).

Un paciente se vuelve portador cuando continúa excretando la bacteria a través de sus heces fecales por un periodo igual o superior a un año, cuando un portador no acude a un chequeo médico puede desarrollar problemas graves en su vesícula biliar, además puede empeorar su cuadro clínico dependiendo de la edad y condiciones de vida y adquirir afectaciones como: meningitis, neumonía, fiebres entéricas, septicemia, así mismo se debe recalcar que este problema es más común en ancianos que a su vez son propensos a desarrollar un cáncer hepatobiliar (Bush, 2020; Cárdenas, 2016).

Se debe exponer que los portadores prolongados son poco frecuentes, como se ha mencionado con anterioridad, los portadores frecuentes son personas que pertenecen a los grupos vulnerables y aquellas que presentan anomalías en el tracto biliar, así mismo es importante conocer que una persona es portadora de *Salmonella spp.*, para que pueda ser sometida a un tratamiento eficaz, de modo que no exponga la salud propia ni de aquellos que forman parte de su círculo íntimo y social (Murcia Salud, 2017; Cárdenas, 2016).

4.1.5. Prevención

La forma óptima de prevenir una posible infección por *Salmonella sp.*, es aplicar medidas sanitarias para evitar la ingestión alimentos contaminados como hervir el agua antes de consumirla, los alimentos tales como carnes y huevos deben ser cocidos adecuadamente, se debe efectuar controles sanitarios en establecimientos que comercialicen alimentos tanto crudos como cocidos con la finalidad de evitar que posibles portadores de la bacteria contaminen la comida, evitar el consumo de lácteos sin pasteurizar, mantener una higiene

adecuada en la cocina y también de forma personal, fomentar hábitos de higiene en los niños del hogar desde el correcto lavado de manos con agua y jabón, sobre todo antes de ingerir alimentos y después de jugar o mantener contacto con las mascotas del círculo familiar, pues la *Salmonella spp.*, es una enfermedad zoonótica, de modo que el riesgo de infección sea escaso (The Center for food Security of Public Health, 2005; Organización Mundial de la Salud, 2018).

4.1.6. Epidemiología

La salmonelosis es una enfermedad generada por la bacteria *Salmonella spp.*, que afecta tanto a animales como al ser humano de todas las edades, sin embargo, su incidencia es común en los niños pequeños, en adultos que poseen una edad igual o superior a los 65 años, personas inmunodeprimidas o aquellas que padecen enfermedades catastróficas, la epidemiología de la infección por *Salmonella* va a variar dependiendo de la cepa, por lo general esta infección afecta principalmente a comunidades desamparadas, es decir aquellas que carecen de una correcta higiene y medicación (Epidemiología *Salmonella sp*, 2018; Sandoval, Sosa, & Soria, 2020).

Se estima que las infecciones ocasionadas por *Salmonella spp.*, provocan 200 000 muertes y un aproximado de 22 millones de enfermos en un año, este mal predomina en naciones de bajos recursos económicos (Mora, 2018; Sandoval, Sosa, & Soria, 2020).

En el territorio ecuatoriano, hasta el año 2020 fueron reportados aproximadamente 3 373 casos de infección por *Salmonella sp.*, en seres humanos generando 21.6 casos por cada 100 000 habitantes, ocasionados por la ingesta de alimentos contaminados, los factores predominantes para causar infecciones por *Salmonella sp.*, son la ubicación geográfica, época del año y factores propios de cada huésped (Coll at al., 2016; Epidemiología *Salmonella spp*, 2018).

4.2. Identificación del microorganismo

4.2.1. Métodos serológicos

4.2.1.1. Reacción de Widal. – En junio de 1896 Fernand Widal desarrollo un método que permitía obtener un diagnóstico rápido y de bajo costo para aquellos pacientes que padecían dicha enfermedad, esta reacción se basa en la relación antígeno – anticuerpo lo que permite demostrar la presencia de anticuerpos aglutinantes contra los antígenos, en este caso el antígeno somático y el antígeno flagelar, a su vez esto es determinado a través del suero de los pacientes (Georges Fernand Isidor Widal, 2018; Pinargote Cruz, 2018).

La aparición de anticuerpos contra los antígenos O tienen lugar en un período entre 6 y 8 días después del inicio de la infección y su desaparición es entre 3 y 6 meses, por otra

parte, los anticuerpos contra el antígeno H suelen hacer su aparición dentro de 8 y 12 días y su desaparición puede ser igual o superior a un año (Oliva, 2020; Pinargote Cruz, 2018).

Es importante señalar que esta prueba no tiene un valor de diagnóstico, puesto que no es específica en su totalidad, además por su baja sensibilidad, dado que puede obtenerse reacciones antigénicas cruzadas arrojando falsos positivos y negativos (Zuñiga, 2006; Oliva, 2020).

4.2.1.2. Serotipificación de Salmonella. – Esta prueba permite realizar una mezcla de sueros o de cultivos en un portaobjetos, la aglutinación puede ser apreciada a los pocos minutos, esta prueba es bastante útil para identificar de manera rápida los cultivos y determinar el serogrupo de *Salmonella* en cuestión, es importante mencionar que a pesar de su rapidez no es recomendable usarla para un diagnóstico por infecciones de *Salmonella*, esto debido a su baja especificidad (Coll et al., 2016; Meza & Morales, 2020).

4.2.2. Métodos microbiológicos

4.2.2.1. Coprocultivo. – Esta prueba se basa en un cultivo de muestras de heces con la finalidad de identificar la presencia de bacterias intestinales causantes de infecciones en el tracto digestivo, para la determinación de una bacteria en específico se requiere de un agar selectivo, en este caso el agar que se recomienda utilizar es de *Salmonella spp.*, y *Shigella* (agar SS), puesto que el presente agar favorecerá el crecimiento de estas enterobacterias. Cuando se efectúa la siembra en las placas, es preciso incubar en un período de 24 a 48 horas, para posteriormente realizar la lectura de identificación de dichas bacterias (Seseña del Olmo, 2020).

Las colonias cuando poseen un fenotipo compatible a *Salmonella spp.*, van a presentar un color negro en su centro, mientras que la *Shigella* en este agar selectivo reflejará un color ligeramente rosado. Es fundamental comprender que las muestras de heces deben ser entregadas para el cultivo en un tiempo no mayor a 2 horas, dado que la bacteria no puede sobrevivir fuera del huésped más allá del período mencionado, en caso de requerir transportar las muestras a largas distancias se sugiere hacer uso del medio de transporte Cary – Blair, pues este medio posee propiedades que permiten a *Salmonella spp.*, y *Shigella* vivir fuera del huésped por más tiempo (Coll et al., 2019).

4.2.2.2. Hemocultivo. – Esta prueba es utilizada antes de aplicar una terapia microbiana, es decir cuando el paciente presenta fiebre de origen desconocido que es igual o superior a los 38,3 °C, existe la sospecha de infección sistémica como meningitis, sepsis, infección intraabdominal, la presente prueba contribuye como referencia para determinar la sospecha sobre la existencia de bacteriemia por *Salmonella spp.*, este hemocultivo es apto para ser aplicado en cualquier paciente, esta prueba se debe efectuar con un procedimiento aséptico para evitar la contaminación con la microbiota de la piel, es realizada a partir de la extracción de sangre, en donde la muestra es incubada de 24 horas a 7 días realizando el cultivo previo en determinados días, es esencial que los frascos de hemocultivo sean revisados diariamente con el afán de detectar los signos visibles del crecimiento bacteriano, así como el enturbiamiento del medio, la hemólisis de los hematíes, la producción de gas, que se va a observar a simple vista en el fondo del frasco, sin embargo, la identificación macroscópica puede dar la presencia de falsos positivos y falsos negativos, por ello es necesario complementar con un examen microscópico, en este caso la tinción de Gram (González, 2015; Coll et al., 2018).

La prueba de hemocultivo puede ser positiva con un 85% - 90% durante la primera semana de la infección y aproximadamente en la tercera semana solamente alcanza un 50% de probabilidad de ser positiva (Coll et al., 2018; González, 2016).

Es importante señalar que los hemocultivos son clasificados acorde al tipo de pacientes, por ejemplo los microorganismos de pacientes inmunodeprimidos son diferentes a los de adultos o pediátricos, así como que estén o no bajo terapia con antibióticos, según la toma de muestra se los puede clasificar en: hemocultivos periféricos o centrales, son aquellos que su muestra se obtiene a partir de un catéter venoso central; según el tipo de microorganismo se requieren de distintos sistemas de hemocultivos, por ejemplo si se sospechan bacterias aeróbicas, anaeróbicas, hongos o virus; por último según la metodología convencional o sistemas automatizados (García & Pérez, 1997).

4.2.3. Identificación por métodos de bacteriología convencional

4.2.3.1. Urea. – Esta es utilizada para identificar las bacterias que hidrolizan la urea, como pueden ser el *Proteus spp.*, estafilococos y otras enterobacterias, así mismo fue puesta en práctica cuando se realizó la siembra en una colonia bacteriana, posteriormente se debe llevar a la incubadora a una temperatura de 37°C durante 24 horas, concluido el tiempo mencionado se realiza la lectura de los resultados (Santamaría, 2015).

Características del medio

Medio preparado: amarillo.

Reacción positiva: Para determinar que la urea es positiva debe tornarse de color rosado.

Reacción negativa: La urea debe mantener el color amarillo para que su resultado sea negativo, es decir es un indicativo que comprueba que existe la presencia de *Salmonella sp* (Santamaría, 2015).

4.2.3.2. TSI. – Esta prueba es realizada con la finalidad de identificar bacterias Gram negativas, contiene el indicador de pH rojo fenol que permite detectar la fermentación de carbohidratos, glucosa, sacarosa y lactosa, así como el desarrollo de H₂S y también la formación de CO₂, luego de tomar la colonia bacteriana se la sembró en el fondo del agar y en la superficie inclinada del medio de cultivo, considerando que la siembra en el fondo del agar permite que la fermentación tenga lugar en todo el medio, así mismo se incubo a 37°C por 24 horas, luego se realiza la lectura de los resultados obtenidos (Reacciones en el agar hierro-triple azucar, 2019).

Características del medio

Medio preparado: rojo.

Cuando se observa un pico rojo y fondo amarillo, el resultado es alcalino - ácido, es decir k/a, por lo tanto, esto indica que el microorganismo solo fermenta glucosa.

Cuando se puede apreciar un pico amarillo con fondo amarillo, se obtiene un resultado ácido - ácido, es decir a/a, lo cual señala que el microorganismo fermenta glucosa, sacarosa y lactosa.

Al momento de observar un pico rojo con fondo rojo, el resultado es alcalino - alcalino, lo mismo que afirmar k/k, exponiendo que el microorganismo es no fermentador de azúcares.

La presencia de gas puede ser determinada mediante la formación de burbujas o cuando el medio se rompe, mientras que si existe un ennegrecimiento del medio se puede afirmar la existencia de H₂S.

Para confirmar la presencia de *Salmonella spp.*, el resultado debe ser alcalino – ácido, es decir k/a, puesto que *Salmonella spp.*, fermenta únicamente glucosa y no otro azúcar (Santamaría, 2015).

4.2.3.3. Citrato. – Esta prueba es aplicada para determinar la capacidad de los microorganismos para utilizar el citrato como única fuente de carbono y las sales inorgánicas de amonio como única fuente de nitrógeno. Para efectuar esta prueba, se realizó la siembra en una superficie de agar inclinada a una temperatura de 37°C durante 24 horas, transcurrido el tiempo pertinente, se dio lectura a los resultados obtenidos (Forbes & Weissfeld, 2019; Coll et al., 2018).

Características del medio

Medio preparado: verde.

Reacción positiva: Cuando el color del agar cambia a color azul, es decir puede manifestar la existencia de *Salmonella spp.*

Reacción negativa: Cuando el color del agar se mantiene en color verde (Forbes & Weissfeld, 2019; Coll et al., 2018).

4.2.3.4. Lisina (LIA – Agar, Lisina, Hierro). – Esta prueba es utilizada para determinar si un bacilo Gram negativo descarboxila o desamina la lisina y da origen al H₂S, este medio se siembra a partir de una colonia pura, esto debe sembrarse con una picadura en el fondo del tubo deslizando hacia la superficie de manera inclinada, por lo tanto, deberá ser incubada a una temperatura de 37°C durante un periodo de 24 horas, pasado el tiempo requerido se da lectura a los resultados obtenidos (Castillo, 2020).

Características del medio

Medio preparado; morado.

Descarboxilación de la lisina:

Reacción positiva: Si se observa un pico violeta con fondo violeta, la superficie será alcalina al igual que la profundidad.

Reacción negativa: Cuando se aprecia un pico violeta con fondo amarillo, la superficie será alcalina con profundidad ácida.

Desaminación de la lisina:

Reacción positiva: Al observar un pico rojizo con fondo amarillo, la superficie será alcalina con profundidad ácida.

Producción de H₂S

Reacción positiva: Cuando existe ennegrecimiento del medio de cultivo.

Reacción negativa: No existe variación en el medio de cultivo.

Cuando el resultado es positivo podría tratarse de la presencia de *Salmonella spp* (Castillo, 2020).

4.2.3.5. Prueba bioquímica – SIM (H₂S, Indol, Movilidad). – Es un agar semisólido destinado a comprobar la movilidad, producción de indol y de H₂S por algunos microorganismos, es utilizado principalmente para diferenciar a los miembros pertenecientes a la familia de *Enterobacteriaceae*, está compuesto por tripteína, peptona, sulfato de hierro, sulfato de amonio, tiosulfato de sodio y agar, cuando se realiza la siembra se la efectúa de forma vertical, procurando que la picadura ingrese al fondo del tubo de forma recta, así mismo es incubado por 24 horas a una temperatura de 37°C, finalizado este proceso se da lectura a los resultados obtenidos (Universidad de Granada, 2016).

H₂S. – Algunas cepas pueden genera ácido sulfhídrico a partir del tiosulfato de sodio, siempre y cuando exista un pH superior a 7.2.

Se podría tratar de *Salmonella spp.*, cuando el H₂S es positivo.

Indol. – Es un producto generado a partir de la degradación del aminoácido triptófano, la presencia de la enzima triptofanasa en la bacteria provoca la hidrolisis del aminoácido y su desaminación lo cual da origen al indol, ácido pirúvico y amoniaco, para poder identificar la reacción del indol es necesario agregar de 2 a 5 gotas del reactivo Kovacs, si se observa en la superficie del agar la formación de un anillo de color fucsia o rojo se identificaría la reacción.

Podría tratarse de *Salmonella sp.*, cuando el indol es negativo.

Movilidad. – Este medio es semisólido, pues esta característica es esencial para poder observar si existe o no un movimiento bacteriano, las bacterias poseedoras de flagelos son las que dan esta prueba positiva.

Podría tratarse de *Salmonella sp.*, cuando la movilidad es positiva.

Características del medio

Medio preparado: amarillo pálido.

H₂S:

Reacción positiva: Ennegrecimiento del agar a lo largo de la línea de siembra o en todo el medio.

Reacción negativa: El agar mantiene su color original.

Indol

Reacción positiva: Cuando se forma un anillo alrededor de la superficie del agar de color rojo o fucsia.

Reacción negativa: Cuando no existe formación del anillo.

Movilidad

Reacción positiva: Existe turbidez en el agar alrededor de la línea de siembra,

Reacción negativa: Existirá turbidez en la línea de siembra (Universidad de Granada, 2016; Gil, 2019).

5. Metodología

5.1. Tipo de estudio

Este estudio es de enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo - transversal.

5.2. Área de estudio

El presente estudio se realizó en el cantón Macará en el año 2021; Macará es un cantón fronterizo localizado en el suroccidente de la provincia de Loja, que limita con Perú, el cantón cuenta con 25 901 habitantes, presenta un clima cálido seco, cuenta con un Hospital binacional, dos mercados, siendo el mercado central el más concurrido y con un total de 128 puestos que expenden alimentos crudos o cocinados, en el cual se efectuó la presente investigación.

5.3. Universo

El universo estuvo conformado por 128 adjudicatarios que se dedicaban a la venta de alimentos en el mercado central del cantón Macará en el año 2021.

5.4. Muestra

La muestra estuvo compuesta por 78 adjudicatarios, se tomó en consideración esta cantidad en base al muestreo por conveniencia, esto por la facilidad de acceso que demostraron este número de personas.

5.5. Criterios de inclusión

- Propietarios y empleados de puestos de comida, que laboran dentro del mercado central del cantón Macará
- Aquellos que firmen el consentimiento informado, en donde se especificó la entrega de las 2 muestra; sangre y heces.

5.6. Criterios de exclusión

- Adjudicatarios que no entregaron las dos muestras requeridas, revocaron el consentimiento informado o no firmaron.

5.7. Materiales y Métodos

5.7.1. Fase Preanalítica

- Permiso para la ejecución del proceso (Anexo 1).
- Autorización para el uso del laboratorio del Hospital Básico de Macará (Anexo 2).
- Autorización para el uso del laboratorio clínico de la facultad de salud Humana (Anexo 3).
- Consentimiento informado (Anexo 4).

- Protocolo para la obtención de la muestra de sangre y separación de suero sanguíneo (Anexo 5).
- Protocolo para la realización de la reacción de Widal (Anexo 6).
- Protocolo de transporte de muestra de heces (Cary-Blair) (Anexo 7).
- Protocolo de preparación de medio de Agar *Salmonella Shigella* (Agar SS) (Anexo 8).
- Preparación de pruebas bioquímicas (Anexo 9).
- Tabla de registro de datos (Anexo 10).

5.7.2. Fase Analítica

- Obtención de la muestra de sangre venosa en el Mercado Central de Macará.
- Transporte de las muestras hacia el Laboratorio Clínico del Hospital Básico de Macará para su respectivo procesamiento.
- Ejecución de la reacción de Widal.
- Recepción de las muestras de heces (Visita a domicilio en horario variado).
- Transporte de todas las muestras al laboratorio clínico de la Universidad Nacional de Loja.
- Procesamiento de muestras de heces, realización del coprocultivo.
- Procesamiento de colonias con fenotipo compatible para *Salmonella sp.* en pruebas bioquímicas TSI, urea, citrato, SIM y lisina.
- Lectura de las pruebas.
- Clasificación de los resultados.

5.7.3. Fase Post analítica

- Registro de los resultados.
- Análisis e interpretación de resultados

5.8.Consideraciones éticas

Para el desarrollo de la presente investigación, se guardó confidencialidad y aplicó el consentimiento informado, respetando los acuerdos y normas de bioética e investigación clínica en Humanos.

6. Resultados

Tabla 1 Anticuerpos anti – O y anti – H detectados en suero sanguíneo de expendedores de alimentos del Mercado Central de Macará en el año 2021.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anti H	6	8%
Anti O	5	6%
Negativo	67	86%
Total	78	100%

Interpretación:

Del total de participantes que cumplieron con los criterios de inclusión el 6% dio positivo para anticuerpos Anti O y el 8% para anticuerpos Anti H para *Salmonella typhi*.

Tabla 2 Identificación de colonias con fenotipo compatible para *Salmonella spp.*

Bacteria	Frecuencia	Porcentaje
<i>Proteus mirabilis</i>	2	13.3%
<i>Salmonella sp</i>	5	33.3%
<i>Citrobacter freundii</i>	8	53.4%
Total	15	100%

Nota. Criterios para identificarlas mediante pruebas bioquímicas.

Bacteria	TSI	Gas	H ₂ S	Citrato	Úrea	Movilidad	Indol	Lisina
<i>Proteus mirabilis</i>	k/a	+	+	+/-	+	+	-	-
<i>Salmonella sp</i>	k/a	+	+	+	-	+	-	+
<i>Citrobacter freundii</i>	a/a o k/a	+	+	+	+/-	+	-	-

Definición de características fenotípicas.

Bacteria	Resultado del cultivo de 24 a 72 horas
<i>Proteus mirabilis</i>	Colonias con centro negro.
<i>Salmonella sp</i>	Colonia incolora con centro negro.
<i>Citrobacter freundii</i>	Colonias pequeñas con centro violeta.

Interpretación:

El 33% de las colonias que tuvieron fenotipo compatible, fueron identificadas como *Salmonella spp.*,

Nota explicativa:

Ninguna de las personas que son portadoras de *Salmonella spp.*, presentaron serología positiva para los anticuerpos anti H y anti O de *Salmonella spp.*

Tabla 3 Expendedores de alimentos del Mercado central de Macará en el año 2021, portadores de *Salmonella sp.*, según edad.

Rango	Frecuencia	Porcentaje
30-39	2	40%
40-49	3	60%
Total	5	100%

Interpretación:

El 60% de los portadores de *Salmonella sp.*, son mayores a 40 años

Tabla 4 Expendedores de alimentos del Mercado central de Macará en el año 2021, portadores de *Salmonella sp.*, según género.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	2	40%
Masculino	3	60%
Total	5	100%

Interpretación:

El 60% de los portadores de *Salmonella sp.*, son de género masculino.

7. Discusión

Salmonella spp., es una de las principales bacterias causantes de infecciones en el tracto digestivo, su síntoma común es la diarrea, una persona puede contagiarse por el consumo de agua y alimentos contaminados, además de poseer una higiene inadecuada, es importante señalar que el malestar de la infección varía de persona a persona, siempre considerando la cantidad ingerida y dependiendo de la respuesta inmunitaria del sujeto.

Las pruebas serológicas identifican la respuesta inmunitaria contra algún agente infeccioso (Hurtado, 2021); los métodos microbiológicos son herramientas que influyen en el diagnóstico clínico y en la salud pública, se realizan en base a muestras de heces y de sangre (Cercenado & Cantón, 2013); finalmente los métodos de bacteriología convencional identifican el metabolismo de las bacterias (Montañez, 2013), por lo tanto la investigación ejecutada pretendió identificar portadores de *Salmonella sp.*, en adjudicatarios del Mercado Central de Macará, efectuada la reacción de Widal se obtuvo que el 6% de los participantes pertenecen al anticuerpo anti – O y un 8% al anticuerpo anti – H, arrojando un 14% de positividad; en el coprocultivo un 19% de los participantes presentaron fenotipo compatible para *Salmonella sp.*, y en cuanto a pruebas bioquímicas se pudo identificar que el 33% de las colonias correspondieron a *Salmonella sp.*

Los datos expuestos anteriormente en relación a la reacción de Widal se pueden comparar con un estudio elaborado por (Celi, 2012), en donde afirma tener 39 positivos para *Salmonella Typhi.*, una cantidad elevada a pesar de poseer una muestra inferior a la de la presente investigación (78 personas), considerando que los participantes son asintomáticos el 78% refleja una gran incidencia de la bacteria dentro del medio de investigación, caso contrario que a la fecha del presente trabajo un 14% presenta resultados positivos, en gran parte en base a la concientización por parte de la población, así como la implementación de un mejor protocolo de higiene por parte del personal del Mercado Central de Mácara.

Así mismo, un estudio publicado por (Riofrío, 2015) expone que en una población de 74 personas, un 31% arrojaron un resultado positivo para *Salmonella Typhi.*, lo cual es un porcentaje mayor al del presente trabajo que es del 14%, considerando que ambos estudios tienen poblaciones similares, es importante conocer que las localidades son diferentes y la incidencia de esta bacteria es mayor en la ciudad de Loja, sus causas en gran medida pueden ser como consecuencia de ignorar los protocolos de higiene y sanidad, es indispensable manifestar que la presente prueba es realizada por su bajo costo y rapidez, sin embargo su baja sensibilidad 74% obliga al investigador a aplicar métodos microbiológicos y convencionales, con el afán de obtener resultados oportunos y confiables.

Por otro lado una investigación efectuada y publicada por (Herrera, 2016) en la ciudad de Cotopaxi – Ecuador usan dos tipos de Agares, el primero es Agar MacConkey en donde el 100% de coprocultivos crecieron, es decir son positivos para un amplio grupo de enterobacterias, mientras que cuando se utilizó el Agar SS solamente un 30% de los coprocultivos reflejaron fenotipo compatible para *Salmonella spp.*, mientras que en la presente investigación al usar el mismo Agar SS se obtuvo que el 19% de coprocultivo reflejaron fenotipos compatibles para *Salmonella spp.*, es decir un valor aproximado al del trabajo anterior; sin embargo, se utilizaron dos medios de cultivo pues tienen como objetivo determinar la existencia de enterobacterias, mientras que en el proyecto actual se ha utilizado un agar selectivo con el objetivo de obtener resultados aproximados, pues para determinar con exactitud la presencia de *Salmonella spp.*, es esencial complementar con las pruebas bioquímicas.

Una investigación publicada en el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato por (Herrera, 2016) expone que el 30% de una población de 80 individuos mediante la aplicación de pruebas bioquímicas confirmaron la existencia de *Salmonella sp.*, mientras que el porcentaje restante son portadores de bacterias como *Escherichia coli* y *Klebsiella oxytoca* de acuerdo a la autora la presencia de esta bacteria se debe a la falta de aseo en los alimentos que se consumen a diario, estos resultados pueden ser contrastados con los obtenidos en la presente investigación, en donde con una muestra de 78 personas se pudo confirmar que el 33% de sujetos reflejaron portar la bacteria en su interior.

Un estudio publicado en San Salvador – El Salvador por (Molina, 2020) explica que la bacteria incide con un 76% en personas que poseen una edad de 40 años o menos, a diferencia de la presente investigación que afirma la presencia de *Salmonella spp.*, en participantes que poseen 40 años o más, esto dado que la edad puede convertirse en un factor de riesgo y con ello verse afectada la salud.

En la presente investigación la bacteria incide con mayor frecuencia en el género masculino, siendo representado por un 60%, mientras que el género femenino corresponde al 40% del total de participantes, estos datos pueden ser comparados con un estudio publicado en Riobamba – Ecuador por (Cedeño, 2019) en donde afirma que de manera similar *Salmonella spp.*, prevalece más en el género masculino, exactamente con un 62.02%, se debe considerar que según la OMS este predominio va de la mano con el estilo de vida, alimentación e higiene.

Los resultados obtenidos concuerdan con las facilidades y limitaciones ofrecidas por parte de cada método utilizado, como es el caso de los métodos serológicos, microbiológicos

y pruebas bioquímicas, así mismo se debe exponer que cada método complementa al anterior, por lo tanto es prudente que antes de emitir un diagnóstico clínico se proceda a efectuar todos los métodos ya mencionados, esto con la finalidad de que el resultado sea exacto; tomando en cuenta factores como costo y tiempo, los métodos serológicos tienen valores accesibles para la mayoría del público, además que su tiempo de respuesta es relativamente corto, mientras que los métodos microbiológicos y pruebas bioquímicas tienen un costo más elevado y su tiempo de ejecución varía de 24 a 72 horas.

8. Conclusiones

- Se concluye que, el 33% de adjudicatarios del Mercado Central de Macará son portadores asintomáticos de *Salmonella sp*, dado que al momento de la recolección de muestras no reflejaron malestar alguno.
- El 14% del total de los participantes del estudio, mediante la reacción de Widal, presentan anticuerpos Anti - H y Anti - O, para *Salmonella spp.*, mientras que, a través del coprocultivo y pruebas bioquímicas, dichos participantes no demuestran presencia de *Salmonella sp*.
- Se concluye que, 15 coprocultivos tuvieron fenotipos compatibles para *salmonella sp*, sin embargo, efectuadas las pruebas bioquímicas tan sólo 5 coprocultivos resultaron positivos para *salmonella sp*.
- De los 5 participantes que arrojaron un resultado positivo para *salmonella sp.*, ninguno tuvo una prueba serológica positiva.
- El género masculino tiene mayor probabilidad de ser portador de *salmonella sp*, dado que refleja un 60% de frecuencia, la edad promedio en donde más se presenta la bacteria es de 40 a 49 años.

9. Recomendaciones

- Se recomienda no emitir un diagnóstico clínico en base a la reacción de Widal, dado que esta prueba posee una baja especificidad, además pueden ocurrir reacciones cruzadas y arrojar resultados erróneos.
- Se sugiere realizar el coprocultivo en conjunto con las pruebas bioquímicas, de modo que el diagnóstico sea confiable y real, se debe entender que no se puede dar un veredicto en base únicamente del coprocultivo.
- Se recomienda para repotenciar este tipo de estudios, de manera obligatoria se debe hacer uso del medio de transporte Cary - Blair, ya que este medio permite conservar por un periodo prolongado de tiempo los microorganismos que permanecen en las muestras fecales, considerando que la muestra puede contaminarse y que se requiera efectuar otra siembra, por ello se sugiere utilizar este medio de transporte.

10. Bibliografía

Araújo, A., & Santaolalla, C. (2016). Revista de tecnología e higiene de alimentos, 45-54. [//n9.cl/pv17f](https://n9.cl/pv17f)

Arias, A. (2020). Morfología. Determinación de la prevalencia de *Salmonella spp*, en huevos de gallina tipo criollo comercializados en mercados municipales: <https://n9.cl/yh6bu>

Bush, L. (2020). Estado de portador de *Salmonella*. Manual MSD: <https://n9.cl/y9oun>

Cabrera, R. (2018). Características microbiológicas. Epidemiología y caracterización molecular de los mecanismos de resistencia a diversos agentes antimicrobianos en aislamientos clínicos de *Salmonella sp*. <https://n9.cl/8gc3z>

Cárdenas, S. (2016). Estado de portador crónico. Revista Clínica de la escuela de Medicina, 19. <https://n9.cl/f8rjl>

Carrol, K., Morse, S., Mietzner, T., & Miller, S. (2016). Patogenia y Manifestaciones Clínicas. En Microbiología Médica, 240. México: Interamericana Editores S.A.

Carroll, K., Morse, S., Mietzner, T., & Miller, S. (2016). El grupo *Salmonella*. En Microbiología Médica Jawetz, Melnick & Adelberg, 239. México, México: Interamericana Editores S.A.

Carroll, K., Morse, S., Mietzner, T., & Miller, S. (2016). Epidemiología. México, México: Interamericana Editores S.A.

Castillo, L. (2016). Agar de hierro y Lisina. Identificación de bacilos Gram negativo no fermentadores para aplicación en celdas de combustible microbianas y en biorremediación. <https://n9.cl/vfdvu>

Cuenca, P., Montaña, L., Villareal, J., & Wiesner, M. (2020). *Salmonella sp*. Caracterización molecular y fenotípica de aislamientos clínicos de Salmonella. <https://n9.cl/u2ofj>

Delgado Fernández, R. (2015). Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. <https://n9.cl/gvkdm>

Durango, J., & Parra, M. (2018). Estructura antigénica de *Salmonella*. Revista MVZ, 188.

El agente patógeno. (2018). Manual terrestre de la OIE. <https://n9.cl/ii8th>

Enfermedades asociadas a los alimentos. (2018). Revista Chilena de Infectología, 25. <https://n9.cl/av89>

Epidemiología *Salmonella sp.* (2018). Asociación de Médicos de Sanidad Exterior. <https://n9.cl/hf16h>

Fernández, A., García de la Fuente, C., Saéz, J., & Valdezate, S. (2016). Procedimientos en Microbiología Clínica. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. <https://n9.cl/alamf>

Fernández, E., Planes, A., & Rodríguez, M. (2017). Transporte de hemocultivo al laboratorio. Procedimientos en microbiología clínica. <https://n9.cl/6yxhi>

Figuroa Ochoa, I. M., & Verdugo Rodríguez, A. (2018). Mecanismos moleculares de patogenicidad de *Salmonella sp.* Revista Latinoamericana de Microbiología, 1.

Flores, L. (2019). Características generales y clasificación. Caracterización Fenotípica y Genotípica de Estirpes de Salmonella. <https://n9.cl/hth7a>

Forbes, S., & Weissfeld, A. (2019). Citrato. En Diagnóstico Microbiológico 232-299. Buenos Aires. Médica Panamericana.

Frenck, R. (2019). Infecciones por *Salmonella*. American Academy of Pediatrics. <https://n9.cl/3iaee>

Georges Fernand Isidor Widal. (2018). Historia de la Medicina: <https://n9.cl/amhvm>

Gil, M. (2019). Fundamento, preparación y usos. Medio SIM. <https://n9.cl/atoq2>

González, N. (2015). Factores de Éxito de Toma de Hemocultivos. Toma de hemocultivos. <https://n9.cl/edeqx>

Herrera, Y., & Jabib, L. (2015). Patogenia *Salmonella sp.* Revista electrónica de Veterinaria: <https://n9.cl/2cs1g>

Jurado, K., León, J., & Jurado, C. (2016). Hemocultivo. Hemocultivo, Coprocultivo y Reacción de Widal en la detección de *Salmonella*. <https://n9.cl/0rqw2>

Kenenth, R., & Ray, G. (2017). Patogénesis. En Sherris. Microbiología Médica 454-455. México, México: Interamericana Editores S.A.

Kenneth, R., & Ray, G. (2017). Gastroenteritis por *Salmonella*. En Microbiología Médica Sherris, 457. México, México: Interamericana Editores S.A.

Labañino Mulet, N., & Victoria, R. M. (2016). Correo Científico Médico. <https://n9.cl/eaebi>

Mendoza, A., & Olaya, L. (2018). Determinación de *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* en chorizos de pavo que se expenden en supermercados en el norte de Guayaquil. <https://n9.cl/3kugo>

Meza, D., & Morales, S. (2020). Serotipificación. Identificación, serotipificación y determinación del perfil. <https://n9.cl/ko7o0>

Ministerio de la Salud. (2017). Análisis microbiológico de alimentos. <https://n9.cl/f9hlv>

Mora, A. (2018). Epidemiología *Salmonella sp.* Revista Cubana de Medicina General Integral. <https://n9.cl/x3bql>

Murcia Salud. (2016). ¿Qué procedimiento se aconseja en la actualidad ante portadores de *Salmonella*?. Consejería de salud de Murcia. <https://n9.cl/ezsku>

Oliva, j. (2020). El arte del diagnóstico por laboratorio. Reacción de Widal. <https://n9.cl/ts2x7>

Organización Mundial de la Salud. (2018). Métodos de Prevención de Salmonelosis. O.M.S.: <https://n9.cl/r5pg>

Parra, M., Durango, J., & Máttar, S. (2018). Microbiología, patógenesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. Revista MVZ, 11, 187. <https://n9.cl/4l2q>

Pinargote Cruz, G. E. (2018). Incidencia de fiebre tifoidea en personas de 30 - 50 años por método de aglutinación Widal en laboratorio clínico Bernalab en Guayaquil. <https://n9.cl/20b8h>

Salmonelosis. (2017). Obtenido de Food and Drug Administration. Bad Bug Book - Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. <https://n9.cl/gd8es>

Sandoval, J., Sosa, M., & Soria, C. (2020). Polo del Conocimiento. <https://n9.cl/fhzui>

Santamaría, C. (Abril de 2015). Urocultivo. Agentes bacterianos y su relación con el índice de resistencia en los antibiogramas en urocultivos de adultos mayores de 60 - 80 años. <https://n9.cl/6ficx>

Seseña del Olmo, G. (2011). Coprocultivo. Asociación Española de Biopatología Médica. <https://n9.cl/kyxcd>

The Center for food Security of Public Health. (2017). Prevención de Salmonelosis. Salmonelosis. <https://n9.cl/sjn9z>

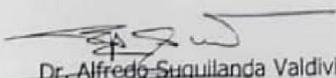
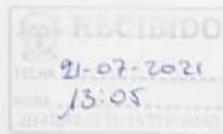
Universidad de Granada. (2016). Pruebas del IMViC. <https://n9.cl/5ei1p>

Zuñiga, A. (2016). Reacción de Widal. Reacción de Widal - Interpretación Clínica: <https://n9.cl/4gwbw>

11. Anexos

Anexo 1

Permiso para la ejecución del proceso.

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN MACARÁ	
Oficio Nro. 0172-ALCALDÍA-ASV-GADMM-21 Macará, 20 de julio del 2021		
Señora Doctora Sandra Freire Cuesta DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO Loja. -		
De mi especial consideración:		
En referencia a su Oficio N° 539-CLC-FSH-UNL, fechado el 19 de julio del 2021, en el cual indica que la señorita LUISA STEFANIA TACURY ROBLES , va a realizar el trabajo de investigación, con el tema "TAMIZAJE DE PORTADORES DE SALMONELLA SP. EN ADJUDICATARIOS DEL MERCADO CENTRAL DE MACARÁ".		
En base a lo señalado, me permito poner a su conocimiento que se AUTORIZA a la señorita en mención, también se brindará las facilidades necesarias para que pueda realizar con éxito su trabajo investigativo, por lo que tendrá que coordinar con el señor ADMINISTRADOR DEL MERCADO .		
Hago propicia la ocasión, para saludarla y expresarle los sentimientos de mi distinguida consideración y alta estima personal.		
Atentamente, DIOS, PATRIA Y LIBERTAD;		
		
Dr. Alfredo Suquillanda Valdivieso, MSc ALCALDE DEL CANTÓN MACARÁ		
Copia: - Talento Humano; - Archivo		
ELABORADO POR	Srita. Josefina Enriquez G. PROSECRETARIA - ASISTENTE DE ALCALDÍA	
Dirección: Bolívar y Sucre – Teléfonos: 07 2694 - 071 / 07 2694 - 219 / 07 2694 - 965 E-mail: informacion@municipiomacara.gob.ec – Página Web: www.municipiomacara.gob.ec Macará - Loja - Ecuador		

Anexo 2

Autorización para el uso del laboratorio clínico del Hospital básico de Macará.



Ministerio de Salud Pública
Dirección Distrital 11D07 Macará-Sozoranga-Salud

Oficio Nro. MSP-CZ7-DDS-11D07-2021-0081-O

Macará, 20 de julio de 2021

Asunto: RE: Solicitud de autorización para realizar proyecto de tesis en el laboratorio del IIBM

Srta.
Luisa Stefania Tacury Robles
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Oficio Nro. SN de fecha 09 de julio de 2021, suscrito por su persona en el cual solicita autorización para realizar proyecto de tesis mediante el uso de las instalaciones del Laboratorio Clínico del Hospital Básico Macara, me permito informar que mediante memorando Nro MSP-CZ7-DDS-11D07-GDAJ-2021-0046-M, el Sr. Ab Washington Campoverde – Asesor Jurídico Encargado, remite el análisis legal respectivo referente a la solicitud establecida, por la usuaria.

(.....) **CRITERIO JURÍDICO.**

Analizados los enunciados de las normas jurídicas, además los memorandos y anexos correspondientes a la solicitud, este departamento concluye y recomienda:

- *Las solicitudes propuestas por la ciudadana LUISA STEFANÍA TACURY, tal como han sido presentadas NO ES PROCEDENTE, por cuanto nuestra institución no cuenta con los elementos jurídicos para validar su participación como pasante o sus prácticas pre profesionales. (.....)*

Tomando en consideración lo manifestado por el departamento Jurídico, esta Dirección Distrital, comunica a la parte interesada que es procedente permitir la utilización de los equipos necesarios para el procesamiento de las muestras sanguíneas, mas no se permite realizar prácticas pre profesionales, para ello se autoriza a la Señorita LUISA STEFANÍA TACURY lo siguiente:

1. Uso de las instalaciones de Laboratorio Clínico del Hospital Básico Macara, bajo la supervisión del personal de turno del Laboratorio Clínico, permitiendo utilizar centrifuga, homogeneizador, cronometro, pipetas de 10ul, tabla de reacción y puntas amarillas, durante las fechas 02 - 03 - 04 y 05 de agosto de 2021 desde las 10h00.
2. Para ello usted deberá disponer de sus propios reactivos para el procesamiento de las muestras.
3. Además, se hace conocer, que siempre se priorizara el procesamiento de las muestras de laboratorio de los usuarios de Hospital Básico Macara.

Dirección: Cabo Sánchez y Catamayo. Código Postal: 110701 / Macará Ecuador
Teléfono: 593-7-2694-074 - www.salud.gob.ec

Diseminado por Quipa

 **Gobierno** | Juntos lo logramos
del Encuentro 1/2

Anexo 3

Autorización para el uso del laboratorio clínico de la facultad de salud Humana.



Of. No. 02021-0426-DFSH-UNL
Loja, 14 de julio de 2021

unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Señorita
Luisa Stefanía Tacury Robles
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
Presente.-

De mi especial consideración:

En atención a su comunicación de 12 julio de 2021; conforme las competencias establecidas en el Art. 45 del Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja, en mi calidad de Decano de la Facultad de la Salud Humana, autorizo el uso de las instalaciones del Centro de Diagnóstico Médico, para realizar la preparación y conservación de agares del jueves 29 al viernes 30 de julio de 2021 a partir de las 09h00; así como también del lunes 09 al viernes 13 de Agosto/2021 para realizar el coprocultivo desde las 09h00, enmarcadas en su proyecto de investigación denominado: **"TAMIZAJE DE PORTADORES DE SALMONELLA SP. EN ADJUDICATARIOS DEL MERCADO CENTRAL DE MACARÁ"**.

De la misma manera autorizo el apoyo y colaboración de la Responsable del Centro de Diagnóstico Médico a fin de que se facilite el uso de la incubadora, balanza, refrigerador, dos probetas de 500ml, destilador de agua, cuatro Matraz de Erlenmeyer y una cocineta,

Aprovecho la oportunidad para reiterar mi sentimiento de consideración y estima.

Atentamente,
**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURIA,
ESTA LA GLORIFICACION DE LA VIDA.**



Escandee electrónicamente por:
**SANTOS AMABLE
BERMEO FLORES**

Dr. Amable Bermeo Flores, Mg. Sc.
DECANO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

cc. Lcda. Diana Ramón Montaña, Archivo

ABF/Yadira Córdova
ANALISTA DE DESPACHO DE AUTORIDAD ACADEMICA

Calle Manuel Monteros
tras el Hospital Isidro Ayora · Loja - Ecuador
072 -57 1379 Ext. 102

Anexo 4

Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tamizaje de portadores de *Salmonella sp.* en adjudicatarios del Mercado Central de Macará

Se extraerá una muestra de sangre y se requerirá que se obtenga una muestra de heces, que será retirada si usted accede a participar del estudio; la venopunción ligeros riesgos como, hematoma, dolor o desmayo, los beneficios que usted tendrá, son que podrá saber si alguna vez estuvo infectado o si es portador de esta bacteria, que lo podrá poner en riesgo en algún momento de que su sistema inmune pueda sufrir de una enfermedad diarreica aguda.

Toda la información recolectada se recopilará y procesará con estricta confidencialidad para asegurar la privacidad del personal docente, administrativo y estudiantes de la Facultad de la Salud Humana.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA OBTENCIÓN DE MUESTRA

Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y sin presión, coacción ni violencia alguna; en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio indicado.

Declaro que he sido informado de las ventajas e inconvenientes de mi participación en el proyecto. Que he escuchado, leído y comprendido toda la información recibida y se me ha dado la oportunidad de preguntar lo que he necesitado sobre el proyecto.

Que bajo ningún aspecto podré restringir el uso académico de los resultados obtenidos en el presente estudio.

Que bajo ningún aspecto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	EDAD
ESTADO CIVIL	NACIONALIDAD	NÚMERO DE CEDULA	

DESEO SER PARTE

Nombre, firma y número de cédula

NO DESEO SER PARTE

Nombre, firma y número de cédula

REVOCATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA OBTENCIÓN DE MUESTRA

Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y sin presión, coacción ni violencia alguna; en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio indicado.

Revoco dado mi consentimiento informado o, ni que se utilicen mis datos con ningún fin.

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	EDAD
ESTADO CIVIL	NACIONALIDAD	NÚMERO DE CEDULA	

Nombre, firma y número de cédula del
paciente

Anexo 5

Protocolo para la extracción de sangre.

Protocolo para la extracción de sangre

1. Desinfecte correctamente el espacio en donde se va a realizar la toma de muestra.
2. El laboratorista debe lavarse correctamente las manos con agua y jabón.
3. Use todas las prendas de bioseguridad, incluida la ropa de protección interna, batas quirúrgicas, sombreros, máscaras, guantes y gafas para recolectar muestras intravenosas.
4. Prepare todo el material que va a ser utilizado sobre la mesa de trabajo
5. Proceda a hacer pasar al paciente, rocíe alcohol en las manos para su desinfección y luego se le pedirá que se sienta en una posición cómoda explicándole el procedimiento de la toma de muestra.
6. Rotule el tubo con el código que se le designe al paciente y su nombre; y prepare la aguja vacutainer y la campana, para la extracción de la muestra.
7. Pídale al paciente extienda el brazo coloque el torniquete no más de 5 minutos y palpe la vena que facilite la venopunción.
8. Desinfecte el área con un algodón y alcohol al 70%.
9. Coloque la punta de la aguja en un ángulo de 15 a 30 grados sobre la superficie de la vena escogida y procedemos a realizar la punción con un movimiento firme y seguro, hasta el lumen de la vena
10. Ingrese el tubo tapa roja, recolectando la cantidad de sangre necesaria y aflojamos el torniquete.
11. Retire el tubo una vez recogida la muestra, saque la aguja con un movimiento suave y coloque una torunda de algodón hasta que se detenga el sangrado.
12. Finalmente realice la desinfección en el área de toma de muestra, una vez que el paciente se haya retirado

Anexo 6

Reacción de Widal.

	Universidad Nacional de Loja Facultad de la Salud Humana Carrera de Laboratorio Clínico Reacción de Widal	Protocolo para la ejecución de la Reacción de Widal
Fecha de elaboración: 01 Julio 2021	Lista de distribución del documento. Directora del trabajo de titulación : Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg.sc	Código: 0001 Versión: 001

Equipo/ Área	Centro de diagnóstico Médico (CDM), Facultad de la Salud Humana		
Responsable del laboratorio	Lic. Diana Ramón		
Frecuencia	Una vez obtenidas las muestras de los pacientes		
Fundamento	La reacción de Widal es una prueba basada en el principio de aglutinación antígeno-anticuerpo. La presencia de anticuerpos antígeno O y H de Salmonella typhi puede ser utilizada para el diagnóstico serológico de fiebre tifoidea, pero debido a la falta de especificidad, no se considera para el diagnóstico clínico.		
Acciones preliminares	Verificar que se disponga con todo el material necesario.	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kit completo (anti O, anti H, control positivo y negativo) ✓ Tabla de relaciones ✓ Palillos ✓ Pipeta ✓ Puntas descartables ✓ Centrifuga

			✓ Homogeneizador or ✓ Cronómetro
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar 40 μl sobre la placa y agregar una gota del antígeno (anti O – anti H) 2. Mezclar con un palillo 3. Llevar la placa al homogeneizador por unos 2 minutos 4. Observar la placa si existe o no la presencia de aglutinación 		
Resultados	Criterios para la interpretación: Positivo: Presencia de aglutinación Negativo: Ausencia de aglutinación		

Anexo 7

Protocolo para el transporte de muestras de heces.

Transporte de muestra de heces, Medio Cary-Blair

Uso

Medio Cary-Blair se recomienda para la recolección y transporte de muestras fecales y rectales, manteniendo la viabilidad de *Salmonella* y *Shigella* en muestras fecales. Este medio tiene un bajo potencial de oxidación / reducción, que asegura la supervivencia bacteriana durante largos períodos de tiempo

Fundamento

Las enfermedades transmitidas por alimentos y otras infecciones diarreicas representan un importante problema para la salud pública. A pesar de que las infecciones entéricas pueden estar ocasionadas por diferentes tipos de bacterias, la mayoría de los cultivos de heces se utilizan para detectar *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, y *Campylobacter spp.* Los cultivos para detectar *Vibrio spp.*, *Yersinia spp.* y *E. coli* O157:H7 necesitan condiciones de incubación o medios adicionales y por lo tanto necesitan una preparación más exhaustiva

Contenedor y medio de transporte.

Recipiente estéril de boca ancha, paleta y con tapa de rosca.

Técnica.

- Con la paleta se obtiene una muestra del recipiente donde hayan sido emitidas las heces y se transfieren al recipiente contenedor.
- No son válidas las heces mezcladas con orina o agua ni las recogidas con papel higiénico.

Volumen y número de muestras.

- Heces pastosas: 2-4 g.
- Heces líquidas: 5-10 ml.

Tiempo de envío y conservación.

Se han registrado tiempos prolongados de recuperación para *Pasteurella pestis* (75 días) así como para *Salmonella* y *Shigella* (49 días).

Anexo 8

Preparación de medio de Agar Salmonella Shigella (Agar SS).

Preparación de medio de Agar Salmonella Shigella (Agar SS)

Principios y usos

Agar Salmonella Shigella (Agar SS) es un medio selectivo y diferencial ampliamente utilizado en bacteriología sanitaria para aislar Salmonella y Shigella de heces, orina.

Debido a su fuerte poder inhibitorio, en el Agar SS puede emplearse un inóculo concentrado. El extracto de carne y la mezcla de peptona proporcionan nitrógeno, vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales para el crecimiento. La lactosa es el carbohidrato fermentable que proporciona carbono y energía. La mezcla de sales biliares, el citrato de sodio y el verde brillante inhiben las bacterias Gram-positivas, la mayoría de las bacterias coliformes y enjambres de Proteus spp., al tiempo que permiten que Salmonella spp crezca. El rojo neutro es el indicador de pH. El tiosulfato de sodio y el citrato férrico permiten la detección de las bacterias productoras de H₂S. Las bacterias que no fermentan lactosa (supuestos patógenos, como Shigella y la mayoría de salmonelas) producen colonias transparentes, claras o incoloras, mientras que los coliformes como E. coli son inhibidas lo suficiente para que sus colonias sean pequeñas y varíen de rosa a rojo. Las bacterias Enterobacter y Klebsiella producirán colonias más grandes que aquellas de E.coli, mucoides, pálidas y de opacas a rosadas. Las colonias de Proteus y algunas cepas de Salmonella presentarán centros negros y un halo claro. Esta formulación, altamente selectiva, no se recomienda para el aislamiento primario de Shigella. Algunas Shigella spp. pueden ser inhibidas.

Preparación

Suspender 60 gramos del medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien hasta obtener una suspensión homogénea. Calentar con agitación frecuente y hervir durante un minuto hasta disolver por completo. NO AUTOCLAVAR. Enfriar a 45-50 °C y distribuir en placas de Petri.

Instrucciones de uso

Para diagnóstico clínico, el tipo de muestra es heces: - Inocular la muestra e incubar a 35±2 °C durante 18-24 horas.

Test microbiológico

Condiciones de incubación: (35±2 °C / 18-24 h)

Microrganismos	Especificación	Reacción característica
Shigella flexneri ATCC 12022	Buen crecimiento	Colonia incolora
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	Crecimiento parcialmente inhibido	Colonia crema-rosa
Salmonella enteritidis ATCC 13076	Buen crecimiento	Colonia incolora con centro negro
Salmonella typhimurium ATCC 14028	Buen crecimiento	Colonia incolora con centro negro
Enterococcus faecalis ATCC 19433	Crecimiento inhibido	
Escherichia coli ATCC 25922	Crecimiento inhibido	
Salmonella typhi ATCC 6539	Buen crecimiento	Colonia incolora con centro negro

Anexo 9

Preparación de pruebas bioquímicas.

	<p style="text-align: center;">Universidad Nacional de Loja Facultad de la Salud Humana Carrera de Laboratorio Clínico Pruebas bioquímicas para la identificación de <i>Salmonella sp.</i></p>	<p>Protocolo para la elaboración de pruebas bioquímicas para la identificación de <i>Salmonella sp</i></p>
<p>Fecha de elaboración: 01 Julio 2021</p>	<p>Lista de distribución del documento. Directora del trabajo de titulación: Lcda. Carmen Alejandra Ullauri González, Mg.sc</p>	<p>Código: 0002 Versión: 001</p>

Equipo/ Área	Centro de diagnóstico Médico (CDM), Facultad de la Salud Humana		
Responsable del laboratorio	Lic. Diana Ramón		
Frecuencia	Una vez obtenidas las muestras de los pacientes		
Fundamento	Las pruebas bioquímicas son una serie de análisis clínicos que apoyan a la medicina en el diagnóstico de infecciones bacterianas. Consisten en diferentes pruebas químicas aplicadas a medios biológicos, y una vez que conocemos su respuesta, podemos identificar los diferentes microorganismos que están presentes.		
Acciones preliminares	Verificar que se disponga con todo el material necesario.	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agar Citrato de Simmons frasco x 100g ✓ Agar Lisina frasco x 100g ✓ Agar TSI frasco x 100g frasco x 100g ✓ Agar SIM frasco x 100g

			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agar base Urea frasco x 100g ✓ Urea 40% frasco x 5ml ✓ Tubo de vidrio 13x 100 mm x 250 unidades ✓ Asas descartables de 10 µl ✓ Reactivo de Kovacs frasco ✓ Espátula ✓ Papel filtro ✓ Balanza ✓ Matraz ✓ Cocineta ✓ Autoclave ✓ Incubadora
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los medios se preparan de acuerdo con las especificaciones del fabricante (cantidad para para hacer los cálculos) 2. Preparación del medio, en un matraz Erlenmeyer agregar agua destilada y agregar la cantidad en gramos; calculada dependiendo el medio a realizar y la cantidad del fabricante. 3. Poner tapón de algodón envuelto en gasa y dejar rehidratar por 15 minutos. 4. Calentar hasta su punto de ebullición sin dejar de agitar, por varias veces hasta lograr la homogenización total. 5. Dejar enfriar sin solidificación. 6. Depositar 3ml del medio en un tubo de ensayo 7. Meter al autoclave durante 15 minutos 		

	<ol style="list-style-type: none"> 8. En el caso del medio de urea dejar enfriar a 50°C y agregar 50 ml de una solución de urea al 40%. 9. Dejar que el medio solidifique en posición inclinada. 10. Almacenar en el refrigerador 11. Cuando se vaya a realizar la siembra de un microorganismo se debe sacar los medios y dejarlos a temperatura ambiente antes de realizar la siembra. 12. Cultivar un microorganismo en el agar. 13. Crecimiento se da a partir de un cultivo puro de 18 a 24 horas
<p>Resultados</p>	<p>Criterios para la interpretación:</p> <p>Urea:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Positivo: un cambio de color rojo fucsia indica que la urea fue hidrolizada por la ureasa del microorganismo. – Negativo: un color amarillo indica que la urea no fue hidrolizada <p>Lisina:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Purpura (Descarboxilación) K Amarillo (Acido de glucosa) A <p>Producción de gas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Burbujas dentro del medio. – Rojo (Desaminación) R Purpura (Descarboxilación) K <p>Producción de H₂S.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ennegrecimiento del medio Purpura (Descarboxilación) en todo el medio K/K. <p>TSI (triple azúcar hierro)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alcalino tendido/alcalino fondo (K/K): fermentación de carbohidratos. – Alcalino tendido/ácido fondo (K/A): fermentación de glucosa + y lactosa -. – Alcalino tendido/ácido y negro fondo (K/A, H₂S +): fermentación de la glucosa + lactosa – y producción de H₂S +. <p>SIM (sulfuro indol motilidad)</p> <p>Para la producción de H₂S</p> <ul style="list-style-type: none"> – Positivo: ennegrecimiento del medio.

	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo: no hay ennegrecimiento. <p>Para la movilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> – Positivo: hay una turbidez difusa del medio. – Negativo: sólo hay crecimiento a lo largo de la punción. <p>Para la producción de indol</p> <ul style="list-style-type: none"> – Positivo: aparición de color rojo cuando se agrega el reactivo de Kovács. – Negativo: no hay aparición de color. <p>Citrato Simmons</p> <p>Positiva: Crecimiento y cambio del medio a color azul a las 24-48 horas de incubación.</p> <p>Negativa: El medio no cambia de color.</p>
<p>Interpretación para <i>Salmonella sp.</i></p>	<p>Para demostrar que corresponde a <i>Salmonella Sp</i>, debe presentar: TSI K/A, Gas Positivo, H₂S positivo, Citrato positivo, Urea negativa, Indol Negativo, Movilidad Positiva y Lisina positiva.</p>

Anexo 10

Tabla de registro de datos.

Nombre del paciente	Sexo	Edad	Reacción de Widal	Coprocultivo

Anexo 11

Aprobación del tema del trabajo de titulación.



unl

Universidad
Nacional
de Loja

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Facultad
de la Salud
Humana

Ofic. Nro. 0501 CLC-FSH-UNL
Loja, 02 de julio de 2021

Señorita
Luisa Tacury
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO
Ciudad.-

De mi consideración:

Con un cordial saludo me dirijo a Usted, a fin de adjuntar al presente el informe de pertinencia emitido por la Lic. Carmen Ullauri González, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, del proyecto de tesis: **"TAMIZAJE DE PORTADORES DE SALMONELLA SP. EN ADJUDICATARIOS DEL MERCADO CENTRAL DE MACARÁ"** de su autoría, con la finalidad de que proceda con el tramite respectivo.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mis sentimientos de consideración.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
SANDRA
ELIZABETH
FREIRE CUESTA

Dra. Sandra Freire Cuesta
GESTORA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

c.c. Archivo

SFC/ala

Anexo 12

Certificado de traducción de español a inglés.

Lic. Jordy Christian Granda F, Mgs.
0967352473
Chris-gra1993@hotmail.com
Loja – Ecuador

Loja, 24 de junio de 2022

El suscrito, Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs., **DOCENTE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

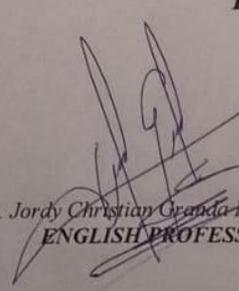
CERTIFICA:

Que, la traducción del documento adjunto solicitado por la Srta. **Luisa Stefania Tacury Robles** con cedula de ciudadanía No. **1150095063**, cuyo tema de investigación se titula **"Tamizaje de portadores de Salmonella sp., en adjudicatarios del Mercado Central de Macará"**, ha sido realizado y aprobado por mi persona, Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs. Docente de Educación Superior en la enseñanza del inglés como lengua extranjera.

El apartado del Abstract es una traducción textual del Resumen aprobado en español.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes, facultando al portador del presente documento, hacer el uso legar pertinente.

English is a piece of cake!


Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs.
ENGLISH PROFESSOR

 Checked by:
Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs.
ENGLISH TEACHER

Anexo 13

Certificado de tribunal.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

Dra. Elsa Cumanda Ramírez Sanmartín.
DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA-UNL.

A petición de parte interesada.

CERTIFICO:

En calidad de presidente del tribunal calificador del trabajo de integración curricular o de titulación titulado: **"TAMIZAJE DE PORTADORES DE SALMONELLA SP. EN ADJUDICATARIOS DEL MERCADO CENTRAL DE MACARÁ"** de autoría de la Srta. **LUISA STEFANIA TACURY ROBLES**, portador de la cédula de identidad Nro. 1150095063, previo a la obtención del título de **LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO**, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal del trabajo de integración curricular, por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de integración curricular o de titulación de grado y la continuidad de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública

Loja, 29 de junio de 2022



Firmado electrónicamente por:
**ELSA CUMANDA
RAMIREZ
SAMARTIN**

Dra. Elsa Cumanda Ramírez Sanmartín
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Lic. Iliana Alicia Delgado
VOCAL PRINCIPAL

**ILIANA
ALICIA
DELGADO**

Firmado digitalmente
por ILIANA ALICIA
DELGADO
Fecha: 2022.06.29
198533-05/007

Dr. Luis Alberto Morocho Yaguana
VOCAL PRINCIPAL

**LUIS ALBERTO
MOROCHO
YAGUANA**

Firmado digitalmente por LUIS ALBERTO
MOROCHO YAGUANA
DN: CN=LUIS ALBERTO MOROCHO
YAGUANA, SERIALNUMBER=23052222439,
OU=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION, O=SECURITY DATA S.A. 2,
C=EC
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2022.06.30 10:29:45-0500
Font: PDF Reader Versión: 11.2.2

Anexo 14

Acta de tribunal.



unl

Universidad
Nacional
de Loja

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Facultad
de la Salud
Humana

ACTA DE SESION RESERVADA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

En la ciudad de Loja, a los veintitrés días del mes de junio del dos mil veintidós, siendo las 17h00, se reúne el Tribunal de grado para la **Revisión y Calificación** de la Tesis titulada: **TAMIZAJE DE PORTADORES DE SALMONELLA SP. EN ADJUDICATARIOS DEL MERCADO CENTRAL DE MACARÁ**, de autoría de la Srta. **LUISA STEFANIA TACURY ROBLES**, egresado de la Carrera de Laboratorio Clínico, de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, el Tribunal lo preside la Dra. Elsa Cumanda Ramírez Sanmartín y lo integran las docentes señoras: Lic. Iliana Alicia Delgado y Dr. Luis Alberto Morocho Yaguana, quienes calificaron la tesis en forma individual y secreta, tomando en cuenta los siguientes aspectos: el contenido y la presentación de la tesis considerando: la estructura del documento, coherencia entre sus elementos, calidad de los procesos de trabajo, el cumplimiento de los objetivos, la calidad de los resultados, conclusiones y recomendaciones, la fundamentación científico-técnica de la discusión, los efectos e impactos potenciales, la presentación y claridad de la redacción; conforme lo establece el Art. 156 Reglamento Régimen Académico, obteniendo las calificaciones que a continuación se detallan: **9/10, 9/10, 9/10**; Siendo el cómputo total de **9/10** (nueve sobre diez), equivalente a **SOBRESALIENTE**.

Suscriben la presente acta:



Firmado electrónicamente por:
ELSA CUMANDA
RAMIREZ
SAMARTIN

Dra. Elsa Cumanda Ramírez Sanmartín
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Firmado
digitalmente por
ILIANA ALICIA
DELGADO
Fecha: 2022.06.28
19:07:39 -05'00'

Lic. Iliana Alicia Delgado
VOCAL DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO
MOROCHO YAGUANA

Dr. Luis Alberto Morocho Yaguana
VOCAL DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
SONIA PAULINA
VALLEJO
MALDONADO

Dra. Sonia Paulina Vallejo Maldonado
SECRETARIA ABOGADA



Firmado electrónicamente por:
MARIA DEL CARMEN
SALAZAR LUDENA

Elaborado por: María del C. Salazar L.

Anexo 15

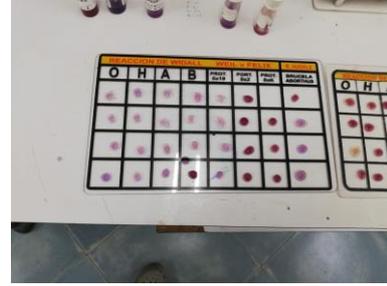
Evidencias



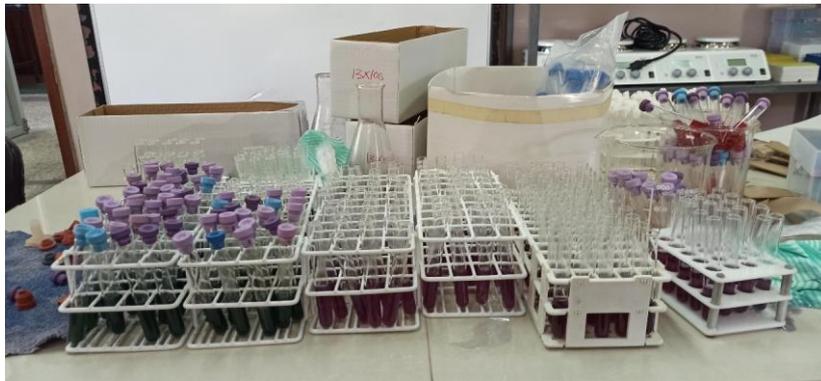
Evidencia 1: Firma del consentimiento informado.



Evidencia 2: Extracción de muestra sanguínea.



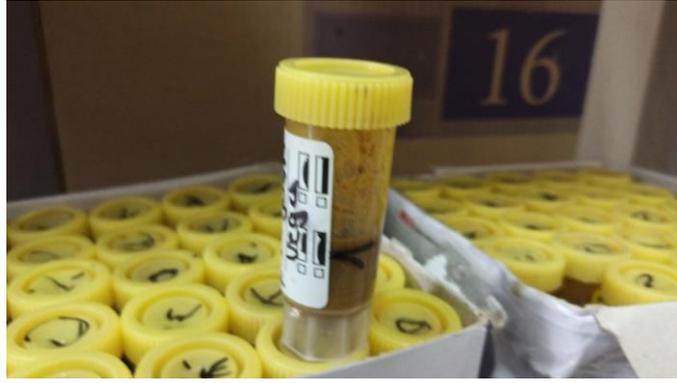
Evidencia 3: Ejecución de la Reacción de Widal.



Evidencia 4: Preparación de las pruebas bioquímicas.



Evidencia 5: Preparación de medios de cultivos de Agar (*Salmonella* – *Shigella*),



Evidencia 6: Heces en medio de transporte Cary Blair.



Evidencia 7: Preparación de heces con caldo de tetrionato y yodo al 10%.



Evidencia 8: Realización de la siembra del coprocultivo.



Evidencia 9: Incubación de los medios.



Evidencia 10: Identificación de colonias con fenotipo compatible para *Salmonella spp.*



Evidencia 11: Siembra de colonias con fenotipo compatible para *Salmonella spp.*, en pruebas bioquímicas.



Evidencia 12: Lectura de resultados de pruebas bioquímicas para la identificación de la presencia de *Salmonella spp.*