

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

PRESENCIA DE *VIBRIOS* SPP. EN CAMARONES EXPENDIDOS EN LOS MERCADOS DE SAUCES 9 Y CARAGUAY DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

AUTORA

SANTILLÁN LÓPEZ JENNY EDITH

TUTORA

Dra. ESPAÑA GARCÍA IVONNE DEL CONSUELO, MSc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2026

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **PRESENCIA DE *VIBRIOS* SPP. EN CAMARONES EXPENDIDOS EN LOS MERCADOS DE SAUCES 9 Y CARAGUAY DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.,** realizado por la estudiante **SANTILLÁN LÓPEZ JENNY EDITH**; con cédula de identidad **N° 0918486556** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA,** Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

El estudiante presenta certificado de haber culminado exitosamente su trabajo de campo en el **Laboratorio Hexagonal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador.**

Atentamente,

Dra. España García Ivonne del Consuelo, MSc.

Guayaquil, 20 de Noviembre del 2025

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "**PRESENCIA DE *VIBRIOS* SPP. EN CAMARONES EXPENDIDOS EN LOS MERCADOS DE SAUCES 9 Y CARAGUAY DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**", realizado por la estudiante **SANTILLÁN LÓPEZ JENNY EDITH** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Mvz. Verónica Macías Castro, MS.c
PRESIDENTE

Dr. Fabrizio Arcos Alcivar, MS.c
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz. Carlos Amador Sacoto, Ph.D
EXAMINADOR PRINCIPAL

Dra. Ivonne Zapata García, MS.c
EXAMINADOR SUPLENTE - TUTOR

Guayaquil, 26 de octubre del 2026

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por sobre todas las cosas fuente de toda bendición, sabiduría y motivación en este viaje.

A mi compañero de vida Ing. Edison Ángel Erazo Flores gracias por tu paciencia, tu apoyo incondicional y por hacer que cada esfuerzo valga la pena te amo mucho.

A mí amado y querido hijo Ing. Joseph Erazo Santillán por haber sido mi mayor fuente de inspiración y recordarme que nunca es tarde para alcanzar nuestras metas.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerte profundamente a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis.

A mí tutora de tesis Dra. Ivonne España García por su disposición e invaluable orientación para sacar adelante este trabajo gracias por su tiempo.

A mí tutor estadístico ing. Cesar Sáenz cuyo excelente conocimiento en la materia se combina con su buen sentido del humor gracias por su constante ayuda.

A mí gran amiga y maestra la doctora Shirley Cornejo quien fue la persona que me impulso a seguir cuando las fuerzas se me agotaban.

A mí compañera y amiga Jazmín Mieles quien ha sido mi confidente y quien me ha recordado cuánto valía la pena este gran esfuerzo que nos ha costado a ambas.

Y principalmente a toda mi familia: mis padres, hermanas, y sobrinos gracias por el respaldo que me han dado los cuales han sido fundamentales para obtener este logro académico.

.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo **SANTILLÁN LÓPEZ JENNY EDITH,** en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **"PRESENCIA DE VIBRIOS SPP. EN CAMARONES EXPENDIDOS EN LOS MERCADOS DE SAUCES 9 Y CARAGUAY DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL."** para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6; 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 26 de Octubre del 2026



SANTILLÁN LÓPEZ JENNY EDITH
C.I. 0918486556

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de *Vibrio* spp. en camarones comercializados en los mercados Sauces 9 y Caraguay de Guayaquil. Se recolectaron 72 muestras en 12 puestos de expendio y se analizó el hepatopáncreas mediante cultivo en medio TCBS para el aislamiento y diferenciación de bacterias del género *Vibrio*. De las 72 muestras, 48 procedieron de Caraguay y 24 de Sauces 9. La frecuencia global de *Vibrio* spp. fue del 93,06%, con mayor proporción en Caraguay (63,89%) que en Sauces 9 (29,17%). En cuanto al agente etiológico, predominó *Vibrio cholerae* con el 83,3% de los aislamientos, mientras que *V. parahaemolyticus* se detectó en el 1,39% de las muestras. Según la coloración de las colonias, en Caraguay se observaron principalmente colonias amarillas compatibles con *V. cholerae* (56,94%). En Sauces 9 se registraron colonias amarillas (26,39%) y colonias verdes de *V. parahaemolyticus* (1,39%). Al analizar la relación entre la presencia de vibrios y las condiciones de conservación, no se evidenció asociación estadísticamente significativa ($p = 0,31$). No obstante, la mayor cantidad de casos se encontró en muestras refrigeradas, lo que sugiere deficiencias en la cadena de frío utilizada en los puestos de expendio, favoreciendo la proliferación de *Vibrio* spp. en el producto comercializado.

Palabras clave: *camarón, colonias, hepatopáncreas, mercados, Vibrio* spp.

ABSTRACT

The study aimed to determine the presence of *Vibrio* spp. in shrimp sold in the Sauces 9 and Caraguay markets in Guayaquil. Seventy-two samples were collected from 12 stalls, and the hepatopancreas was analyzed using TCBS medium culture to isolate and differentiate bacteria of the *Vibrio* genus. Of the 72 samples, 48 came from Caraguay and 24 from Sauces 9. The overall frequency of *Vibrio* spp. was 93.06%, with a higher proportion in Caraguay (63.89%) than in Sauces 9 (29.17%). In terms of the etiological agent, *Vibrio cholerae* predominated with 83.3% of the isolates, while *V. parahaemolyticus* was detected in 1.39% of the samples. According to the coloration of the colonies, yellow colonies compatible with V. cholerae (56.94%) were mainly observed in Caraguay. In Sauces 9, yellow colonies (26.39%) and green colonies of *V. parahaemolyticus* (1.39%) were recorded. When analyzing the relationship between the presence of *vibrios* and storage conditions, no statistically significant association was found ($p = 0.31$). However, the highest number of cases was found in refrigerated samples, suggesting deficiencies in the cold chain used at the points of sale, favoring the proliferation of Vibrio spp. in the marketed product.

***Key words**: shrimp, colonies, hepatopancreas, markets, Vibrio* spp.

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN 13
1.1 Antecedentes del Problema 13
1.2 Planteamiento y Formulación del Problema 14
1.2.1 Planteamiento del Problema 14
1.3 Justificación de la Investigación 15
1.4 Delimitación de la Investigación 16
1.5 Formulación del Problema 16
1.6 Objetivo General 16
1.7 Objetivos Específicos 16
1.8 Hipótesis 17
2 MARCO TEÓRICO 18
2.1 Estado del Arte 18
2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática. 20
2.2.1 Generalidades de los Vibrios 21
2.2.2 Principales Enfermedades Causadas por Vibrios 22
2.3 Marco legal 23
3 MATERIALES Y MÉTODOS 25
3.1 Enfoque de la Investigación 25
3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación 25
3.1.2 Diseño de Investigación 25
3.2 Metodología 25
3.2.1 Variables 25
3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables 26
3.2.3 Recolección de Datos 26
3.2.4 Población y Muestra 29
3.2.5 Análisis Estadístico 29
4 RESULTADOS 30
4.1 Identificar la Presencia de Vibrios spp. en los Camarones por Conteo de Colonias. 30
4.2 Caracterizar las Colonias de Vibrios spp. de los Diferentes Puestos de Expendio. 30

4.3 Relación de la Presencia de Vibrios con las Condiciones de Manejo de los Diferentes Puestos de Expendio. 32
5 DISCUSIÓN 34
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 37
6.1 Conclusiones..... 37
6.2 Recomendaciones..... 37
BIBLIOGRAFÍA..... 38
ANEXOS 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables dependientes. 26
Tabla 2: Operacionalización de las variables independientes. 26
Tabla 3: Frecuencia de presentación de Vibrio spp. en los camarones expendidos en dos mercados de Guayaquil. 30
Tabla 4: Distribución de los tipos de colonias de vibrios spp. en los diferentes puestos de expendio. 31
Tabla 5: Distribución del color de las colonias de los vibrios spp. según el mercado de expendio. 31
Tabla 6: Frecuencia y relación de las condiciones de manejo: conservación del producto con la presencia de vibrios spp. en camarones expendidos en dos mercados de la ciudad de Guayaquil. 32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Check List de las condiciones de manejo. 42
Anexo 2: Recolección de muestras en el mercado La Caraguay 42
Anexo 3: Recolección de muestras en el mercado Sauces 9 43
Anexo 4: Extracción de la hepatopancreas 44
Anexo 5: Procedimiento de preparación de la peptona 44
Anexo 6: Clasificación de los camarones. 45
Anexo 7: Muestras preparadas para incubación 45
Anexo 8: Incubación de las muestras por 24 horas 46
Anexo 9: Procedimiento de rotulación y siembra en agar TCBS 46
Anexo 10: Distribución de la muestra mediante siembra en zigzag 47
Anexo 11: Ingreso de las muestras a incubación por 24 horas 47
Anexo 12: Lectura del crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación 48
Anexo 13: Cultivo de 24 horas para observación microscópicas 48
Anexo 14: Acondicionamiento de las muestras previo a la siembra 49
Anexo 15: Continuación del proceso de siembra 49
Anexo 16: Proceso de incubación 50

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del Problema

Las especies bacterianas *Vibrio* spp. son bacilos gramnegativos asociados a ambientes marinos y salobres, con elevada capacidad de proliferación bajo temperaturas altas; prácticas inadecuadas de manipulación y procesos térmicos deficientes favorecieron su transmisión al ser humano. Dichos patógenos generan alteraciones gastrointestinales, infecciones dérmicas y cuadros de septicemia, especialmente en personas inmunodeprimidas o con lesiones abiertas expuestas a aguas contaminadas. De igual forma, la vibriosis se presenta como la enfermedad más recurrente desde la fase larvaria hasta el crecimiento integral del camarón en sistemas acuícolas productivos de importancia sanitaria comprobada regional.

Las patologías de origen bacteriano constituyeron un freno relevante para la evolución de la camaronicultura mundial, debido a los riesgos sanitarios implicados y a las pérdidas financieras ocasionadas (Rubio et al., 2020). Simultáneamente, el incremento de la producción demanda la aplicación de criterios sanitarios enfocados en la protección del consumidor, puesto que deficiencias en manejo o comercialización generaron episodios de salud pública (Olivo et al., 2023). En este escenario, la vigilancia de patógenos como el género *Vibrio* es prioritaria, ya que su presencia en productos marinos genera impactos (Mendoza, 2021).

Los establecimientos de venta de productos marinos en Guayaquil, caracterizados por una supervisión sanitaria deficiente, funcionan como focos propicios para la propagación bacteriana. En tales condiciones, las especies del género *Vibrio* actuan como patógenos oportunistas, incrementando su multiplicación ante fallas en higiene, conservación y refrigeración (Espinoza et al., 2023). Dentro de los microorganismos de mayor relevancia clínica se reconocen *Vibrio cholerae*, vinculado a brotes de cólera, *Vibrio parahaemolyticus*, asociado a gastroenteritis aguda, y *Vibrio vulnificus*, causante de infecciones severas o mortales en personas con inmunodepresión (Serrano et al., 2022).

El ambiente tropical de Guayaquil, caracterizado por calor persistente y elevados niveles de humedad, propicia el crecimiento de *Vibrio* spp. en mariscos comercializados. De manera concurrente, la manipulación directa sin protocolos adecuados de refrigeración, limpieza y control sanitario incrementa significativamente el riesgo de contaminación cruzada en los puntos de venta

(Aguilar et al., 2023). La proliferación bacteriana en estos alimentos constituye una amenaza para la salud pública, puesto que su ingestión ocasiona desde cuadros diarreicos hasta infecciones graves que demandan atención hospitalaria inmediata en población expuesta (Osuna et al., 2022).

Estudios efectuados en distintos países demuestran la importancia de mantener un control continuo de la calidad microbiológica en los productos pesqueros, dado que la detección de *Vibrio* spp*.* representa un riesgo tangible para los consumidores y afecta negativamente la credibilidad de los mercados locales y de la actividad pesquera en general (Vicco et al., 2021). De igual manera, las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados generan una presión significativa sobre los sistemas de salud, al incrementar la necesidad de consultas médicas, hospitalización y tratamientos especializados en entornos (Olivo et al., 2023).

En Ecuador, a pesar de las iniciativas enfocadas en garantizar la calidad sanitaria de productos para exportación, los canales de venta internos no cuentan con un control equivalente ni sistemático (González Y Cordero, 2019). Esta asimetría regulatoria incrementa la vulnerabilidad del consumidor y pone en evidencia la urgencia de impulsar investigaciones destinadas a identificar y monitorear *Vibrio* spp*.* en alimentos comercializados en los mercados de Guayaquil, debido a su relevancia en la inocuidad alimentaria y a la posibilidad real de generar eventos infecciosos en poblaciones urbanas expuestas de riesgo sanitario.

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema

1.2.1 Planteamiento del Problema

La venta de camarón en mercados populares de Guayaquil enfrenta una problemática sanitaria relevante vinculada a la posible presencia de bacterias del género *Vibrio* spp., situación que representa un asunto prioritario para la salud pública por su potencial de ocasionar afecciones clínicas graves en quienes los consumen. Además, el desarrollo bacteriano suele verse favorecido por condiciones habituales de estos entornos, como manipulación inadecuada, interrupciones en la cadena de frío y deficiencias higiénicas ambientales, elementos que incrementan de forma notable la probabilidad de contaminación de los

productos marinos y el riesgo sanitario para la población consumidora cotidiana local expuesto diariamente permanente.

Es preocupante que en los mercados no se apliquen normas sanitarias estrictas para la manipulación, conservación y expendio de camarones, ya que numerosos vendedores carecen de sistemas adecuados de frío y la permanencia del producto a temperatura ambiente estimula el crecimiento microbiano, elevando el peligro sanitario vinculado al consumo humano directo.

La inexistencia de un monitoreo riguroso sobre los niveles de contaminación en productos pesqueros evidencia la necesidad inmediata de investigaciones específicas orientadas a identificar la ocurrencia y distribución de patógenos en mercados locales. Evaluar la magnitud de la exposición de la población a bacterias como *Vibrio* spp*.* es clave para diseñar acciones preventivas eficaces que disminuyan los riesgos sanitarios. Cuando esta problemática no se atiende de manera integral y continua, pueden desencadenarse brotes infecciosos con efectos adversos sobre la salud pública y la credibilidad del comercio regional de mariscos local.

1.3 Justificación de la Investigación

La ejecución de esta investigación adquiere especial relevancia, dado que el camarón representa un componente clave de la dieta local y regional, particularmente en ciudades costeras como Guayaquil. Su amplio consumo, tanto en hogares como en servicios gastronómicos, implica que la inocuidad del producto repercute directamente en la salud de la población. La detección temprana de eventuales focos contaminantes, vinculados a bacterias del género *Vibrio* spp., contribuye a reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos y a reforzar estrategias preventivas destinadas a salvaguardar la salud pública colectiva urbana actual prioritaria (Olivo et al., 2023).

La importancia de este estudio se sustenta además en su aporte al fortalecimiento de los criterios de calidad durante toda la cadena de comercialización de productos pesqueros. Las etapas de manipulación, traslado y conservación frecuentemente evidencian falencias que favorecen la contaminación microbiana. Mediante la identificación de puntos críticos donde se concentran dichos riesgos, se podrán implementar acciones correctivas orientadas a mejorar

los procesos y asegurar la inocuidad del alimento desde el punto de captura hasta el consumidor final humano directo (Aguilar et al., 2023).

La información derivada de este estudio podrá emplearse como base científica para investigaciones futuras centradas en la evaluación microbiológica de productos pesqueros, consolidando un referente metodológico aplicable a diversas regiones nacionales. De igual manera, los hallazgos obtenidos servirán como soporte técnico para diseñar acciones preventivas y promover prácticas sanitarias apropiadas en los mercados locales. Así, la investigación generará beneficios inmediatos y respaldará la construcción de modelos sostenibles de control de inocuidad alimentaria y resguardo de la salud colectiva en la población urbana guayaquileña contemporánea expuesta permanentemente a riesgos alimentarios diversos.

1.4 Delimitación de la Investigación

- **Espacio:** se realizó en el mercado de Sauces 9 y mercado Caraguay de Guayaquil
- **Tiempo:** La recolección de las muestras fue de 3 semanas.
- **Población:** Camarones expendidos en los mercados seleccionados de Guayaquil.

1.5 Formulación del Problema

¿Cuál es la presencia de *Vibrios* spp en los camarones expendidos en los mercados de Sauces 9 y Caraguay de la ciudad de Guayaquil?

1.6 Objetivo General

Analizar la presencia de *Vibrio* spp*.* en los camarones comercializados en los mercados Sauces 9 y Caraguay en la ciudad de Guayaquil.

1.7 Objetivos Específicos

- Identificar la presencia de *Vibrios* spp*.* en los camarones por conteo de colonias.
- Caracterizar las colonias de *Vibrios* spp*.* de los diferentes puestos de expendio.

- Relación de la presencia de Vibrios con las condiciones de manejo de los diferentes puestos de expendio.

1.8 Hipótesis

La presencia de *Vibrio* spp. en los camarones comercializados en los mercados de Guayaquil es considerablemente elevada y está estrechamente vinculada a la insuficiencia de controles adecuados durante las etapas de manipulación y almacenamiento del producto.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

En periodos recientes, investigaciones efectuadas en distintos contextos geográficos han demostrado la detección frecuente de *Vibrio* spp. en alimentos de origen pesquero; bajo este enfoque, Aguilar et al. (2023) destacan la importancia de establecer buenas prácticas de manipulación en los puntos de venta de mariscos, con el fin de garantizar la inocuidad y reducir eventos adversos vinculados al consumo. De igual manera, la adopción de BPM, junto con vigilancia microbiológica continua e incorporación tecnológica, se considera determinante para proteger la seguridad alimentaria y la salud poblacional, según evidencia científica que impulsa controles sanitarios sostenibles regionales actuales (Machuca et al., 2022).

El estudio de Intriago-Bermúdez et al. (2024) empleó técnicas de PCR cuantitativa en tiempo real, demostrando una alta presencia de *Vibrio* spp., relacionada con deficiencias en el control sanitario global, evidenciadas por prácticas higiénicas inadecuadas de los comerciantes y la ausencia de sistemas estructurados de aseguramiento de calidad e inocuidad alimentaria. Estos agentes microbianos constituyen un peligro significativo para la salud pública, dado que poseen la capacidad de provocar afecciones gastrointestinales, infecciones dérmicas y episodios de septicemia, principalmente en personas con sistemas inmunológicos vulnerables, expuestas en entornos comerciales (ISO, 2017).

La vibriosis se ha posicionado como un problema sanitario de impacto que afecta a consumidores y a la industria camaronera, especialmente en contextos con controles sanitarios limitados (Mendoza, 2021). De manera complementaria, la persistencia de enfermedades en el camarón cultivado *Litopenaeus vannamei* continúa influyendo en la productividad y la comercialización. Esta situación se agrava en mercados locales, donde fallas en limpieza, manipulación y almacenamiento incrementan los riesgos sanitarios en la cadena productiva regional actual continua (Rubio et al., 2020).

Investigaciones adicionales advierten que la carencia de lineamientos alimentarios estrictos en ciertos contextos origina deficiencias importantes en la regulación y el control de productos destinados al consumo humano (González y Cordero, 2019). De forma paralela, se documenta que las condiciones climáticas

tropicales, combinadas con prácticas inadecuadas, aumentan la proliferación bacteriana, sobre todo cuando persiste la falta de refrigeración y la exposición prolongada de los alimentos a temperaturas ambientales elevadas durante la comercialización urbana habitual local (Osuna et al., 2022).

Según Olivo et al. (2023), es prioritario implementar lineamientos estrictos destinados a reducir los peligros asociados a enfermedades transmitidas por alimentos. De manera complementaria, Vicco et al. (2021) advierten que deficiencias en la logística pesquera comprometen la salud colectiva y afectan negativamente la reputación de los mercados locales. A su vez, el empleo de medios selectivos como el agar TCBS optimiza el aislamiento y la identificación bacteriana, generando información esencial para estructurar acciones eficaces de control sanitario actual (Santa, 2023).

Almada et al. (2017) demostraron que la aplicación de métodos moleculares para la detección de genes patógenos en *Vibrio* spp. constituye un progreso relevante en el monitoreo de riesgos, resaltando igualmente cómo las condiciones ambientales favorecen la proliferación de estas bacterias.

Bautista et al. (2017) demostraron que los cambios estacionales afectan la incidencia de *Vibrio* spp. en ambientes marinos, destacando la necesidad de implementar monitoreos regulares y contextualizados que permitan analizar con precisión las fluctuaciones de contaminación presentes en los mercados locales.

Según Quiroz et al. (2023), la inclusión de suplementos nutricionales ricos en flavonoides representa un método efectivo para prevenir la vibriosis en *Litopenaeus vannamei*, reforzando las prácticas de higiene y manejo, y proporcionando un abordaje integral frente a esta enfermedad.

Según Varela y Peña (2016), realizar análisis histopatológicos es fundamental para detectar enfermedades bacterianas que comprometen el hepatopáncreas de los camarones, permitiendo tratamientos precisos, mientras que prácticas deficientes en la manipulación y conservación de productos pesqueros elevan la probabilidad de infección y la aparición de brotes extensos.

Morales y Gómez (2014) indican que los cambios climáticos impactan de manera considerable los ecosistemas acuáticos, estimulando la proliferación de patógenos como *Vibrio* spp. en la crianza de camarones. Este efecto es particularmente crítico en zonas tropicales cálidas y húmedas, como Guayaquil,

donde investigaciones actuales han evaluado cómo los factores ambientales condicionan el crecimiento bacteriano.

Osuna et al. (1997) demostraron que la presencia de pesticidas en ecosistemas acuáticos incrementa el estrés en camarones, elevando su vulnerabilidad a infecciones por *Vibrio* spp. Este hallazgo enfatiza la importancia de gestionar los riesgos de manera integral, incluyendo prácticas de manipulación de productos y la calidad del agua empleada en granjas y mercados.

Zamorano et al. (2021) destacan que además de evaluar la calidad microbiológica de los productos pesqueros, es esencial considerar las prácticas socioculturales que influyen en su manipulación y consumo, así como factores ambientales externos, como las fases lunares, que pueden favorecer la proliferación de bacterias en los camarones.

Finalmente, Aguirre et al. (2021), indica que la oxitetraciclina se utiliza con mayor frecuencia en Perú y Ecuador para tratar la vibriosis en camarones, en contraste con Brasil, donde la resistencia es menor debido a que este antibiótico no está autorizado para su aplicación en la acuicultura de ese país.

2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

En Ecuador, la actividad camaronera se inició en la década de 1960 y logró consolidarse gracias a la combinación de condiciones geográficas, climáticas y económicas que facilitaron su posicionamiento como uno de los principales productores mundiales de camarón. Para 1974, el cultivo ya abarcaba 600 hectáreas en Guayas y El Oro, donde la disponibilidad de post-larvas y salitrales permitió que esta actividad se convirtiera en una empresa altamente rentable. Este desarrollo sostenido evidencia la efectiva articulación de recursos naturales y estrategias de producción, impulsando la expansión de la industria camaronera a nivel nacional (López y Bayas, 2023).

Durante los años 80, la industria camaronera registró un crecimiento destacado, adoptando técnicas de cultivo más eficaces, perfeccionando los procesos productivos y elevando de manera considerable la inversión en el sector industrial (López y Bayas, 2023).

El aislamiento de *Vibrio* spp. en camarones se efectúa mediante medios selectivos como TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose), que posibilita una identificación inicial según rasgos fenotípicos, como colonias verdes o amarillas, y

se complementa con ensayos bioquímicos (oxidasa, movilidad, tolerancia a NaCl) y técnicas moleculares, incluyendo PCR, para la confirmación exacta de las especies patógenas presentes en las muestras analizadas (Nayak et al., 2020).

Investigaciones actuales indican que los mercados minoristas representan un foco importante de contaminación bacteriana, debido a deficiencias en higiene, interrupciones en la cadena de frío y manipulación sin protocolos de bioseguridad (González et al., 2022). En Ecuador y regiones similares, las elevadas temperaturas potencian la multiplicación de estos patógenos, elevando significativamente los riesgos sanitarios para la población (Rodríguez y Herrera, 2021).

Las patologías producidas por *Vibrio* spp., conocidas como vibriosis, fueron consideradas originalmente como patógenos secundarios en camarones cultivados; no obstante, investigaciones recientes demuestran que estos microorganismos pueden comportarse igualmente como patógenos primarios en dichas poblaciones (Xiao et al., 2017; Dong et al., 2019).

Durante décadas, la producción de camarones se estableció como un pilar significativo de la economía ecuatoriana. Arias y Torres (2019) señalan que, con la entrada en vigor del Acuerdo de Comercio Múltiple (ACM) con la Unión Europea en 2017, este bloque se consolidó como uno de los principales mercados de exportación, resaltando el camarón ecuatoriano por su calidad superior y sabor característico, atributos que fortalecen notablemente su demanda a nivel internacional y posicionan a Ecuador como un referente global en el comercio de este producto.

A diferencia de otros sectores, la industria camaronera experimentó impactos productivos durante la pandemia por Covid-19; sin embargo, en 2020 evidenció un aumento del 6%, atribuible al incremento sostenido de hectáreas de cultivo entre 2015 y 2020 (Crespín et al., 2021). Este comportamiento resalta la importancia económica del camarón en Ecuador, pues impulsa exportaciones no petroleras, genera empleo, sostiene hogares, consolida la presencia internacional del país y favorece la creación de relaciones comerciales estratégicas con países desarrollados, reforzando su papel en la economía nacional (Barzola y Joel, 2019).

2.2.1 Generalidades de los Vibrios

Según Gómez et al. (2016), los Vibrios conforman un grupo de bacterias oportunistas que provocan infecciones en organismos acuáticos de cultivo,

destacando la vibriosis como la enfermedad resultante, la cual representa una de las patologías más frecuentes en la crianza de camarones peneidos.

Los *Vibrios* son bacterias Gram-negativas que miden entre 2 y 3 µm y poseen flagelos que facilitan su desplazamiento. Se hallan comúnmente en camarones, pero se comportan como patógenos oportunistas cuando se alteran las condiciones ecológicas de los estanques. Hasta el momento se han descrito 74 especies, de las cuales seis provocan problemas significativos en los cultivos de camarón blanco: *V. alginolycticus, V. campbellii, V. harveyi, V. nigripulchritudo, V. parahaemolyticus* y *V. penaeicida* (Gómez et al., 2022).

2.2.2 Principales Enfermedades Causadas por Vibrios

2.2.2.1 Enfermedad del Hepatopáncreas Necrosado (AHPND).

Alude a cepas particulares de *Vibrio parahaemolyticus* que poseen un plásmido tóxico con los genes PirABvp, causando rápida degeneración del hepatopáncreas y muerte inmediata en camarones jóvenes (Tran et al., 2013).

2.2.2.2 Necrosis Bacteriana de la Cutícula.

La enfermedad es causada principalmente por *Vibrio alginolyticus* y *Vibrio harveyi*, presentándose frecuentemente bajo estrés o condiciones de agua deficiente, caracterizándose por zonas oscuras, deterioro de la cutícula y focos de melanización (Austin y Zhang, 2006).

2.2.2.3 Vibriosis Sistémica.

Esta enfermedad, reconocida como una de las principales de origen bacteriano, requiere para su diagnóstico una muestra fresca, preferiblemente de hepatopáncreas y hemolinfa, donde las bacterias se identifican microscópicamente; además, la frescura es crucial, ya que influye en la coagulación de la hemolinfa (Varela y Peña, 2015).

2.2.2.4 Signos Clínicos.

En los camarones afectados se registra letargo, disminución del apetito, lesiones en el exoesqueleto con decoloración muscular, hemolinfa turbia,

enrojecimiento generalizado y elevada mortalidad en pocos días (Manual Dickinson, 2009).

2.2.2.5 Tratamiento.

Se sugiere mantener adecuada la calidad del agua, utilizar probióticos, aplicar antibióticos solo con prescripción veterinaria y separar o eliminar los camarones infectados para prevenir y controlar la enfermedad (Lightner, 2003).

2.2.2.6 Medio de Cultivo.

El medio TCBS se utiliza como estándar para el aislamiento primario de *Vibrio* spp., posibilitando la diferenciación de especies, identificando colonias amarillas de V. cholerae y verdes o azul verdoso de *V. parahaemolyticus* (Kaysner y DePaola, 2004).

2.3 Marco legal

Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca

Art. 31.- Normas de control sanitario y de sanidad acuícola y pesquera: expedir normas para control sanitario y sanidad acuícola y pesquera, sobre la cadena productiva y sus actividades anexas.

Artículo 32.- Sanidad Animal Acuícola. Se establecerá el Plan Nacional de Sanidad Animal Acuícola para diagnosticar, caracterizar, vigilar y controlar el estado de salud de los cultivos acuícolas que puedan poner en riesgo la sostenibilidad del recurso, prevenir o controlar enfermedades potenciales.

Se deberá diagnosticar y caracterizar la salud mediante el análisis de la información obtenida del monitoreo a través de la toma de muestra representativa a nivel nacional y vigilar y controlar, mediante el análisis de laboratorio de las muestras, según se establezca en el Plan de Sanidad Animal Acuícola.

El Plan Nacional de Sanidad Animal contendrá, entre otros:

a. Plan de vigilancia de la sanidad acuícola de los animales acuáticos, vigilancia activa y vigilancia pasiva.
b. Prevención y control de enfermedades: planes de contingencia y emergencia.

c. Medidas comerciales, procedimientos de importación y exportación y certificación sanitaria de animales acuáticos.
d. Medidas de bioseguridad por ser implementadas para minimizar los riesgos del ingreso de enfermedades a las unidades de producción acuícola (Asamblea Nacional del Ecuador, 2020).

Artículo 78. De los cuidados veterinarios en la acuicultura

a. La prevención de enfermedades se basará en el mantenimiento de los animales en condiciones óptimas mediante una ubicación apropiada de las explotaciones, un diseño óptimo de las instalaciones, la aplicación de buenas prácticas de gestión acuícola, incluidas la limpieza y desinfección periódica de las instalaciones, piensos de alta calidad y densidad de peces adecuadas, así como en la selección de razas y estirpes.
b. Las enfermedades se tratarán inmediatamente para evitar el sufrimiento de los animales; podrán utilizarse medicamentos veterinarios alopáticos de síntesis, incluidos los antibióticos, bajo condiciones estrictas, cuando sea necesario y el uso de productos fitoterapéuticos, homeopáticos y de otros tipos no resulte apropiado; en particular se establecerán restricciones respecto de los tratamientos y de los períodos de espera. En el caso del *Litopenaeus vannamei* se prohíbe el uso de antibióticos.
c. Está permitido el uso de medicamentos veterinarios inmunológicos.
d. Se permitirán tratamientos relacionados con la protección de la salud humana y animal impuestos sobre la base de la legislación nacional.
e. El plan de gestión de la sanidad animal, detallará prácticas de bioseguridad y prevención de enfermedades, incluido un acuerdo escrito de asesoría sanitaria proporcional a la unidad de producción con servicios cualificados en materia de sanidad animal de la acuicultura, los cuales visitarán la explotación con una frecuencia no inferior a una vez al año y no inferior a una vez cada dos años en el caso de los moluscos bivalvos, dicho plan de gestión estará sujeto a los lineamientos establecidos por la Autoridad Competente (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca & AGROCALIDAD, 2013).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, buscando determinar de forma objetiva la presencia de *Vibrio* spp. en camarones seleccionados de manera representativa en distintos mercados de Guayaquil.

3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación

El estudio se llevó a cabo con un enfoque descriptivo, centrando sus esfuerzos en recolectar y analizar datos numéricos, con el fin de describir detalladamente las características de las variables involucradas. Además, tuvo un alcance correlacional debido a que se estableció asociación significativa entre la presencia de *Vibrio* spp. con las condiciones de manejo.

3.1.2 Diseño de Investigación

En la investigación se implementó un diseño no experimental, debido a que las variables permanecieron sin manipulación, enfocándose en la observación detallada y el análisis de los fenómenos según se presentaron de forma natural.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variables Dependientes.

Presencia de *Vibrios spp*

3.2.1.2 Variables Independientes.

Condiciones de manejo.

Características de las colonias de vibrios.

3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables dependientes.

Variable dependiente			
Variables	**Tipo**	**Nivel de medida**	**Descripción**
Presencia de *Vibrios spp.*	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia

Elaborado por: Santillán, 2026.

Tabla 2.

Operacionalización de las variables independientes.

Variable dependiente			
Variables	**Tipo**	**Nivel de medida**	**Descripción**
Característica: Tipo de colonia	Cualitativa	Nominal	- *Vibrio* spp. - *Vibrio parahaemolyticus*
Característica: Aspecto-color de las colonias	Cualitativa	Nominal	- Amarillo (*Vibrio cholerae*.) - Verde (*Vibrio parahaemolyticus*)
Condiciones de manejo: conservación	Cualitativa	Nominal	- Hielo - No refrigeración - Refrigeración

Elaborado por: Santillán, 2026.

3.2.3 Recolección de Datos

3.2.3.1 Recursos.

3.2.3.1.1 Recursos Humanos.

- **Docente auspiciante:** Dra. Ivonne Del Consuelo España García. MSc.
- **Investigador:** Jenny Edith Santillán López.
- **Docente estadístico:** MVZ. César Sáenz Flores PhD.

3.2.3.1.2 Materiales de Laboratorio.

Los materiales utilizados fueron agar TCBS, cajas de Petri, bisturí, pinzas de disección, agua peptonada, mechero, autoclave e incubadora, así como guantes, mascarilla y cofia como elementos de bioseguridad.

3.2.3.1.3 Materiales de Campo.

Los materiales de campo utilizados fueron camarones, hielera, hielo y bolsas plásticas.

3.2.3.1.4 Materiales de Oficina.

Los materiales de oficina utilizados fueron pluma, laptop y celular/cámara.

3.2.3.2 Métodos y técnicas.

La compra de los camarones se realizó en doce puestos distintos de los mercados seleccionados, adquiriéndose media libra en cada uno de los puestos los cuales fueron destinados para su posterior análisis dentro del estudio.

Para el transporte y almacenamiento, las muestras fueron colocadas en hieleras con hielo, manteniendo la cadena de frío durante todo el traslado hasta el laboratorio Hexagonal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador. Una vez en el laboratorio, los camarones fueron recibidos, etiquetados y almacenados a una temperatura de 4 °C, con el objetivo de preservar su integridad microbiológica hasta el momento del procesamiento.

En relación con el objetivo uno, se utilizó el medio de cultivo TCBS (Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa) para el aislamiento y diferenciación de bacterias del género *Vibrio*. El muestreo microbiológico consistió en la recolección de camarones en los puestos de venta, asegurando en todo momento su conservación en cadena de frío a 4 °C hasta su llegada al laboratorio. Para la preparación de las muestras, se realizó la disección del camarón abriendo la parte dorsal del caparazón,

extrayéndose el hepatopáncreas, el cual fue homogenizado con agua peptonada. Posteriormente, se tomó 1 ml de la muestra homogenizada para su cultivo bacteriano.

Las disoluciones obtenidas fueron sembradas en medios específicos para *Vibrio* spp., particularmente en agar TCBS. La preparación del medio consistió en su disolución en agua destilada, calentándolo y agitándolo hasta lograr una completa homogenización; este medio no fue sometido a autoclave debido a su sensibilidad al calor prolongado. Una vez preparado, se vertió en placas de Petri y se dejó solidificar antes de la siembra. Las placas sembradas se incubaron inicialmente a 35–37 °C durante aproximadamente 6 a 8 horas y posteriormente a 37 °C por un período de 18 a 24 horas. Tras la incubación, se realizó la observación de colonias, evidenciándose unidades formadoras de colonias compatibles con *Vibrio* spp. La interpretación de los resultados se basó en la coloración de las colonias, donde las colonias amarillas fueron compatibles con *Vibrio* cholerae que son fermentadoras de sacarosa mientras que las colonias verdes correspondieron a *Vibrio parahaemolyticus* y estas no fermentan sacarosa.

Para el objetivo dos, se diseñó y aplicó un checklist con el fin de registrar diversas variables relacionadas con las condiciones de manejo de los productos. Este instrumento incluyó como aspecto la conservación del camarón mediante el uso de hielo, refrigeración o ausencia de conservación. El checklist fue aplicado mediante observación directa, clasificando cada variable en categorías de “sí” o “no”.

Finalmente, en el objetivo tres se analizó la relación existente entre la presencia de *Vibrio* spp. y las condiciones de manejo observadas en los diferentes puestos de los mercados, permitiendo evaluar la posible asociación entre las prácticas de manipulación y conservación del producto con la contaminación microbiológica detectada.

3.2.4 Población y Muestra

3.2.4.1 Población.

Se recolectaron camarones de los diversos puestos de venta de los dos mercados incluidos en el estudio.

3.2.4.2 Muestra.

Se efectuó un muestreo no probabilístico por conveniencia en los 8 puestos del mercado Caraguay y en los 4 puestos del mercado de Sauces, adquiriendo media libra de camarones, acudì dos veces por semana, el cual se sembró dos veces al día durante dos días. La recolección se realizó durante tres semanas, generando un total de 72 muestras para su análisis.

3.2.5 Análisis Estadístico

Se empleó estadística descriptiva mediante la elaboración de tablas de frecuencia para mostrar los resultados y se usó hojas de cálculo en Microsoft Excel, para recopilar y procesarlos. Para el análisis del objetivo relacionado, se aplicaron pruebas de chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher, evaluando la asociación entre la presencia de Vibrios y las condiciones de manejo observadas en los mercados.

4 RESULTADOS

4.1 Identificación de la Presencia de *Vibrios* spp. en los Camarones por Conteo de Colonias

Tabla 3.

Frecuencia de presentación de Vibrio* spp. *en los camarones expendidos en dos mercados de Guayaquil.

Diagnóstico	Caraguay	Sauces 9	Total
	FA (FR%)	FA (FR%)	FA (FR%)
Negativos	2 (2,78)	3 (4,16)	5 (6,94)
Positivos	46 (63,89)	21 (29,17)	67 (93,06)
Total	**48 (66,67)**	**24 (33,33)**	**72 (100)**

Nota: FA: Frecuencia absoluta; FR%: Frecuencia relativa porcentual.

Elaborado por: Santillán, 2026.

En la tabla 3 se observa que, de las 72 muestras de camarones obtenidas de dos mercados, 48 muestras correspondieron al mercado Caraguay con representación del 66,67% y 24 de ellas eran del mercado Sauces 9 con una representación del 33,33%. De las 72 muestras totales 67 de ellas presentaron *Vibrio* spp. con una frecuencia del 93,06% y 5 no presentaron dicho agente con una frecuencia del 6,94%. De esas 67 muestras positivas, 46 de ellas pertenecían al mercado Caraguay con una frecuencia del 63,89% y 21 eran del mercado Sauces 9 con un 29,17%. La interpretación de los resultados se basó en la coloración de las colonias, donde las colonias amarillas fueron compatibles con *Vibrio* cholerae que son fermentadoras de sacarosa mientras que las colonias verdes correspondieron a *Vibrio parahaemolyticus* y estas no fermentan sacarosa.

4.2 Caracterización de las Colonias de *Vibrios* spp. de los Diferentes Puestos de Expendio.

Tabla 4.

Distribución de los tipos de colonias de vibrios spp. en los diferentes puestos de expendio.

Tipos de colonia	FA	FR%
Vibrio cholerae	60	83,3
Vibrio parahaemolyticus	1	1,39
Vibrio cholerae y *Vibrio parahaemolyticus*	6	8,33
Ausencia de colonias	5	6,95
Total	**72**	**100**

Elaborado por: Santillán, 2026.

La tabla 4 evidencia qué, de las 72 muestras analizadas mediante cultivo, 60 de ellas presentaron colonias del agente etiológico *Vibrio cholerae.* con una frecuencia del 83,33%, mientras que una sola muestra presentó *Vibrio parahaemolyticus* con una frecuencia del 1,39%, por otra parte 6 de ellas presentaron una combinación de colonias de *Vibrio cholerae.* y *Vibrio parahaemolyticus* con una representación del 8,33. Las 5 muestras restante no presentaron colonias.

Tabla 5.

Distribución del color de las colonias de los vibrios spp. según el mercado de expendio.

Diagnóstico	Mercado Caraguay	Mercado Sauces 9	Total
	FA (FR%)	FA (FR%)	FA (FR%)
Amarillo (*Vibrio cholerae.)*	41 (56,94)	19 (26,39)	60 (83,33)
Verde *(Vibrio parahaemolyticus)*	0 (0)	1 (1,39)	1 (1,39)
Verde y amarillo (*Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus)*	5 (6,94)	1 (1,39)	6 (8,33)
Total	**46 (63,88)**	**21 (29,17)**	**67 (93,05)**

Elaborado por: Santillán, 2026.

La tabla 5 muestra la distribución del color de las colonias de *Vibrio* spp. aisladas en puestos de expendio de los mercados Caraguay y Sauces. En el mercado Caraguay se registraron 46 aislamientos positivos (63,88%), de los cuales 41 (56,94%) correspondieron a colonias amarillas compatibles con *Vibrio cholerae*, y 5 (6,94%) presentaron una combinación de dos tipos de colonias V. cholerae y *Vibrio parahaemolyticus*. No se detectaron colonias verdes compatibles con *Vibrio parahaemolyticus* de forma aislada en este mercado. En el mercado Sauces 9 se identificaron 21 aislamientos positivos (29,17%), de los cuales 19 (26,39%) correspondieron a colonias amarillas, 1 (1,39%) a colonias verdes y 1 (1,39%) a presencia de ambos tipos. En el total general, predominaron las colonias amarillas con 60 aislamientos (83,33%), seguidas por la presencia de ambos tipos con 6 casos (8,33%) y en menor proporción las colonias verdes con 1 caso (1,39%).

4.3 Relación de la Presencia de Vibrios con las Condiciones de Manejo de los Diferentes Puestos de Expendio.

Tabla 6.

Frecuencia y relación de las condiciones de manejo: conservación del producto con la presencia de vibrios spp. en camarones expendidos en dos mercados de la ciudad de Guayaquil.

Condiciones de manejo: conservación del producto.	**Negativo**	**Positivo**	**Total**	**Valor p**
	FA (FR%)	FA (FR%)	FA (FR%)	
Hielo	0 (0)	10 (13,89)	10 (13,89)	0,31
No refrigeración	0 (0)	18 (25)	18 (25)	
Refrigeración	5 (6,94)	39 (54,17)	44 (61,11)	
Total	**5 (6,94)**	**67 (93,06)**	**72 (100)**	

Elaborado por: Santillán, 2026.

En la tabla 6 se puede observar la presencia de *Vibrios* spp. en camarones según las condiciones de manejo asociadas a la conservación del producto, con 5 muestras negativas cuya conservación era a través de la refrigeración con una frecuencia del 6,94%. Por otro lado, de las 67 muestras positivas 39 de ellas eran conservadas por refrigeración en los expendios con una frecuencia del 54,17%,

mientras que 18 de ellas no las refrigeraban para conservarlas con una representación del 25% y 10 se conservaban a través de hielo. Al ejecutar el análisis de la prueba exacta de Fisher se observó que el valor p fue de 0,31 el cual es mayor al nivel de significancia 0,05, esto quiere decir que no existe relación estadística entre la condición de manejo de la conservación del producto con la presencia de vibrios.

5 DISCUSIÓN

Se analizó la presencia de *Vibrio* spp. en un total de 72 muestras de camarón provenientes de dos mercados de Guayaquil, distribuyéndose 48 muestras del mercado Caraguay y 24 del mercado Sauces 9. Los resultados evidenciaron una frecuencia global de 93,06%, con 63,89% correspondiente al mercado Caraguay y 29,17% al mercado Sauces 9. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas realizadas en contextos similares. Por ejemplo, Sperling et al. (2015) evaluaron 229 muestras de camarón provenientes de mercados minoristas y granjas acuícolas en Ecuador, encontrando *Vibrio* spp. en el 95,6% de las muestras; dentro de las especies identificadas, *V. parahaemolyticus* fue la más frecuente (80,8%), seguida por *V. alginolyticus* (50,2%) y *V. cholerae* (11,3%). La elevada presencia registrada tanto en ese estudio como en esta investigación indica que estos patógenos son endémicos en productos marinos, y que su persistencia se extiende a lo largo de la cadena de comercialización. En contraste, un estudio realizado por Zeidler et al. (2024) en Alemania, que incluyó mariscos vendidos en supermercados y mercados minoristas, reportó una prevalencia global de *Vibrio* spp. del 56% en distintas matrices, con *V. parahaemolyticus* como especie predominante (58%), seguida de *V. alginolyticus* (25%) y *V. cholerae* (15%). Aunque la frecuencia general fue inferior a la observada en este estudio, estos resultados respaldan la idea de que la variación en la presencia de *Vibrio* spp. está influida por factores geográficos, el manejo poscosecha y las condiciones ambientales de las zonas de captura y comercialización.

En relación con el tipo de agente etiológico presente en las colonias de *Vibrio* spp., se identificó que *Vibrio cholerae* estuvo principalmente presente en el 83,3 % de las muestras. Resultados similares se han documentado en la investigación de Guardiola-Avila et al. (2020), quienes evaluaron camarones comercializados en mercados minoristas de Reynosa, México, mediante métodos de cultivo y confirmación molecular. En ese estudio, de un total de 765 aislados, el 59,1 % correspondió a *Vibrio* spp. genéricos, *V. cholerae* representó el 17,8 %. A pesar de que las proporciones son menores que las observadas en el presente análisis, ambos estudios coinciden en que *V. cholerae* es el principal agente etiológico presente en los camarones. De manera complementaria, el estudio realizado por Intriago-Bermúdez et al. (2024) en mercados minoristas de Manta, Ecuador, reveló

que *V. cholerae* presentó la mayor prevalencia, con un 69,7 % de las muestras positivas, seguido de *V. parahaemolyticus* con un 49,2 % y *V. vulnificus* con un 6,7 %. Este antecedente evidencia una circulación notable de *V. cholerae* en camarones destinados al consumo humano, reflejando una tendencia comparable a la encontrada en el presente estudio, donde esta especie resultó ampliamente predominante, lo que sugiere que factores ambientales y de manejo poscosecha influyen significativamente en la distribución y persistencia de estos patógenos en la cadena de comercialización.

En las muestras provenientes del mercado Caraguay, se identificó una predominancia de colonias de color amarillo asociadas a *Vibrio cholerae* (56,94 %). En el mercado Sauces 9, las colonias amarillas constituyeron el 26,39 %. La predominancia de colonias amarillas en los mercados Caraguay y Sauces 9 refleja la frecuente presencia de *Vibrio cholerae* en productos marinos, coherente con reportes internacionales como Atwill & Jeamsripong (2021), quienes documentaron un 59 % de prevalencia en mariscos de Bangkok y Shanghai, y Li et al. (2025), con un 81,1 % en camarones. Estos hallazgos evidencian que la distribución de *V. cholerae* varía según región, producto y manejo, y que factores ambientales, poscosecha y microbiota local influyen directamente en la coloración colonial observada en medios selectivos.

En el presente estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,31$) entre las condiciones de manejo durante el expendio y conservación del producto, y la presencia de *Vibrio* spp., lo que indica que estas prácticas no determinan directamente la detección de estos microorganismos. Sin embargo, la refrigeración presentó el mayor número de casos positivos, lo que refleja la capacidad de *Vibrio* para proliferar cuando la cadena de frío no se mantiene adecuadamente. Durante su exposición para la venta, la pérdida de refrigeración favorece el crecimiento de esta bacteria saprófita. En consonancia, Mudoh et al. (2014) reportaron que, en mariscos almacenadas a 5 °C y 10 °C, los recuentos de *Vibrio parahaemolyticus* se mantuvieron alrededor de 3,3 log CFU/g, sin incremento significativo, mientras que a 20 °C se observó un crecimiento notable, evidenciando que la refrigeración controla su proliferación activa pero no los elimina. De manera complementaria, Zarei et al. (2012) hallaron que *V. parahaemolyticus* estuvo presente en 7,1 % de camarones crudos o frescos, pero no se detectó en productos congelados o listos para consumo, mostrando que

métodos más extremos de conservación pueden reducir o eliminar la presencia detectable del patógeno.

Aunque no se encontró una asociación estadísticamente significativa, la presencia de *Vibrio* en los camarones puede explicarse por su carácter saprófito, ya que normalmente habita en los estanques sin causar enfermedad. La aparición de patología en el animal probablemente esté relacionada con una disminución de su sistema inmunológico, influenciada por factores ambientales como la calidad del agua, la densidad de cultivo o el manejo sanitario que favorece la proliferación de esta bacteria. Es importante destacar que la detección de la bacteria en el camarón no implica necesariamente un riesgo inmediato para el consumo humano, siempre que se sigan prácticas de seguridad alimentaria, como la cocción adecuada y la eliminación del intestino y hepatopáncreas.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se evaluó la presencia de *Vibrio* spp. en 72 muestras de camarones procedentes de dos mercados de Guayaquil, donde 48 muestras correspondían al mercado Caraguay y 24 al mercado Sauces 9, determinándose una frecuencia de *Vibrio* spp. del 93,06%, de los cuales el 63,89% correspondió al mercado Caraguay y 29,17% al mercado Sauces 9.

En cuanto al tipo de agente etiológico, se identificaron principalmente colonias de *Vibrio cholerae* en el 83,3% de las muestras. Respecto al color de las colonias, predominaron las de color amarillo correspondientes a *Vibrio cholerae* en ambos mercados, el mercado Caraguay (56,94%) y en el mercado Sauces 9 (26,39%).

En relación con la presencia de vibrios y las condiciones de manejo sobre la conservación del producto, no se evidenció significancia estadística (p=0,31) por lo que la conservación del producto no influyó en la presentación de *Vibrio spp*., sin embargo, aunque la presencia inicial de *Vibrio* spp. no depende del manejo durante la venta o conservación, la refrigeración sigue siendo un factor clave, ya que limita la proliferación de la bacteria y contribuye a mantener la calidad del producto durante su almacenamiento y comercialización.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda optimizar las condiciones de refrigeración durante el almacenamiento y expendio del camarón, asegurando temperaturas adecuadas entre 5 °C y 10 °C, con el fin de disminuir la supervivencia y proliferación de *Vibrio* spp. en el producto comercializado.

Se sugiere establecer monitoreos periódicos para la detección de *Vibrio* spp. en las granjas acuícolas, lo que permitirá identificar oportunamente riesgos sanitarios.

Se recomienda fortalecer la formación de los comerciantes en buenas prácticas de manipulación y conservación de productos marinos, orientadas a reducir la proliferación bacteriana.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J., Morán, F., & Chávez, D. (2023). Diseño de un sistema de BPM para el mercado del cantón Pedro Carbo, en el área de mariscos. *Ingeniería Química y Desarrollo, 5*(2), 22–29.

Aguirre Chanta, L. E., Sánchez-Suárez, H. A., & Ordinola-Zapata, A. (2021). Resistencia antibiótica en *Vibrio* spp. aislados de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*): Alternativas de tratamiento con extractos de *Azadirachta indica* y *Origanum vulgare*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 32*(4).

Arias Domínguez, E. C., & Torres Murillo, K. E. (2019). Análisis de las exportaciones de camarón antes y después de la firma del acuerdo multipartes entre Ecuador y la Unión Europea. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. https://www.eumed.net/rev/oel/2019/03/exportaciones-camaron.html

Austin, B., & Zhang, X. H. (2006). *Vibrio harveyi*: A significant pathogen of marine vertebrates and invertebrates. *Letters in Applied Microbiology, 43*(2), 119–124. https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2006.01989.x

Almada, M. D. C. B., Plascencia, A. E., Espinoza, C. L. L., Domínguez, M. R., Cienfuegos, K. R. A., & Canchola, E. V. (2017). Detección de *Vibrio* mediante la amplificación de genes de patogenicidad en camarón (*Litopenaeus vannamei*) cultivado en un sistema tipo invernadero. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (72), 20–29. https://revistas.uaa.mx/index.php/investycien/article/view/218

Atwill, E. R., & Jeamsripong, S. (2021). Bacterial diversity and potential risk factors associated with Salmonella contamination of seafood products sold in retail markets in Bangkok, Thailand. *PeerJ*, *9*, e12694. https://doi.org/10.7717/peerj.12694

Bautista-Covarrubias, J. C., Villaseñor, M., Bueno, A., Gutiérrez, D., Voltolina, D., & Frías-Espericueta, M. G. (2017). Cholinesterase activity in *Crassostrea* sp. of Nayarit (NW México) coastal waters. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 33*(2), 215–220. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000200215

Barzola, Z., & Joel, A. (2019). *Producción y exportación del camarón ecuatoriano y su participación en la Unión Europea: Período 2014–2018*. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/46750

BD Difco™ & BBL™. (2009). *Manual of microbiological culture media*. Becton Dickinson.

Espinoza, L. K. B., Pañora, P. E. R., & Padilla, J. I. Y. (2023). Riesgos biológicos e inocuidad de los alimentos. *RELIGACIÓN. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 8*(38).

González, J., & Cordero, J. (2019). Políticas alimentarias y derechos humanos en México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, 29*(53).

González, M. A., Cedeño, J. R., & Pérez, J. L. (2022). Evaluación microbiológica de productos pesqueros en mercados populares de la región litoral ecuatoriana. *Revista Científica Agroecosistemas, 10*(2), 35–42.

Guardiola-Avila, I., Martínez-Vázquez, V., Juárez-Rendón, K., Alvarez-Ainza, M., Paz-González, A., & Rivera, G. (2020). Prevalence and virulence of Vibrio species isolated from raw shrimp from retail markets in Reynosa, Mexico. *Letters in Applied Microbiology*, *71*(3), 280–286. https://doi.org/10.1111/lam.13315

Intriago-Bermúdez, D., Zambrano-Velásquez, D., Quijije-López, L., & Alió, J. (2024). Vibrios potencialmente patógenos en camarón de comercio minorista en mercados del cantón Manta, Manabí, Ecuador. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura YAKU, 7*(13), 2–17. https://www.researchgate.net/publication/387325578

International Organization for Standardization. (2017). *ISO 21872-1:2017 Microbiology of the food chain—Horizontal method for the determination of Vibrio* spp.

Li, Y., Liu, J., Yang, X., Lan, W., Zhao, Y., & Sun, X. (2025). Prevalence, Virulence and Antimicrobial Resistance of Vibrio cholerae in Aquatic Products and Aquaculture Environment in Shanghai. *Foods 2025, Vol. 14, 14*(22). https://doi.org/10.3390/foods14223824

Lightner, D. V. (2003). Diseases of cultured penaeid shrimp. En J. P. McVey et al. (Eds.), *CRC handbook of mariculture* (pp. 393–486). CRC Press.

López, P. A. O., & Bayas, L. A. M. (2023). Análisis breve sobre el impacto del precio del camarón en exportaciones del Ecuador periodo 2018–2022. *South Florida Journal of Development, 4*(7), 2800–2812.

Machuca, J. Z., Medina, V. A., Hernández-Mendoza, E. G., Rosales, A. V. M., & Covarrubias, J. C. B. (2022). Influencia lunar sobre la presencia de *Vibrio* spp. en hepatopáncreas de camarón (*Litopenaeus vannamei*). *Acta Pesquera, 8*(15), 35–43. https://revistas.cimateuan.education/openjs/index.php/aprevista/article/view/25

Mendoza, R. (2021). *Implementación de las buenas prácticas de manipulación de alimentos e higiene en la operación del restaurante oriental "Fu Jou" ubicado en el Club Regatas Chorrillos, 2020*.

Mudoh, M. F., Parveen, S., Schwarz, J., Rippen, T., & Chaudhuri, A. (2014). The Effects of Storage Temperature on the Growth of Vibrio parahaemolyticus and Organoleptic Properties in Oysters. *Frontiers in Public Health*, *2*(MAY), 45. https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00045

Nayak, S. K., Nanda, P. K., & Swain, P. (2020). Molecular detection and characterization of *Vibrio* species from seafood: Implications for food safety. *Journal of Food Safety, 40*(3), e12763. https://doi.org/10.1111/jfs.12763

Tran, L., Nunan, L., Redman, R. M., Mohney, L. L., Pantoja, C. R., & Lightner, D. V. (2013). Determination of the infectious agent causing early mortality syndrome (EMS) or acute hepatopancreatic necrosis syndrome (AHPNS) in shrimp. *Diseases of Aquatic Organisms, 105*(1), 45–55. https://doi.org/10.3354/dao02621

Olivo, F., González, C., & Franco, C. (2023). Inocuidad alimentaria y enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs): Sus efectos en la salud humana: Una revisión. *Horizonte de Enfermería, 34*(3), 689–707.

Osuna, R., Nieves, M., & Grano, M. (2022). Escenario regional y tradicional sobre el consumo del ostión de piedra (*Crassostrea iridescens*). *Biotempo, 19*(2), 237–250.

Quiroz-Guzmán, E., Morreeuw, Z. P., Peña-Rodríguez, A., Barajas-Sandoval, D. R., Magallón-Servín, P., Mejía, A., & Reyes, A. G. (2023). Flavonoid-enriched extract of *Agave lechuguilla* bagasse as a feed supplement to prevent vibriosis in Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture, 562*,

738867. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484862200984X

Rodríguez, C. A., & Herrera, M. J. (2021). Presencia de *Vibrio* spp. en mariscos frescos expendidos en mercados del litoral. *Revista Salud Ambiental, 27*(1), 15–23.

Rubio, M., Silveira, R., Hernández, D. A., Pérez, A., & Pozo, M. (2020). Prevalencia de enfermedades en el camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei* en Cuba.

Serrano, E., Casas, G., & Carbajal, J. (2022). Estado sanitario de los moluscos bivalvos y langostinos del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria, 10*(2), 130–140.

Santa Cruz, F. (2023). *Presencia de bacterias patógenas en heces de aves acuáticas en el humedal "La Arenilla", Callao*.

Sperling, L., Alter, T., & Huehn, S. (2015). Prevalence and antimicrobial resistance of Vibrio spp. in retail and farm shrimps in Ecuador. *Journal of Food Protection*, *78*(11), 2089–2092. https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-160

Varela-Mejías, A., & Peña-Navarro, N. (2015). Histopatología diferencial de tres enfermedades bacterianas que afectan el hepatopáncreas de camarones peneidos. *Agronomía Mesoamericana, 27*(1), 73. https://doi.org/10.15517/am.v27i1.21887

Vicco, M., Galván, S., Santellán, S., Marcipar, I., Bucci, P., Fascendini, P., & Regenhardt, S. (2021). *Desarrollo sostenible en el centro norte de la provincia de Santa Fe: Vol. 1. Desarrollo humano*.

Zarei, M., Maktabi, S., & Ghorbanpour, M. (2012). Prevalence of Listeria monocytogenes, Vibrio parahaemolyticus, Staphylococcus aureus, and Salmonella spp. in seafood products using multiplex polymerase chain reaction. *Foodborne Pathogens and Disease*, *9*(2), 108–112. https://doi.org/10.1089/fpd.2011.0989

ANEXOS

Anexo 1: Check List de las condiciones de manejo.

Conservación del producto

☐ Uso de hielo:

¿El hielo está presente, limpio y en cantidad suficiente? SI / NO

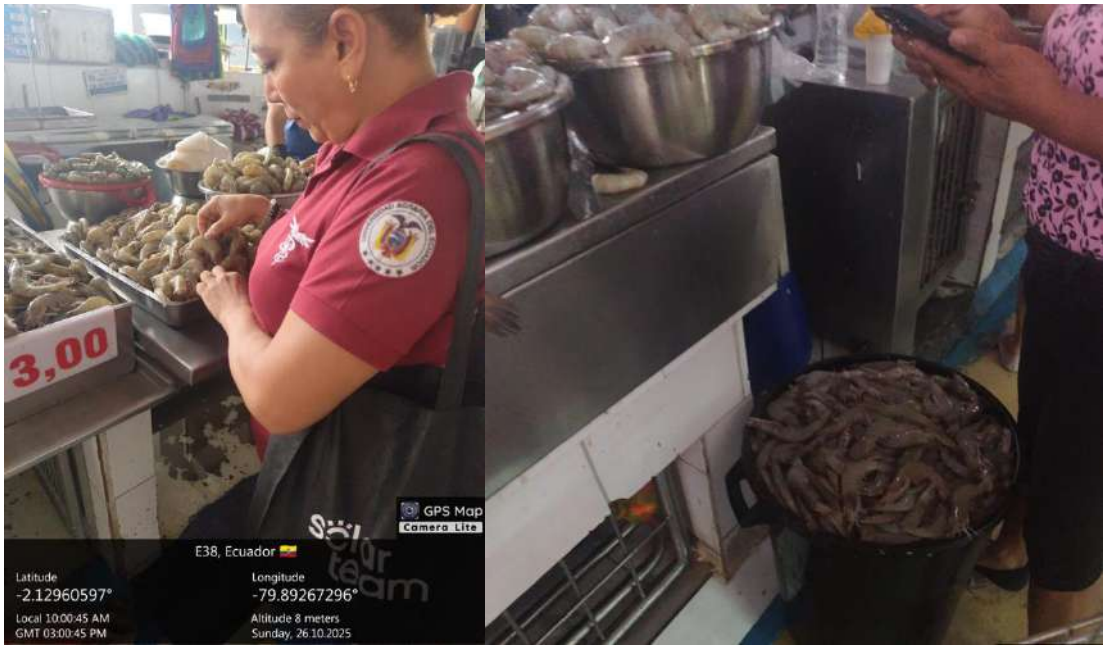
☐ Uso de refrigeración:

¿Hay sistema de refrigeración en buen estado (nevera, hielera con tapa)? SI/NO

☐ Ninguno de los anteriores

Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 2: Recolección de muestras en el mercado La Caraguay



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 3: Recolección de muestras en el mercado Sauces 9



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 4: Extracción de la hepatopancreas



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 5: Procedimiento de preparación de la peptona



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 6: Clasificación de los camarones.



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 7: Muestras preparadas para incubación



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 8: Incubación de las muestras por 24 horas



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 9: Procedimiento de rotulación y siembra en agar TCBS



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 10: Distribución de la muestra mediante siembra en zigzag



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 11: Ingreso de las muestras a incubación por 24 horas



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 12: Lectura del crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 13: Cultivo de 24 horas para observación microscópicas



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 14: Acondicionamiento de las muestras previo a la siembra



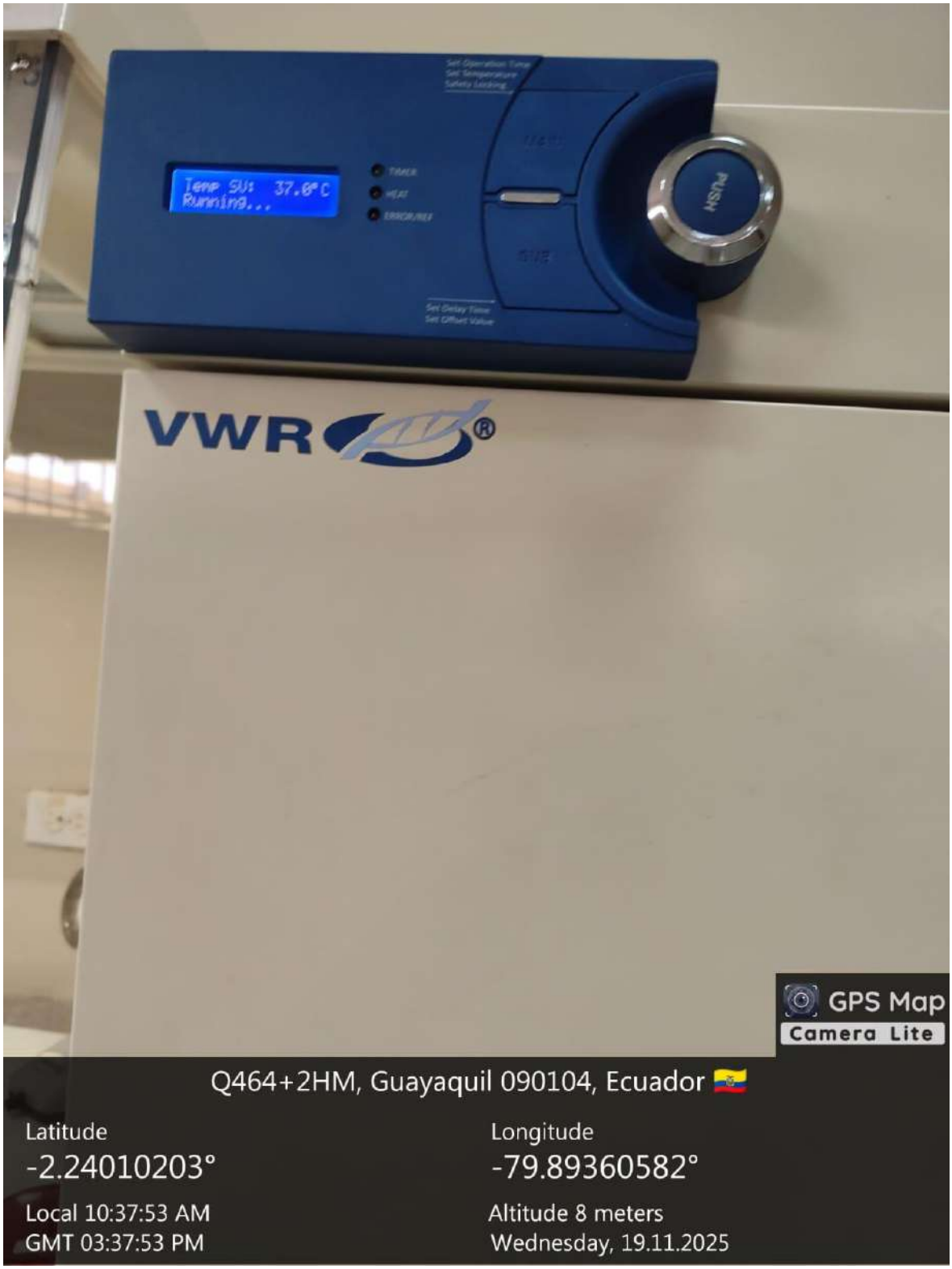
Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 15: Continuación del proceso de siembra



Elaborado por: Santillán, 2026.

Anexo 16: Proceso de incubación



Elaborado por: Santillán, 2026