



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA
PRODUCCIÓN CAMARONERA DE LAS EMPRESAS DE GUAYAQUIL, AÑO 2023.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Licenciado en Administración de Empresa

AUTORES: Jamile Narcisa Selvero Quiñonez.

Cristian Byron Valencia Farias

TUTORA: Econ. Gabriela Estephanie Dau Jarama.

Guayaquil-Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Nosotros, **Jamile Narcisa Selvero Quiñonez** con documento de identificación N° **0927309401** y **Cristian Byron Valencia Farias** con documento de identificación N° **0952931319**; manifestamos que:

Somos los autoras y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 25 de septiembre del año 2024

Atentamente,



Srta. Jamile Narcisa Selvero Quiñonez
C.I. 0927309401



Sr. Cristian Byron Valencia Farias
C.I. 0952931319

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, **Jamile Narcisa Selvero Quiñonez** con documento de identificación No. **0927309401** y **Cristian Byron Valencia Farias** con documento de identificación No. **0952931319**, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Artículo académico: **“Análisis del impacto económico de las enfermedades que afectan la producción camaronera de las empresas de Guayaquil, año 2023”**, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: **Licenciado/a en Administración de Empresas**, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 25 de septiembre del año 2024

Atentamente,



Srta. Jamile Narcisa Selvero Quiñonez
C.I. 0927309401



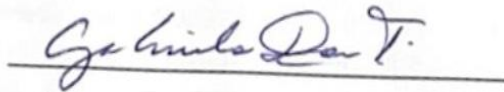
Sr. Cristian Byron Valencia Farias
C.I. 0952931319

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Gabriela Estephanie Dau Jarama con documento de identificación N° 0925868549, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **Análisis del impacto económico de las enfermedades que afectan la producción camaronera de las empresas de Guayaquil, año 2023**, realizado por **Jamile Narcisa Selvero Quiñonez** con documento de identificación N° **0927309401** y por **Cristian Byron Valencia Farias** con documento de identificación N° **0952931319**, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción **artículo académico** que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 25 de septiembre del año 2024

Atentamente,



Econ. Gabriela Estephanie Dau Jarama
CI: 0925868549

ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN CAMARONERA DE LAS EMPRESAS DE GUAYAQUIL, AÑO 2023

Analysis of the economic impact of diseases affecting shrimp production in Guayaquil companies, year 2023

Cristian Byron Valencia Farias. Estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador) bvalenciaf1@est.ups.edu.ec

Jamile Narcisa Selvero Quiñonez. Estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador) jselvero@est.ups.edu.ec

Econ. Gabriela Estephanie Dau Jarama. Docente de la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador) gdau@ups.edu.ec

Resumen

El presente artículo tiene como objeto de estudio a las empresas camaroneras de la ciudad de Guayaquil, las cuales, en el año 2020 durante la pandemia, no solo fueron impactadas por el Covid 19 sino también por la presencia de enfermedades en la producción del camarón. Es por esto que se planteó como objetivo general analizar impacto económico de enfermedades que afectan el camarón en las empresas camaroneras de Guayaquil, en pro de dar cumplimiento al mencionado objetivo se llevó a cabo una metodológica de tipo básica, con enfoque cualitativo, usando como técnica la entrevista a gerentes de las empresas camaroneras y a biólogos como expertos en el tema. Entre los principales hallazgos se obtuvo que, si hay un impacto económico en las empresas camaroneras de la ciudad de Guayaquil por enfermedades que afectaron la producción del camarón, sin embargo, esto no quiere decir que la situación financiera actual de estas compañías sea precaria. Tomando en cuenta las pérdidas de producción, los costos de tratamiento y otras repercusiones financieras, su impacto en el año 2023 fue variado en muchas empresas de la ciudad de Guayaquil; de acuerdo con los expertos un porcentaje del 10% al 20% fue la reducción de producción de las empresas camaroneras de Guayaquil; esto también permite concluir que el impacto ha sido relativamente bajo. Finalmente, se concluyó que las enfermedades son una preocupación importante para la mayoría de las especies acuícolas, el camarón puede ser la especie acuícola exitosa cuya producción se ha visto más afectada por las enfermedades.

Palabras clave

Impacto económico, enfermedades, camarón, empresas camaroneras, Guayaquil

Abstract

The present article has as its object of study the shrimp farming companies in the city of Guayaquil, which, in 2020 during the pandemic, were not only impacted by Covid 19 but also by the presence of diseases in shrimp production. For this reason, the general objective was to analyze the economic impact of diseases that affect shrimp in shrimp farming companies in Guayaquil. To fulfill the objective, a basic methodology was carried out, with a qualitative approach, using as a technique the interview with managers of shrimp farming companies and biologists as experts in the subject. Among the main findings, it was obtained that, if there is an economic impact on shrimp farming companies in the city of Guayaquil due to diseases that affected shrimp production, however, this does not mean that the current financial situation of these companies is precarious. Considering production losses, treatment costs and other financial

repercussions, its impact in 2023 was varied in many companies in the city of Guayaquil; according to experts, a percentage of 10% to 20% was the reduction in production of shrimp farming companies in Guayaquil; this also allows us to conclude that the impact has been relatively low. Finally, it was concluded that diseases are a major concern for most aquaculture species, shrimp may be the successful aquaculture species whose production has been most affected by diseases.

Keywords

Economic impact, diseases, shrimp, shrimp companies, Guayaquil

1. Introducción

Ecuador es uno de los principales productores y exportadores de camarón en el mundo. En 2022, el volumen de exportación superó el millón de toneladas (Paredes et al., 2022). El camarón ecuatoriano es reconocido por su delicioso sabor, riqueza nutricional y seguridad, cualidades que están estrechamente relacionadas con las condiciones únicas de su cultivo. Estas condiciones incluyen una temperatura estable del agua, que oscila entre 24 y 30 °C durante todo el año, y una densidad de siembra relativamente baja, con 20 camarones por metro cuadrado (Zabala et al., 2022). Sin embargo, el aumento continuo de la producción y la falta de alineación entre las prácticas agrícolas y la gestión han llevado a Ecuador a enfrentar varios desafíos.

Aunque todas las especies cultivadas son susceptibles a enfermedades, los camarones lo son particularmente. Cada año, las enfermedades generan pérdidas económicas de hasta mil millones de dólares en la producción mundial de camarón (Dey et al., 2020). Enfermedades como el Síndrome de Heces Blancas (WFS), la infección por *Enterocytozoon Hepatopenaei* (EHP) y el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS), que han afectado a la acuicultura en el sudeste asiático, también han comenzado a surgir en Ecuador. El cultivo de camarón en el país implica el uso de altas concentraciones de desinfectantes y otros productos químicos agrícolas, y las aguas residuales suelen descargarse directamente en las zonas costeras, provocando contaminación y afectando la estabilidad de los ecosistemas marinos.

Las enfermedades representan una preocupación significativa para la acuicultura, y el camarón es una de las especies más afectadas. De hecho, estos desafíos han impedido el desarrollo continuo de la industria, causando colapsos en la producción en varios países, siendo Indonesia uno de los casos más notables (Dey et al., 2020). A pesar de estos problemas, la alta demanda internacional de camarón, junto con sus beneficios nutricionales y su ciclo de producción relativamente corto, son factores que han permitido que la producción se mantenga a gran escala (Álvarez et al., 2021).

La demanda internacional del camarón, sus beneficios nutricionales y el ciclo de producción relativamente corto son probablemente las razones principales por las que la producción todavía se realiza a gran escala a pesar de los importantes desafíos de enfermedades experimentados en muchos países productores (Álvarez et al., 2021). La industria del camarón también tiene numerosas respuestas interesantes a las enfermedades, que varían desde las respuestas esperadas, en las que la producción se recupera con mejores prácticas de producción y manejo de enfermedades, hasta el traslado de la producción a nuevas ubicaciones que hasta el momento no se vieron afectadas por enfermedades sin abordar en absoluto los factores subyacentes que las causan.

A pesar de la importancia de los mercados y la rentabilidad para facilitar el crecimiento de la industria del camarón, se ha prestado muy poca atención a la importancia de las enfermedades para influir en el desarrollo de la industria a nivel mundial o en ubicaciones geográficas específicas. En este artículo se analizará la interacción entre la economía de las empresas camaroneras de Guayaquil y las enfermedades del camarón desde una perspectiva económica.

La perspectiva económica es importante en parte porque la rentabilidad es la principal motivación para producir camarón, pero también porque algunas de las peores respuestas a las enfermedades del camarón solo se pueden entender reconociendo que los productores de camarón son entidades económicas que intentan obtener mayores ingresos y ganancias y proporcionar mejores medios de vida principalmente a quienes laboran en el sector camaronero. Esto también crea una fuerte relación con las regulaciones y la gobernanza. Según Anderson et al. (2019) las regulaciones y la gobernanza son muy relevantes, pero también muy variables en los distintos países productores de acuicultura y la estructura de gobernanza influye tanto en el sistema de producción en general como en la forma en que se pueden abordar los desafíos de las enfermedades.

Ante todo, lo expuesto anteriormente, este artículo tiene como objetivo general analizar el impacto económico de enfermedades que afectan el camarón en las empresas camaroneras de Guayaquil en el año 2023. En pos de dar cumplimiento al objetivo antes mencionado, se han planteado los siguientes objetivos: Primero identificar las enfermedades más comunes que afectaron a las empresas camaroneras de Guayaquil en el año 2023. Segundo, examinar el impacto económico de enfermedades del camarón en las empresas, tomando en cuenta pérdidas de producción, costos de tratamiento y otras consecuencias financieras y finalmente. Tercero, proponer recomendaciones para las empresas camaroneras ante futuros brotes de enfermedades con el objetivo de disminuir las pérdidas económicas y promover la sostenibilidad del sector.

En este análisis, se buscará comprender cómo las enfermedades que afectan al camarón han impactado económicamente a las empresas camaroneras de Guayaquil en el año 2023. Se examinarán datos clave relacionados con los costos de producción, pérdidas económicas, y se analizará el contexto específico de Guayaquil para entender las dinámicas económicas que resultaron de estas enfermedades en el sector camaronero local.

1.1. Industria acuícola y camaronera a nivel mundial

El comercio mundial de camarón cultivado, valorado en 17,7 mil millones de dólares, está dominado por la India (24,9%), que es el principal proveedor de camarón a los Estados Unidos y el segundo mayor proveedor de la Unión Europea durante 2018 (MPEDA, 2019). El cultivo de camarón contribuye al crecimiento económico y proporciona importantes oportunidades de empleo en los países en desarrollo. Al ser el segundo país productor de acuicultura, la India produce el 24,9% del camarón cultivado a nivel mundial (Geetha et al., 2019).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, ONUAA, o más conocida como Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), a nivel global, la acuicultura constituye la actividad de producción de alimentos con mayores tasas de crecimiento, dominada en 2021 por los crustáceos, incluido el camarón, seguida del pescado para consumo humano y en tercer lugar los moluscos (FAO, 2023). El desarrollo de la acuicultura también depende de las políticas macroeconómicas implementadas por los países y de las decisiones tomadas durante los procesos de integración regional como cualquier actividad económica.

El clima, que permite hasta tres ciclos por año, es otro factor que fomenta positivamente el crecimiento del sector acuícola y de la actividad camaronera. Este punto lo diferencia de otros países productores del continente asiático que tienen un ciclo único. Tales diferencias permiten que los crustáceos alcancen un desarrollo superior, inmunidad a enfermedades y calidad con mejores texturas (Ullsco Azuero et al., 2021).

1.2. Industria acuícola y camaronera en Ecuador

La acuicultura comprende todas aquellas operaciones que implican el cultivo de organismos acuáticos como peces, moluscos y crustáceos en el agua. Ya sea fresco o salado; ya sea artificial o un estanque. Los sistemas donde se controla la producción, para brindar las condiciones ideales para cada uno de los organismos. Desde el año 2000, la industria acuícola y camaronera

ha crecido en pequeños porcentajes. Si bien hubo una disminución en las capturas en años anteriores, eso no impidió que la industria acuícola y camaronera creciera a una tasa constante del 3,98%, lo que permitió que el sector siguiera superando a otros dentro de la economía ecuatoriana (se ubica dentro de las 18 industrias relacionadas de la economía del país y generó \$721.7 millones de dólares en 2019 (Sánchez et al., 2020), mejorando año tras año más.

Un año después de la declaratoria de desastre por el covid-19, el sector camaronero había logrado hacer crecer sus ingresos anuales un 52,7%, alcanzando la asombrosa cifra de \$7.293 millones. Esta cantidad representó el 3,7% de todas las ventas económicas documentadas a lo largo de 2021, e incluso fue 0,7 puntos porcentuales más alta que el año anterior (que resultó ser uno de los peores años económicos recientemente), según informaron (Zabala et al., 2022) La tendencia de crecimiento no se detuvo ahí; durante el período comprendido entre 2022 a 2023, el sector registró una variación positiva del 19% en los ingresos en comparación. Es seguro decir que, de hecho, este sector continúa expandiéndose de manera constante, un acto que genera mayores impactos en las cifras del PIB año tras año.

El aumento de los ingresos se debe a una mayor dinámica en toda la cadena de actividades comerciales e industriales y en los procesos de cultivo y explotación de camarón. El comercio relacionado con el sector camaronero representó el 1,81% de los ingresos de la rama de actividad comercial que tuvo mayor crecimiento durante el año 2022. Asimismo, las actividades relacionadas con la industrialización del camarón representaron el 3,23% del total de ingresos del sector manufacturero con un incremento cercano al 40%.

Si bien los ingresos del cultivo y explotación de camarón representan el 35,2% de las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras con un aumento del 31,9% (Zabala et al., 2022), el camarón se ha convertido en la principal exportación no petrolera de Ecuador, superando incluso a los productos populares como el banano o el plátano en cifras. Las exportaciones de camarón son cada vez más una fuente importante de divisas para garantizar el apoyo de liquidez en la economía nacional.

El proceso de comercialización del camarón es una red interconectada de organizaciones, proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas que trabajan en conjunto para satisfacer las necesidades del cliente final (Salvador & José Elías, 2022).

En la exportación de camarón la cadena logística comienza con la crianza de las larvas de camarón en los diferentes laboratorios, luego de esto dichas larvas cuando alcanzan la madurez necesaria son enviadas a las piscinas que cumplen ciertos requisitos de cuidado y control ambiental, donde estarán por un determinado tiempo hasta que sean cosechados y enviados a plantas de procesamiento para su debido proceso de producción conforme se halla negociado y solicitado con el cliente, luego se continuará con el proceso de exportación en donde el camarón ya embalado saldrá de los territorios nacionales cumpliendo con parámetros de calidad y requisitos documentales para después ingresar al país importador y comenzar el proceso de importación, en donde se desaduanizará y se almacenará en bodegas del cliente, llegando al paso final que es la distribución del producto al cliente o consumidor final.

1.3. Enfermedades del camarón

La población de enfermedades de la lista de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) ha llevado a una mejora sustancial en la salud y la producción del camarón (Kumaran et al., 2017). Las intervenciones científicas están logrando la sostenibilidad económica del sector mediante la adopción de medidas de bioseguridad y mejores prácticas de gestión.

Las enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias y microsporidios siguen siendo una amenaza para la acuicultura de camarón en Asia (Thitamadee et al., 2016). El microsporidio *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) se ha convertido en una amenaza significativa para la acuicultura de camarón en los últimos años a nivel mundial y ha sido ampliamente reportado en los principales países productores de camarón como China, Tailandia, Indonesia, Malasia, Vietnam, India, Bangladesh y Venezuela (Tourtip et al. Al., 2009; Ha et al., 2010;

Rajendran et al., 2016; Tang et al., 2019; Después del primer informe de 2016 (Rajendran et al., 2016; Biju et al., 2016) la enfermedad se informó posteriormente en diferentes regiones productoras de camarón de la India (Giridharan y Uma, 2017; Raveendra et al., 2018; Behera et al., 2019; Pani Prasad y Dhayanath, 2019; Prathisha et al., 2019). Al ser un parásito intracelular, el EHP se multiplica en las células epiteliales de la hepatopáncreas (Tang et al., 2016), lo que provoca el deterioro de las funciones digestivas. Además, los camarones afectados también se vuelven cada vez más susceptibles a infecciones bacterianas y virales secundarias (Rajendran et al., 2016). Los camarones afectados sufren un retraso significativo en el crecimiento y un bajo nivel de mortalidad durante el período de cultivo. A menudo, los agricultores no notan las señales relacionadas con EHP y continúan proporcionando piensos y otros insumos, como de costumbre, lo que genera pérdidas económicas sustanciales.

Por otra parte, el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) es uno de los más patógenos virus del camarón que infectan una amplia gama de especies de crustáceos en todo el mundo (OIE, 2019). Debido a la alta tasa de infectividad y mortalidad, la enfermedad se ha convertido en un serio desafío para el sector camaronero en todo el mundo. El virus causa una mortalidad masiva de camarones, que puede alcanzar el 100% entre 7 y 9 días después de la infección en poblaciones SPF (Rajendran et al., 1999).

Muchas regiones de cultivo de camarón del país también informaron sobre el síndrome de mortalidad progresiva (RMS), una mortalidad diaria de bajo nivel que generalmente comienza después de 35 a 40 días de cultivo de camarón y se agudiza aproximadamente a los 90 días de cultivo que obliga a los agricultores a recoger la cosecha prematura. En los estanques afectados por RMS, se observan mortalidades bajas y continuas diariamente hasta la cosecha del cultivo. Uno de nuestros estudios recientes ha demostrado que el RMS es un síndrome asociado al sistema que se produce debido a la desviación de factores ambientales críticos, posiblemente debido a malas prácticas de gestión (Alavandi et al., 2019).

Los efectos económicos de las enfermedades son más evidentes para los agricultores y su gestión tiene un costo que debe sopesarse con las ganancias. Una comprensión profunda del impacto de las enfermedades en la productividad del camarón y las pérdidas económicas integrales es de suma importancia para formular diversos esfuerzos de gestión de la salud. El costo económico de la enfermedad podría deberse directamente a la pérdida de existencias y a los gastos para controlar/manejar la infección. El costo indirecto puede incluir la pérdida de empleo en las empresas de las fases iniciales (criaderos, fábricas de piensos) y de las fases finales (procesamiento de exportaciones, etc.) y la consiguiente pérdida para el erario público. A continuación, se exponen las enfermedades más comunes que afectan el cultivo del camarón

Enterocitoozoo hepatopenae (EHP)

Clínicamente, se sospecha EHP en caso de retraso inusual del crecimiento en ausencia de otros signos macroscópicos y mortalidad (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Se incluyeron en el estudio las granjas que mostraban síntomas de heces blancas donde se consideró EHP como parte. □

Infección por el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV)

Los camarones afectados son letárgicos, muestran una coloración rojiza del cuerpo y durante la etapa avanzada de la enfermedad, se pueden observar manchas blancas características de 1 a 2 mm de diámetro en el caparazón, los apéndices y el interior (Dey et al., 2020). La mortalidad acumulada suele alcanzar el 100% entre tres y siete días después de la infección.

□ **Síndrome de heces blancas (WFS)**

Suele ocurrir después de 60 días de cultivo y puede ir acompañado de una alta mortalidad del camarón (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Los estanques afectados muestran hilos fecales blancos flotando en la superficie del estanque, mientras que los camarones tienen un intestino blanco/marrón dorado, consumo reducido de alimento, retraso en el crecimiento y, a menudo, asociados con una cáscara suelta.

□ **Síndrome de mortalidad por carrera (RMS)**

Mortalidades continuas de bajo nivel durante el período de cultivo, lo que resulta en bajas supervivencias y producciones. Generalmente las mortalidades comienzan al mes o 40 días de cultivo; una parte de los camarones continúa sobreviviendo y puede crecer hasta alcanzar un tamaño totalmente cosechable (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Los camarones afectados muestran parches de musculatura blanquecina en los segmentos abdominales como signo clínico.

□ **Enfermedad de las branquias negras (BGD)**

Los camarones afectados tienen branquias con una decoloración de negro a marrón; en casos agudos, puede ser evidente necrosis y atrofia de las laminillas branquiales (Dey et al., 2020). Normalmente, un pequeño porcentaje de la población de camarones en los estanques sufre la enfermedad de las branquias negras.

□ **Síndrome de la cáscara suelta (LSS)**

Los animales afectados están letárgicos, muestran abdomen flácido y esponjoso debido a la distrofia muscular (Dey et al., 2020). El exoesqueleto forma una especie de cubierta suelta sobre la musculatura abdominal, con un espacio entre el músculo y la capa con incrustaciones microbianas en el exoesqueleto.

□ **Enfermedad del músculo blanco (ADM)**

Los animales afectados presentan la cola y manchas blanquecinas en cualquiera de sus segmentos musculares, y generalmente se extiende desde la mitad hasta el dorso afectando toda la porción muscular (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Con el tiempo provoca necrosis del músculo y el músculo muestra un aspecto blanco y opaco y de ahí el nombre de la enfermedad. Los camarones afectados pueden morir después de 3 a 5 días con mortalidades que oscilan entre el 30% y el 100%.

□ **Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV)**

Los camarones infectados con IHHNV muestran variación de tamaño, la deformidad del cuerpo y la tribuna son los principales signos clínicos (Hossain et al., 2019). Además, se pueden observar infecciones bacterianas o fúngicas secundarias que provocan deformidades externas y cambios de color, reducción de la alimentación y crecimiento con una mortalidad moderada.

1.4. Causas de las enfermedades en camarones

Las enfermedades del camarón son uno de los factores que provocan fracasos y que se deben superar durante el cultivo. Además, estas enfermedades también pueden causar mortalidad masiva, lo que puede generar pérdidas económicas significativas y una disminución de la producción (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Diversos factores influyentes provocan brotes de enfermedades, desde patógenos, malas condiciones ambientales y manejo de estanques hasta camarones que son portadores de camarones que previamente han sido infectados con la enfermedad.

Las causas más comunes de la enfermedad del camarón vannamei son virus, bacterias, hongos y parásitos. Algunos ejemplos de afecciones en el camarón causadas por patógenos incluyen el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV), el síndrome de mortalidad temprana (EMS), el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV), el virus del síndrome de Taura (TSV) y la vibriosis (Hossain et al., 2019). La propagación de enfermedades causadas por patógenos en los camarones puede transmitirse a través de agua, alimentos o equipos contaminados y puede propagarse rápidamente en los estanques.

Las condiciones ambientales también son un factor directo que provoca brotes de enfermedades en los camarones (Dey et al., 2020). La mala calidad del agua, los altos niveles de contaminantes y el bajo nivel de oxígeno disuelto pueden hacer que los camarones sean más susceptibles a las enfermedades. No sólo eso, las condiciones estresantes como los cambios drásticos y repentinos

de temperatura o salinidad también pueden aumentar el riesgo de enfermedades en los camarones.

1.5. Consecuencias financieras de las enfermedades en camarones

La gravedad de la epidemia entre las enfermedades que afectan al camarón fue dominada por el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV), seguido por el síndrome de la cáscara suelta (LSS), el intestino blanco y el síndrome de crecimiento lento, en ese orden a nivel nacional. Además, se registraron pérdidas adicionales de precios debido a la mala calidad de la producción final, que incluía órganos deformados, cáscaras sueltas y un olor a barro. En países como India, Ecuador, Colombia y otros reconocidos por su comercio internacional de camarón, los agricultores optaron por la cosecha prematura, lo que llevó a una reducción en la biomasa de producción y a una caída de los precios por kilogramo de camarones" (Cuéllar-Anjel, 2023).

Los problemas de enfermedades eclipsaron la producción de camarón durante las últimas dos décadas en muchos países (Dey et al., 2020). La información actualmente disponible sobre la evaluación de pérdidas económicas por enfermedades de peces o camarones son en su mayoría estimaciones de expertos y las estimaciones basadas en datos de grandes estudios en granjas son muy escasas (Dey et al., 2020). Las pérdidas económicas para los productores de camarón se deben a efectos tanto de mercado como no relacionados con el mercado. Por ejemplo, los impactos basados en el mercado pueden incluir la destrucción parcial/completa de cultivos y una reducción de la producción, el empleo, las ventas y los ingresos. Los efectos no comerciales incluyen consecuencias ambientales y efectos psicológicos sufridos por los individuos involucrados.

Tabla 1

Gastos indirectos en el cuidado para prevención y cuidado de los camarones

N°	Proceso	Costo unitario
1	Medicamentos y Desinfectantes: Compra de antibióticos, antivirales, y desinfectantes para el control de enfermedades.	\$ 0.35
2	Medidas de Bioseguridad: Implementación de protocolos de bioseguridad, que pueden incluir la instalación de sistemas de filtración y desinfección del agua.	\$ 0.16
3	Manejo de Residuos: Costos asociados con el tratamiento y la disposición adecuada de desechos que puedan estar contaminados.	\$ 0.08
4	Equipamiento: Inversiones en equipo especializado para el monitoreo de la salud del camarón y la calidad del agua.	\$ 0.29
5	Asesoramiento Técnico: Gastos por contratar expertos o consultores en acuicultura para la gestión de enfermedades.	\$ 0.02
6	Costos de Capacitación: Inversiones en la capacitación del personal sobre prácticas de manejo y tratamiento de enfermedades.	\$ 0.02
7	Recuperación de Estanques: Gastos para limpiar y restaurar estanques infectados, lo que puede incluir drenaje y desinfección.	\$ 0.11
8	Seguros: Costos de pólizas de seguros para protegerse contra pérdidas económicas debido a brotes de enfermedades.	\$ 0.25

Fuente: (Cedeño, 2023)

La compra de medicamentos y desinfectantes tiene un costo unitario de \$0.35, lo que resalta su importancia en el tratamiento de enfermedades. Las medidas de bioseguridad tienen un costo unitario \$0.16 y son esenciales para prevenir la propagación de patógenos. El manejo de residuos, con un costo de \$0.08, es crucial para evitar la contaminación del entorno. La inversión en equipamiento especializado tiene un costo unitario de \$0.29, necesario para el monitoreo de la salud del camarón y la calidad del agua. Por otro lado, los gastos en asesoría técnica son de \$0.02 y capacitación del personal \$0.02 por cada uno, son menores, pero igualmente relevantes para mejorar la gestión de enfermedades. Los costos unitarios de recuperación de estanques infectados ascienden a \$0.11, esenciales para restaurar la salud del ecosistema acuático. Finalmente, los seguros representan un gasto unitario de \$0.25, ofreciendo protección financiera ante posibles brotes de enfermedades. En total, los costos unitarios suman \$1.28, reflejando la complejidad y la inversión necesaria para mantener la salud y sostenibilidad en la producción de camarones.

El manejo deficiente de los estanques es un factor desencadenante de la aparición de enfermedades posteriores (Bandrés-Goldáraz et al., 2021). Este manejo incluye la alimentación, la calidad del agua, la salud de los camarones, los desechos del cultivo y la bioseguridad. El manejo general de este estanque debe ser sinérgico y bien practicado, ya que, si falta alguno, afectará directamente a los camarones y aumentará su potencial de enfermarse. Se producen enormes pérdidas económicas debido a la incidencia de enfermedades virales y de otro tipo en las granjas camaroneras en los países productores del mismo. Las pérdidas nacionales brutas por país productor de camarón a nivel mundial debido a las enfermedades del camarón se estimaron en 48717 toneladas métricas de camarón valoradas en 1.022,1 millones de dólares y un empleo de 2,15 millones de días por hombre en el año 2022 (Galarza et al., 2023).

2. Materiales y métodos

El estudio que se realizó es de tipo fundamental, se examinó el efecto económico de las enfermedades que dañan al camarón dentro de las compañías de este sector en Guayaquil, durante el 2023, la investigación buscó ampliar el entendimiento de los términos definidos por la misma. El enfoque fue cualitativo a través de la entrevista para identificar las consecuencias económicas que tuvieron las enfermedades en las compañías de camarones de la ciudad de Guayaquil, durante el año 2023, posibilitando llegar a conclusiones.

El ámbito del análisis fue descriptivo con el objetivo de explicar la manera en la que impacta financieramente las enfermedades que afectan al camarón dentro de las compañías de este sector en la ciudad de Guayaquil, durante el 2023. El diseño de la investigación fue no experimental debido a que las variables no se manipularon, únicamente se observó y se estudió el comportamiento de estas.

Es necesario mencionar que como técnica de estudio se utilizó la entrevista que fue realizada a tres expertos en el tema de enfermedades del camarón y a tres gerentes generales de empresas camaroneras de la ciudad de Guayaquil. Las seis personas antes mencionadas tienen perfiles con un profundo conocimiento del tema y que proporcionan información relevante y valiosa.

El principal instrumento de recolección de datos serán las entrevistas semiestructuradas, mismas que permiten una mayor flexibilidad en la exploración de los temas, al tiempo que garantizan que se aborden todos los aspectos relevantes. Las guías de entrevista se diseñaron con base en los objetivos de investigación y los indicadores de desempeño establecidos.

3. Resultados

A continuación, se muestran los participantes de la entrevista que se realizó:

Tabla 2*Datos de los gerentes entrevistados*

No.	Razón Social	Cargo actual	Actividad económica principal
Gerente 1	Camaronera 1	Gerente de producción de empresa 1	Producción y exportación de camarones
Gerente 2	Camaronera 2	Gerente de producción de empresa 2	Producción y exportación de camarones
Gerente 3	Camaronera 3	Gerente de producción de empresa 3	Producción y exportación de camarones

Fuente: (Los autores, 2024)

A continuación, se detallan los resultados de la entrevista a gerentes de empresas camaroneras de Guayaquil:

Tabla 3*Resultados de los gerentes entrevistados*

Preguntas	Respuestas
1. ¿Cuáles fueron las enfermedades más comunes que afectaron a su empresa camaronera en el año 2023? Por favor, enumere las principales enfermedades que enfrentaron	<p>G1: La que más se presentó fue la presencia de Chattonella, algas que producen mortalidad de forma rápida. En el medio se encuentran, pero en bajas cantidades. Cuando aumenta la concentración es cuando vienen los problemas. Por eso se monitorean con frecuencia.</p> <p>G2: WSSV (mancha blanca), Necrosis hemática y la Infección por bacterias</p> <p>G3: Vidriosos WSSV (mancha blanca) Micro poridios hepatopancreática Necrosis del hepatopancreas (NHP) Stres producido por variaciones en parámetros fisicoquímicos, temperatura Branquias sucias de chatonella morina</p>
2. ¿Cómo identificaron estas enfermedades en su empresa camaronera ¿Qué métodos de diagnóstico utilizaron?	<p>G1: Se detectan por las branquias sucias y, fácilmente, en laboratorio.</p> <p>G2: Los métodos de diagnóstico que se utilizaron fueron: análisis de laboratorio, observación de síntomas y signos clínicos, y el análisis histopatológico.</p> <p>G3: Métodos de diagnóstico Análisis de laboratorio Patología en fresco Pruebas de PCR Análisis microbiológicos Cultivos de bacterias en agua fría</p>

<p>3.</p> <p>¿Podría estimar qué porcentaje de la producción disminuyó en su empresa en 2023 debido a las enfermedades? ¿Cómo afectaron estas pérdidas a su producción anual?</p>	<p>G1: El porcentaje podría ser de un 15 a 20%. La empresa es grande; afectó, pero no en gran cantidad. Mientras que en una camaronera, de acuerdo al medio, se ven más afectadas en unas, con más drenaje y mejor calidad de agua, las afectaciones son menores. Respecto a lo que se implementó, ha sido más tecnología, con alimentadores automáticos.</p> <p>G2: Los costos que se enfrentaron incluyeron medicamentos y tratamientos, la mano de obra adicional que se necesitó, y la tecnología y equipamiento, que representaron el 50% del costo total</p> <p>G3: El ataque de estas enfermedades presentes durante el año 2023 trajo como consecuencia una disminución en la producción en valores superiores a un 15-20%. Esta disminución en la producción, junto a la caída en el precio del camarón en el mercado internacional, llevó a la empresa a realizar ajustes en presupuestos y reducción de personal operativo</p>
<p>4. ¿Qué costos enfrentaron debido al tratamiento y manejo de las enfermedades</p>	<p>G1: Alimentación más focalizada, exámenes frecuentes de laboratorio, mediante los cuales se determina el tratamiento a seguir, y múltiples desinfecciones con sulfato de cobre. Se trata de manejar la cantidad de fitoplancton en las piscinas.</p>
<p>(por ejemplo, medicamentos, mano de obra adicional, tecnología)?</p>	<p>G2: Alimentación más focalizada, exámenes frecuentes de laboratorio, mediante los cuales se determina el tratamiento a seguir, y múltiples desinfecciones con sulfato de cobre. Se trata de manejar la cantidad de fitoplancton en las piscinas.</p> <p>G3: Alimentación más focalizada, exámenes frecuentes de laboratorio, mediante los cuales se determina el tratamiento a seguir, y múltiples desinfecciones con sulfato de cobre. Se trata de manejar la cantidad de fitoplancton en las piscinas. Se realizaron tratamientos con ácidos orgánicos como Citropac, Fordex y Citrocan, utilizando una dosis de 5 ml/kg de alimento balanceado; desinfección con cal P24, con una razón de 5 sacos</p>
<p>5.</p> <p>Basado en su experiencia, ¿Qué estrategias recomendaría a otras empresas camaroneras para prevenir y manejar brotes de enfermedades en el futuro?</p>	<p>G1: Básicamente lo mismo: control frecuente, control de la entrada de agua en las mareas, desinfección en las entradas, y control de la turbidez. Todo esto debe ir de la mano con análisis de laboratorio para recomendar el tratamiento adecuado.</p> <p>G2: Implementar en programas de bioseguridad. Realizar monitoreos constantes de la salud de los camarones. Utilizar prácticas de manejo sostenible. Capacitar al personal sobre el manejo de las enfermedades.</p> <p>G3: Como estrategias para el sector, recomendaría realizar una eficiente bioremediación del medio durante el cultivo. En la preparación de piscinas, realizar desinfección del suelo con cal viva y carbonato de calcio. Una vez realizada la sictibria, efectuar la desinfección de columna de sova con ácido orgánico a base de formaldehído (Fordex) a razón de 2-5 litros/ha. Aplicar probióticos bioremediadores semanalmente en 2 aplicaciones por semana. Recomiendo también el uso de bacterias nitrificantes y remediadores de suelo, tipo Oxinous y Pondzyne. Realizar análisis semanales de patología en fresco y microbiológico, así como análisis de parámetros físicos y químicos, cuidando muy bien las variaciones de pH y amonios, manteniéndolos dentro de los rangos adecuados para el cultivo.</p>

<p>6.</p> <p>¿Qué medidas preventivas implementaron para controlar la propagación de enfermedades en su empresa camaronera?</p>	<p>G1: Básicamente lo mismo: control frecuente, control de la entrada de agua en las mareas, desinfección en las entradas, y control de la turbidez. Todo esto debe ir de la mano con análisis de laboratorio para recomendar el tratamiento adecuado.</p> <p>G2: Las medidas que se tomaron fueron: uso de agua de alta calidad, filtración y desinfección del agua, control de los vectores y las plagas, y la vacunación y el tratamiento preventivo.</p> <p>G3: Análisis semanales de calibró de agua, Análisis semanales de parámetros fisicoquímicos Conteo semanal de cantidad de Fito y zooplancton en piscinas Muestras al azar de análisis PCR en piscinas (WSSV, NHP)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (Los autores, 2024)

Las respuestas reflejan una preocupación común por la salud de los camarones y los factores ambientales que influyen en su bienestar. La presencia de algas y enfermedades virales y bacterianas son problemas serios en la acuicultura, y el monitoreo constante es esencial para mitigar estos riesgos. Además, el estrés por cambios en el ambiente subraya la necesidad de mantener condiciones óptimas para la crianza de camarones.

La identificación de enfermedades en la empresa camaronera se basa en una combinación de métodos visuales y diagnósticos avanzados, lo que permite un enfoque proactivo en el manejo de la salud de los camarones y garantiza una producción sostenible. Las branquias sucias son un primer indicativo de problemas de salud, y se emplean análisis de laboratorio, observación de síntomas y análisis histopatológico para confirmar la presencia de enfermedades. Además, se utilizan técnicas específicas como patología en fresco, pruebas de PCR, análisis microbiológicos y cultivos de bacterias en agua fría, que ayudan a detectar patógenos con precisión.

En cuanto a los gerentes entrevistados, coincidieron que el ataque de estas enfermedades durante el año 2023 resultó en una reducción de la producción en valores de más del 15-20%. Dicha reducción en la producción, sumada a la caída del precio del camarón en el mercado internacional, hizo que la empresa tuviera que hacer ajustes en su presupuesto y disminuir el personal operativo, afectando, pero no en grandes cantidades. Mientras que, en una granja camaronera, según el ambiente algunos se ven más afectados (con más drenaje y mejor calidad del agua) los efectos son menores. Respecto a lo que se implementó: ha sido más tecnología con comederos automáticos.

Entre los rubros de los costos que enfrentaron debido al tratamiento y manejo de las enfermedades estuvo la alimentación más focalizada, exámenes frecuentes de laboratorio donde se conoce el tratamiento a seguir y múltiples desinfecciones con sulfato de cobre. Se trata de gestionar la cantidad de fitoplancton en las piscinas. Los costos incurridos incluyeron medicamentos porque algunos se usaron como medicamentos y tratamientos, mano de obra adicional necesaria y tecnología y equipos que contribuyeron con el 50% del costo total.

Como estrategias para el sector recomendaron realizar una biorremediación eficiente del medio durante el cultivo. En la preparación de piscinas, desinfectar el suelo con cal viva y carbonato cálcico. Una vez realizada la sictibria, desinfectar la columna de sova con un ácido orgánico a base de formaldehído (Fordex) a razón de 2-5 litros/ha. Aplicar probióticos biorremediantes semanalmente en 2 aplicaciones por semana. También recomiendo bacterias nitrificantes y remediadores de suelos: Oxinous y Pondzyne. Realizar semanalmente patología en fresco, análisis microbiológicos y análisis de parámetros físicos y químicos cuidando las variaciones de pH y amonio dentro de rangos adecuados para el cultivo.

Para controlar la propagación de enfermedades en la empresa camaronera, se implementaron diversas medidas preventivas que incluyen un riguroso manejo del agua y un monitoreo constante del entorno. Se regula la entrada de agua durante las mareas y se

desinfectan los puntos de acceso para prevenir la introducción de patógenos. Se asegura el uso de agua de alta calidad mediante filtración y desinfección, lo que reduce el riesgo de infecciones. Además, se controla la turbidez y se gestionan los vectores y plagas. Se aplican métodos de prevención como la vacunación y tratamientos específicos. Los análisis semanales de la calidad del agua y de parámetros fisicoquímicos, junto con conteos de fitoplancton y zooplancton, así como muestreos aleatorios para detectar enfermedades como WSSV y NHP mediante PCR, garantizan un seguimiento efectivo y decisiones informadas sobre los tratamientos necesarios, contribuyendo así a mantener la salud de los camarones y la productividad de la empresa.

A continuación, se muestran los participantes de la entrevista que se realizó.

Tabla 4

Datos de los expertos entrevistados

No.	Razón Social	Actividad económica principal	Posición
Experto 1	Empresa camaronera 1	Producción y exportación de camarones	Bióloga
Experto 2	Empresa camaronera 2	Producción y exportación de camarones	Biólogo
Experto 3	Empresa camaronera 3	Producción y exportación de camarones	Biólogo

Fuente: (Los autores, 2024)

A continuación, se muestran los resultados de la entrevista a expertos que se realizó.

Tabla 5

Resultados de los expertos entrevistados

Preguntas	Respuestas
1. ¿Cuáles fueron las enfermedades más comunes que afectaron a las poblaciones de camarones en las empresas camaroneras de Guayaquil durante el año 2023, y cuáles fueron los métodos utilizados para diagnosticar estas enfermedades?	<p>E1: Las enfermedades que más afectaron fueron fibrosis de células meta celulares, manchas blancas; esas bacterias son las que más frecuentemente se ven en los cultivos y se mantienen.</p> <p>E2: Las enfermedades que más afectaron fueron fibrosis de células metacelulares, manchas blancas.</p> <p>E3: Los endémicos WSSV y EHP continúan siendo la principal causa de pérdidas económicas para el sector camaronero ecuatoriano.</p>
2. ¿Qué porcentaje de la producción de camarón se ve afectado por enfermedades, y cómo se traduce esta disminución en pérdidas económicas para su empresa?	<p>E1: Porcentaje de producción de camarón que se ve afectado: vemos que estas enfermedades, cuando no se controlan, pueden llegar a diezmar de 10% a 40% de la producción.</p> <p>E2: Tienen pérdidas millonarias porque los bajos porcentajes de supervivencia no alcanzan para cubrir el alto costo de producción.</p> <p>E3: Impacta económicamente porque merma la producción, se puede decir que el impacto económico oscila entre el 15% al 30%</p>

<p>3. ¿Qué enfoques biológicos sugeriría para manejar la salud de los camarones en las granjas, con el objetivo de disminuir la incidencia de enfermedades y aumentar la resistencia del cultivo frente a futuros brotes?</p>	<p>E1: El enfoque biológico para evitar las enfermedades sería mantener la calidad del agua en todos los parámetros que deben estar estables, principalmente el oxígeno, por lo cual se ha implementado el uso de aireadores.</p> <p>E2: Mantener la calidad del agua en todos los parámetros que deben ser estables.</p> <p>E3: Hacer las limpiezas óptimas a las piscinas camaroneras, alimentar de manera eficiente al camarón y llevar de manera impecable los respectivos controles de plaga.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (Los autores, 2024)

Dentro de los resultados de la entrevista a expertos, se evidenció que las enfermedades que más afectaron fueron fibrosis de células meta celulares, manchas blancas; esas bacterias son las que más frecuentemente se ven en los cultivos y se mantienen. Los métodos empleados para diagnosticarlas siempre son típicos: microbiología, patología en fresco y PCR en fresco. También la revisión en campo, que es la primera.

Por otra parte, en cuanto al porcentaje de producción de camarón que se ve afectado, los entrevistados llegaron a coincidir que pueden llegar a perjudicar de 10% a 40% de la producción. Tienen pérdidas millonarias debido a que los bajos porcentajes de supervivencia no alcanzan a cubrir el alto costo de producción, ya que los costos de los insumos son altos y el precio del camarón es muy bajo. Por eso, las empresas han cerrado y la mayoría tiende a tener dos opciones: sembrar alta densidad o sembrar baja densidad para compensar la biomasa y cubrir los costos.

Por último, en cuanto a recomendaciones para las empresas camaroneras ante futuros brotes de enfermedades con el objetivo de disminuir las pérdidas económicas y promover la sostenibilidad del sector los entrevistados coinciden que sería mantener la calidad del agua en todos los parámetros que deben estar estables, principalmente el oxígeno, por lo cual se ha implementado el uso de aireadores. También se debe mantener una alimentación adecuada, es decir, alimentar siempre al camarón hasta la saciedad.

Finalmente, los entrevistados resaltan la importancia de tener en cuenta que el alimento debe ser balanceado, de buena calidad y con alta proteína para evitar una mala nutrición. Además, los productores de camarón siempre deben sembrar y usar alimentos con altos porcentajes de proteína. También se debe considerar que, bajo estas altas densidades, y las libras que se obtendrán al final, se debe utilizar la alimentación automática, que es la tecnología disponible ahora para lograr un mayor crecimiento y obtener más biomasa. También se ha optado por los relevos para aumentar la biomasa.

4. Conclusiones y discusión

4.1. Discusión

A nivel mundial, se considera que las enfermedades son problemas y desafíos importantes para el sector de la acuicultura (Stentiford et al., 2019). Los endémicos WSSV y EHP continúan siendo las principales causas de pérdida económica para el sector camaronero ecuatoriano. El presente estudio informa la pérdida económica para el sector acuícola de la ciudad de Guayaquil debido a enfermedades infecciosas con especial referencia a las infecciones por EHP y WSSV basándose en la diferencia entre la producción esperada y real. Diversos estudios documentaron el impacto significativo de enfermedades como EHP y WSSV en la productividad y los ingresos del sector camaronero (Rajendran et al., 2016; Biju et al., 2016; Giridharan y Uma, 2017). En este contexto, el programa de vigilancia del MAGAP, que reportó una prevalencia del 27% de EHP, subrayó la urgente necesidad de diagnósticos más accesibles y eficientes para mitigar las pérdidas económicas que afectaban al sector.

En el estudio de Rajendran (2016) menciona que para controlar la propagación de enfermedades dentro de la granja camaronera, se implementaron medidas de prevención activado donde la entrada de agua se controló durante las mareas y se desinfectan los puntos de acceso para evitar la introducción de patógenos. Este resultado coincide con los obtenidos de este trabajo, puesto que, los entrevistados también aplicaron medidas de prevención dando prioridad a la filtración y la desinfección que garantizaba el uso de agua de alta calidad que a su vez redujo el riesgo de infecciones.

En 2023, la industria camaronera enfrentó un panorama desafiante, con una reducción en la producción de entre el 15% y el 20% debido a enfermedades, lo que ha llevado a los gerentes a realizar ajustes significativos en sus operaciones. A pesar de estos retos, algunas empresas han logrado adaptarse sin reducir drásticamente su personal, lo que sugiere una resiliencia notable en contextos específicos, especialmente en granjas con condiciones ambientales óptimas y buena calidad del agua. Este escenario resalta la importancia del manejo adecuado del agua y la regulación de su entrada durante las mareas, así como la desinfección de los puntos de acceso para minimizar riesgos. Las preventivas, como el uso de agua filtrada y desinfectada, han demostrado ser cruciales en la prevención de infecciones, y la implementación de análisis semanales de medidas de calidad del agua para detectar patógenos como WSSV y NHP mediante PCR refuerza la necesidad de un enfoque proactivo. En conjunto, estas estrategias no solo promueven la salud de los camarones, sino que también son fundamentales para la sostenibilidad de la industria, tal como lo señalan los hallazgos de Ovando Solís, M., Velázquez Velázquez, E., Penagos García, FE, & Velázquez, LA (2021).

Las pérdidas económicas observadas en Guayaquil fueron particularmente preocupantes, probablemente como resultado de la intensificación agrícola y la gestión ineficiente del agua. Esta situación resaltó la necesidad urgente de implementar prácticas de acuicultura sostenible, alineadas con los principios del desarrollo sostenible.

4.2. Conclusiones

En el ámbito de la acuicultura, las empresas camaroneras enfrentan una variedad de dificultades, entre ellas las enfermedades, que impactan de manera significativa sus procesos de producción. Una de las más críticas es el síndrome de la mancha blanca (WSSV), capaz de provocar hasta un 100% de mortalidad en los camarones en un corto período de 7 a 9 días tras la infección. Este fenómeno subraya la importancia de implementar medidas de bioseguridad y mantener un monitoreo constante. A nivel internacional, las enfermedades infecciosas han tenido un impacto profundo en la producción de camarón, afectando tanto su crecimiento como su tasa de supervivencia. Estas afecciones no solo han generado pérdidas económicas directas, como la disminución de las poblaciones y el aumento en los costos de control, sino que también han causado efectos indirectos, como la pérdida de empleos y la reducción de la productividad en sectores relacionados con el cultivo. Comprender estos impactos y desarrollar mejores estrategias de gestión es esencial para mitigar los daños futuros y garantizar la sostenibilidad del sector camaronero.

En cuanto al objetivo de identificar las enfermedades más comunes que afectaron a las empresas camaroneras de Guayaquil en el año 2023, se concluye que la WSSV (síndrome de la mancha blanca) fue la más prevalente, ya que se presentó en todas las empresas cuyos representantes fueron entrevistados. Sin embargo, otras enfermedades también tuvieron un impacto significativo en el sector, tales como la Enterocitoozoo hepatopenae (EHP), el síndrome de heces blancas (WFS), el síndrome de mortalidad por carrera (RMS), la enfermedad de las branquias negras (BGD), el síndrome de la cáscara suelta (LSS), la enfermedad del músculo blanco (ADM) y el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV). La identificación de estas enfermedades resalta la importancia de una gestión integral de la salud en la industria camaronera para mitigar las pérdidas económicas y asegurar la sostenibilidad del sector.

El impacto económico de las enfermedades del camarón en las empresas es considerable, afectando tanto las pérdidas de producción como los costos de tratamiento y otras consecuencias

financieras. Las enfermedades pueden reducir significativamente los niveles de producción, lo que se traduce en menores ingresos para las empresas. Los costos de tratamiento, que incluyen la compra de medicamentos y desinfectantes (\$0,35), medidas de bioseguridad (\$0,16), manejo de residuos (\$0,08) y recuperación de estanques infectados (\$0,11), suman un total de \$1,28. Si bien estas inversiones son necesarias para mitigar los brotes y proteger la salud del camarón, implican una carga financiera que las empresas deben asumir para evitar pérdidas más graves. Además, los costos indirectos, como la capacitación del personal (\$0.02), la asesoría técnica (\$0.02) y los seguros (\$0.25), contribuyen a proteger las operaciones frente a riesgos futuros. En conjunto, estos factores generan una presión financiera significativa sobre las empresas camaroneras, lo que resalta la necesidad de una gestión eficiente de enfermedades para minimizar su impacto económico y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

Para enfrentar futuros brotes de enfermedades y mitigar las pérdidas económicas, se recomienda a las empresas camaroneras implementar diversas medidas preventivas. Entre ellas se incluyen el uso de agua de alta calidad, la filtración y desinfección del agua, el control de vectores y plagas, así como estrategias de vacunación y tratamiento preventivo. Estas acciones no solo ayudarán a minimizar el riesgo de brotes, sino que también promoverán la sostenibilidad del sector a largo plazo, en conclusión, adoptar un enfoque proactivo en la gestión de la salud de los cultivos es crucial para las empresas camaroneras. La implementación de las recomendaciones sugeridas contribuirá a garantizar una producción rentable y a fortalecer la resiliencia del sector frente a los desafíos que presentan las enfermedades en el camarón.