Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Economía

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Economista

Artículo Académico

Estado de situación y análisis prospectivo del sector camaronero del cantón Pedernales, período 2011-2021

Carlos Adolfo Farfán Moreira

cafarfan@puce.edu.ec

Director: Mst. Jorge Salgado

jasalgado@puce.edu.ec

Quito, junio de 2022

Resumen

El camarón ecuatoriano representa el segundo rubro más importante en materia de exportaciones, después del petróleo al día hoy. Su crecimiento en tecnología e innovación le ha permitido posicionarse como uno de los productores más relevantes del mundo. Con estos elementos, la presente investigación tiene como objetivo analizar la evolución del sector camaronero ecuatoriano, así como a sus perspectivas futuras, concentrándose en el caso del cantón Pedernales. Para ello se emplea una metodología cualitativa – cuantitativa. La primera se sustenta en entrevistas estructuradas a actores relevantes del sector en el cantón Pedernales. La segunda plantea una modelización SARIMA para las variables de: exportación de camarón en libras y en dólares, precio promedio internacional y total de ventas de camarón en Pedernales. Además, se ha realizado un esfuerzo metodológico de integración de ambas aproximaciones, esto es triangulación de resultados.

Se ha encontrado desde la perspectiva cualitativa que los productores tienen preferencia por la época de invierno donde la temperatura del agua tiende a aumentar para que el camarón tenga un incremento de la actividad fisiológica y metabólica lo cual ayuda en un crecimiento más rápido y eficiente. Además, que, los procesos acuícolas requieren de alto control para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de manera diaria que permita obtener un camarón de características deseadas para el mercado gastronómico.

Y en el enfoque cuantitativo el componente estacional de la modelización SARIMA represento los picos más altos durante el mes de enero y diciembre del 2022. Las proyecciones a un año resultaron en un crecimiento de la exportación de camarón en dólares del 15%. También se prevé que el precio internacional por libra de camarón tenga un ligero crecimiento de $2.92, la producción de venta de camarón en libras seguirá creciendo sostenidamente a un 2% y un decrecimiento en las ventas de camarón en Pedernales comparado con diciembre del 2021 del 45%.

Palabras clave: sector camaronero, cualitativa-cuantitativa, prospectiva, SARIMA, Pedernales.

Abstract

Ecuadorian shrimp represents the second most crucial item in exports after oil. Its growth in technology and innovation has allowed it to position itself as one of the most relevant producers in the world. With these elements, this research aims to analyze the evolution of the Ecuadorian shrimp sector, focusing on the Pedernales canton and its prospects. For this, a qualitative-quantitative methodology is used. The first is based on structured interviews with relevant actors in the sector in the Pedernales canton. The second proposes a SARIMA modeling for the shrimp export variables in pounds and dollars, in the international average price and shrimp sales in Pedernales. In addition, a methodological effort has been made to integrate both approaches.

It has been found from a qualitative perspective that producers have a preference for the winter season, where the water temperature tends to increase so that the shrimp have an increase in physiological and metabolic activity, which helps in faster and more efficient growth, in addition, that aquaculture processes require high control for the monitoring of physical, chemical and biological parameters daily that allows obtaining a shrimp with desired characteristics for the gastronomic market.

And in the quantitative approach, the seasonal component of the SARIMA modeling represented the highest peaks during December and January. Projections for 2022 resulted in a growth of shrimp exports in dollars of 15%. The international price per pound of shrimp is also expected to increase by $2.92 slightly. The production of shrimp sales in pounds will continue to grow steadily at 2%, and a decrease in shrimp sales in Pedernales to December 2021 by 45 %.

Keywords: shrimp sector, qualitative-quantitative, prospective, SARIMA, Pedernales.

Introducción

Marcillo (2017) argumenta que, en Ecuador, el cultivo de camarón por acuicultura a gran escala comenzó, aproximadamente, a finales del año 1960. Su concepción fue de casualidad en la provincia de El Oro. Después de una marea alta se formaron pozos poco profundos en áreas excavadas donde los pájaros iban alimentarse. Luego descubrieron la presencia de pequeños camarones que luego fueron capturados con atarrayas (Marcillo, 2017).

Empresarios ecuatorianos aprovecharon la oportunidad y construyeron la primera granja camaronera comercial en 1969. Poco se sabía en ese momento acerca de la cría de camarones, pero la industria camaronera presentaba grandes indicios de crecimiento pasando de sistemas de producción extensivos a semi intensivos (Alday, 2010). En la década de 1980, las grandes operaciones camaroneras que podían permitírselo comenzaron a traer tecnología emergente de acuicultura camaronera del extranjero (Marcillo, 2017); la producción de camarón paso de 4800 toneladas a 23390 toneladas en 1983 iniciando el auge del camarón en Ecuador (Alday, 2010).

En la actualidad, el sector camaronero es el segundo rubro en exportaciones no petroleras que mayores ingresos le aporta a la economía ecuatoriana (Muñoz, Durán & González, 2017). El Comercio (2018) sostiene que por cada dólar que se recibe por la exportación, en el país se generaron USD 0,91 provenientes de la industria camaronera. Por lo que el camarón se ha convertido en un producto de alta demanda internacional (Jurado, 2018).

La alta competitividad de Ecuador de debe a un clima beneficiado por la línea equinoccial que le permiten levantar tres cosechas de camarón al año (Merchán & Veintimilla, 2016). El ensayo prueba-error permitió un crecimiento empírico con fuertes rasgos en el emprendimiento local (Piedrahita, 2018) principalmente en la provincia de El Oro (Marcillo, 2017). A partir de allí comenzó una de las industrias de mayor crecimiento y tecnificación del Ecuador (Marriott, 2003).

La industria camaronera ecuatoriana surge con el fin de diversificar los productos que ofrecen a los mercados mundiales (Muñoz Suárez et al., 2017). Por lo tanto, desde 1997, las exportaciones productos no tradicionales han ganado importancia dentro de la economía ecuatoriana en relación con la disminución de las exportaciones petroleras (Arévalo Rivera, 2018). Según la Aquaculture Magazine (2021) Ecuador lidera el listado de los mayores productores de camarón en el 2021 superando a sus mayores competidores en el mercado como Tailandia o Vietnam. De esta manera la industria camaronera se posiciona como una de las industrias más grandes, convirtiéndola en la mayor productora mundial de camarón.

Hasta 2017, Ecuador había exportado $ 3.043 millones (Cámara Nacional de Acuacultura, 2022). De acuerdo a los datos publicados por la Cámara Nacional de Acuacultura (2022) entre enero y noviembre del 2021, el sector camaronero alcanzó envíos por $ 4.539 millones. En comparación con los envíos del 2020, que se exportaron $3.391 millones, se creció un 34 %. El monto de camarón exportado equivale a 1.669 millones de libras, un 20 % más que 2020 cuando se llegó a 1.395 millones de libras. La cifra alcanzada en el 2021 superó los $5.323 millones, una de las más altas de los últimos cinco años.

La presente investigación se centrará en la industria camaronera ecuatoriana, concentrándose en el cantón Pedernales, para entender sus orígenes y situación actual y futura como uno de los sectores que lo ha llevado a ser al segundo rubro más grande de exportación del país al mundo solo por detrás del petróleo. Su rápido crecimiento en los últimos 15 años a una tasa promedio de 6,7 % (Banco Central del Ecuador (BC), 2021) debe ser considerada como un motivo de análisis y estudio.

Además, la industria cumple un papel fundamental en la economía del país, por lo cual debe ser considerada como un punto de interés de las entidades públicas, no sólo por su actual peso económico externo, sino también por las posibilidades de mayores aportes en términos del mercado laboral, dado que genera un aporte a la población económicamente activa (PEA) y activación de la dinámica económica local (Piedrahita, 2018a).

Bajo esta perspectiva, la presente investigación emplea una metodología cualitativa-cuantitativa que permite analizar la evolución del sector camaronero ecuatoriano y sus perspectivas futuras en base a un estudio detallado de la industria camaronera ecuatoriana a partir de entrevistas y acercamientos a los gremios del cantón Pedernales.

Este estudio se organiza de la siguiente manera: en la segunda sección se presenta la fundamentación teórica, en relación el origen, importancia y beneficios de la acuicultura. En la tercera sección, se realiza una contextualización del sector acuícola en Pedernales y su porcentaje de participación en relación con la producción total nacional. En la cuarta sección, se presenta la metodología, clasificada en cualitativa, cuantitativa y la triangulación; está organización se llevará a cabo en las consiguientes secciones. En la quinta sección, se presentan los resultados. Por último, la discusión de los resultados y las conclusiones están en la sexta y séptima sección, respectivamente.

Marco teórico

La economía agrícola se puede tratar de definir desde dos perspectivas. La primera, desde un punto analítico donde se resalta el papel de la agricultura en la contribución al crecimiento del resto de la economía; el segundo, va más orientado a explicar los vínculos entre la agricultura y el proceso de crecimiento, prestando atención en la productividad laboral, teniendo como consecuencia un crecimiento económico (Timmer, 2002).

El sector agrícola en los países en vías de desarrollo parece ser crucial para alcanzar un crecimiento económico en formas que a menudo en el mercado no lo permite. Por tanto, la economía agrícola es un medio que puede utilizarse como estrategia de desarrollo (González, 2002). Que también puede enfocarse como una herramienta para superar los límites del crecimiento de la producción de alimentos terrestres (Bennett et al., 2021).

La economía agrícola del mar está estrictamente relacionada con el desarrollo de técnicas agrícolas de producción y obtención de recursos de organismos acuáticos animales (Virdin et al., 2021). Winther et al. (2020) argumenta que la economía del mar puede generar alternativas sustentables ante las necesidades humanas de alimentos. Es por esta razón que su crecimiento ha sido sostenible en los últimos años. Sumaila et al. (2021) sostiene que la economía oceánica mundial comprende en su gran mayoría la pesca, por lo que las industrias oceánicas existentes se están expandiendo y con el fin de abarcar necesidades inmediatas, con crecimientos a largo plazo y alternativas sustentables.

Asche (2008) define a la economía agrícola del mar como el cultivo humano de organismos en el agua determinado por factores biológicos, tecnológicos, económicos y ambientales. La mayoría de los aspectos del proceso de producción pueden estar bajo control humano. Es este control el que hace posible la innovación, y este control es esencial para el rápido desarrollo tecnológico que ha impulsado el crecimiento de la producción en la acuicultura. calificando así la acuicultura como potencialmente compatible con la agricultura sostenible que permita la expansión en entornos marinos con el fin de alcanzar metas de nutrición humana (Belton et al., 2020).

Lubchenco, Haugan y Pangestu (2020) destacan la importancia de la economía del mar en dos ejes de sustentabilidad concernientes a la investigación. El primero tiene que ver con la importancia de la gestión de productos del mar de manera sostenible; la agricultura basada en la tierra tiene dificultades de expansión, principalmente por sus repercusiones en el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de agua. Sin embargo, la pesca sostenible y la maricultura podrían generar rendimientos entre 36 % y un 74 % más altos para 2050, alcanzando entre el 12 % y el 25 % de la carne adicional necesaria para la alimentación mundial (Stuchtey et al., 2021). El segundo con la gestión de los recursos marinos de una manera integral para alcanzar una gestión sostenible y prosperar de manera equitativa respecto a los usos de los recursos marinos, para esto es necesario utilizar tecnologías innovadoras y buscar orientación científica continua (Lubchenco et al., 2020).

Además, Park y Kildow (2015) argumentan que la economía del mar o economía marina debe considerarse de manera conjunta desde perspectivas industriales y geográficas, en donde las actividades económicas de manera indirecta o directa tienen que ver con los recursos marinos para incorporar bienes y servicios en las actividades económicas del mar. Es por estas razones que ha iniciado una revolución en el ámbito acuícola, que se fundamenta principalmente en los cultivos marinos (González, 2002).

Lujan, Monja y Caruajulca (2021) definen a la acuicultura o acuacultura como el cultivo de organismos acuáticos vegetales y animales en ambiente natural o artificial con fines de alimentación que además está enfocado al mejoramiento de los rendimientos de las especies cultivadas (Espinós, 2019). La diferencia de términos acuicultura o acuacultura son usados de forma indistinta en algunos países. Usualmente en México y Ecuador, se suele usar la palabra acuacultura, mientras que en otros países se usa con más frecuencia acuicultura. Además, durante este desarrollo también se pueden usar términos como maricultura, que especifica una acuacultura en agua marina o simplemente acuacultura para especificar un ambiente de cultivo en agua dulce.

De acuerdo con Jolly y Clonts (1993) la acuicultura puede ser una de las soluciones para satisfacer las necesidades básicas de los pobres de las zonas rurales. Además, puede generar empleo limitado para las personas pobres de las zonas rurales y dar un gran impulso al desarrollo económico local.

Asche (2008) indica que los beneficios de la acuicultura inician desde los mejoramientos del proceso productivo, lo que implica una cadena de reducciones de costes de producción que hacen la actividad más rentable. Debido al aumento de la productividad se transfiere a los consumidores en forma de precios más bajos. Es hace del producto acuícola uno de los más competitivos en relación con otras fuentes de alimento.

Asche, Cojocaru y Roth (2018) establecen que el éxito de la acuicultura depende de los términos de aumento de la producción a través de la innovación, las mejoras en la productividad y la reducción de costos en la cadena de suministros. Liu, Molina, Wilson y Harpern (2018) determinan el papel potencial del cultivo de especies marinas de manera que es el sector de alimentos con mayor crecimiento, sus características le posicionan como el mayor suministrador de todos los productos del mar consumidos a nivel mundial actuando como un complemento potencial para las pesquerías marinas capturadas en la naturaleza. Además, según Liu et al. (2018) los países con un PIB per cápita bajo pueden lograr su desarrollo económico parcialmente a través de la maricultura. De esta manera, un país con un PIB per cápita bajo que trabaje conjunto con técnicas acuícolas de desarrollo puede obtener oportunidades económicas más altas.

Mientras, entre sus principales limitaciones se encuentran la dependencia de las condiciones de comercialización locales, los recursos naturales disponibles y las actitudes sociales. Además, los precios de mercado del camarón pueden ser insuficientes para estimular a los acuicultores a invertir en la acuicultura. Por otro lado, los recursos naturales como la tierra y el agua deben estar disponibles en cantidad y calidad para tener un proyecto acuícola exitoso (Jolly & Clonts, 1993). Ben-Yami (1980) incluye que la industria debe tener la voluntad de sus participes en aceptar los cambios provocados por una nueva industria; debe existir voluntades políticas que permitan el acceso equitativo a los recursos necesarios para desarrollar la industria; la disponibilidad de semillas, equipos, materiales, servicios de extensión, crédito y mercados financieros favorables a la acuacultura; e indicadores económicos convincentes para los posibles acuicultores y sus familias.

En Ecuador, de acuerdo con Meltzoff y LiPuma (1986) la industria camaronera tiene un gran potencial de desarrollo por su crecimiento en maricultura en las zonas costeras. Villalon y Preis (1993) destacan el crecimiento por la implementación de tecnologías extensivas, semi extensivas, intensivas y semi intensivas para aumentar el stock de producto por metro cuadrado de las piscinas de producción. Las ventajas de crecimiento del sector deben ser aprovechadas por la implementación de políticas que permitan maximizar retornos económicos a la industria y ayudar a lograr valor social (Meltzoff & LiPuma, 1986). De esta manera la industria ha alcanzado crecimientos constantes en la producción año a año llegando ser uno de los mayores productores de camarón del mundo (Recalde Ruiz, 2009).

Sin embargo, su crecimiento productivo también ha traído consigo impactos ambientales (Buschmann, 2001). De acuerdo con Escobedo (2017) las externalidades negativas que más acusan al sector camaronero ecuatoriano son por contaminación de los recursos hídricos y afectaciones en el hábitat natural. James, Clay y Vergne (1998) dividen los impactos ambientales de las prácticas de acuicultura en dos grupos. El primer grupo de impactos sucede en la diseño y construcción de las piscinas. El segundo durante la operación de las piscinas.

Los manglares son los ecosistemas más afectados en el proceso de construcción y ubicación de las piscinas, dado que, son ecosistemas frágiles que se ven amenazados por el crecimiento extensivo en los perfiles costaneros que modifican su hábitat por la alta tendencia a su deforestación (James et al., 1998). Globalmente, las camaroneras han sido responsables de más del 25% de tala de manglares, con un estimado de pérdida de 765.500 ha taladas desde 1960. En Ecuador, según Icaza (1997) ha existido una reducción de los manglares hasta en un 27%, con reducciones en hectáreas de 203.625 ha a 149.570 ha.

En relación a las repercusiones durante las operaciones de las piscinas se puede destacar la salinización de suelos e intrusión de agua salada en los acuíferos de agua dulce, descarga de efluentes con desechos y alimentos de camarones, químicos usados en el control de pestes e introducción de nuevas especies y enfermedades en el ecosistema (James et al., 1998; Rabassó, 2007). Por lo que, en Ecuador, se generó la ley orgánica para el desarrollo de la acuicultura y pesca con la necesidad de generar una articulación con el liderazgo de agencias gubernamentales e industriales con el fin de buscar el uso responsable y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos con la finalidad de la conservación de las especies y alcanzar equilibrios medioambientales sostenibles (Asamblea Nacional, 2020; Meltzoff & LiPuma, 1986).

Marco empírico

Neiland, Soley, Valey y Whitmarsh (2001) han determinado que el rápido desarrollo de la cría de camarones en muchos países se debe a la aparición de nuevas tecnologías de producción y los altos niveles de rentabilidad que han brindado incentivos para la inversión privada. Al mismo tiempo, esto ha generado el fomento de la producción de camarones para la exportación desde los países menos desarrollados en los últimos 25 años.

De acuerdo a la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2018) la producción de peces comestibles cultivados incluyó 7,9 millones de toneladas de crustáceos (USD 57 100 millones) que proporciona soluciones futuras para la alimentación mundial. Su tecnificación le ha permitido seguir creciendo más rápido que otros sectores importantes de producción de alimentos (FAO, 2018). Entre los principales productores de camarón se encuentran regiones en Sudamérica y Asia; países como Taiwán, Tailandia, Indonesia y Ecuador (Tibbetts, 2001).

Meyer (2004) afirma que el cultivo de camarón es una actividad rentable, sin embargo, los múltiples problemas que suscita el sector requieren de nuevas tecnologías; Gjedrem, Robinson y Rye (2012) estimaron que en la actualidad menos del 10% de la acuicultura la producción se basa en poblaciones genéticamente mejoradas, de esta manera la producción puede aumentar drásticamente. Destacaron que los animales seleccionados para un crecimiento más rápido poseen una mayor supervivencia lo que permite tener un mayor uso de poblaciones criadas para una mejor utilización de los recursos limitados, como alimentos, mano de obra, agua y áreas terrestres y marinas disponibles(Gjedrem et al., 2012).

Valladão, Gallani y Pilarski (2018) hacen un estudio de la acuicultura en Sudamérica, donde determinaron que los países sudamericanos proporcionan una rica diversidad de especies nativas de aguas continentales. La acuicultura en “América del Sur juega un papel importante en la producción de alimentos y en la economía local, además a una gran presencia internacional con impacto en la economía global” (Valladão et al., 2018). Este estudió también determinó que la acuicultura en Ecuador está dominada por la producción del camarón L. vannamei (Valladão et al., 2018).

Moncada, Ramírez y González (2020) determinan que el camarón es el segundo producto de exportación no petrolera del país y explican que la estrategia competitiva no se basa en una guerra de precios sino en calidad para mantenerse una buena posición en los mercados internacionales, el sector ha realizado inversiones en técnicas de larvicultura y a un manejo tecnificado de la cría con el fin de maximizar el rendimiento.

Theodore (2020) realiza un recuento descriptivo de la situación actual del camarón en Ecuador, su investigación determina que la industria del camarón es una parte de la acuicultura que incluye principalmente crustáceos (camarones), moluscos y peces. La expansión de la industria del camarón ha dependido de los avances científicos relacionados con la comprensión de la endocrinología reproductiva las exportaciones de camarón ecuatoriano "el 58% de las exportaciones van a Asia, el 24% a Europa, el 16% a Estados Unidos y el 2% a América Latina"(Theodore, 2020). No obstante, la industria camaronera ecuatoriana ha tenido problemas tales como la nutrición de los camarones, que ahora se están corrigiendo. Esta evaluación sugiere mejorar los aspectos técnicos de la producción de camarón para obtener un producto de la más alta calidad a nivel mundial; el autor concluyo que el gobierno necesita controlar la industria, pero el sector privado tiene que proporcionar más incentivos financieros en todo el canal de distribución.

Chávez y Zurita (2009) realizan un análisis donde estudian la producción y exportación de camarón a través de un modelo de series temporales utilizando Box y Jenkins para ARIMA y SARIMA; formularon predicciones de comportamiento entre octubre de 1999 y septiembre de 2000 en base a diferentes formulaciones por agrupaciones que consistieron en: producción de industrializados, producción camaronera, exportaciones totales e inflación. Determinaron en forma de conclusión que el modelo que más se ajusta a las observaciones es un ARIMA (2,1,1), lo cual indica un repunte en los meses de noviembre y diciembre de 1999 y luego tendrán un proceso de estabilización en el 2000.

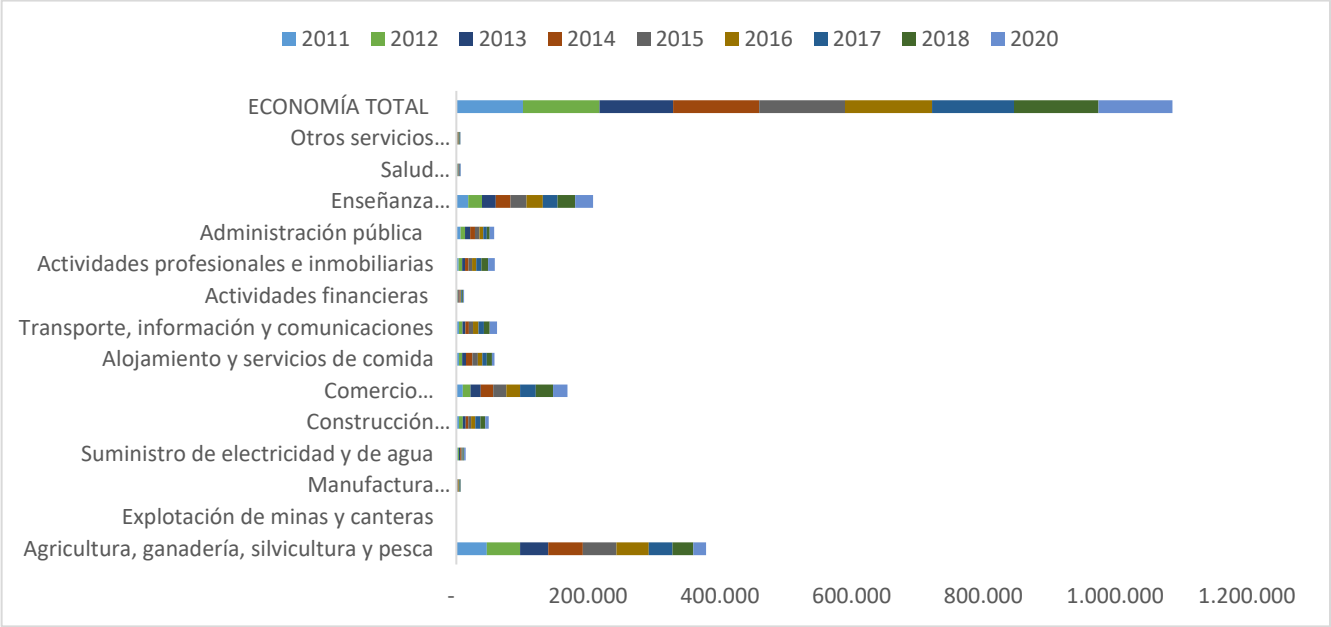
Correa, Quezada, Quizhpe, Prado y Garzón (2022) por medio de la metodología descriptiva no experimental realizan un análisis estadístico a través de series de tiempo, comparando modelos lineales, cuadráticos, exponenciales y logarítmicos; con el fin de escoger el mejor modelo a través de la comparación de su bondad de ajuste para pronosticar las exportaciones de camarón en libras y millones de dólares para el periodo 2022-2024. Encontraron que luego de la comparación entre modelos, el cuadrático se ajustó al comportamiento de los datos de exportación de camarón ecuatoriano, en libras y millones de dólares.

Contextualización del sector camaronero de Pedernales.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedernales (2010) ubica al cantón Pedernales al norte de la Provincia de Manabí, con una división de los hemisferios Norte y Sur que abarcan un total de 54 km de perfil costanero, el más grande a nivel provincial. Oficialmente, cuenta con 4 parroquias; 1 urbana y 3 rurales. La parroquia Pedernales, cabecera cantonal, posee un subsuelo productivo, húmedo y tórrido, que ha generado en el territorio un gran potencial en pesca, ganadería y sector agrícola; además, de un importante desarrollo a nivel turístico.

A nivel de la industria camaronera, de acuerdo con Bravo (2011) uno de los puntos clave para el crecimiento de la industria también han sido las características secas-tropicales con influencias del mar que permiten el crecimiento de zonas bioclimáticas para que favorecen a la acuicultura. En los inicios de la industria acuícola tuvo producciones rentables gracias a implementaciones artesanales, pero la aparición de tecnología e infraestructura adecuada a causado que se comiencen a optimizar procesos productivos para obtener un mejor producto de calidad de exportación. Por esta razón, el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca poseen gran relevancia como se puede observar en la imagen 1.

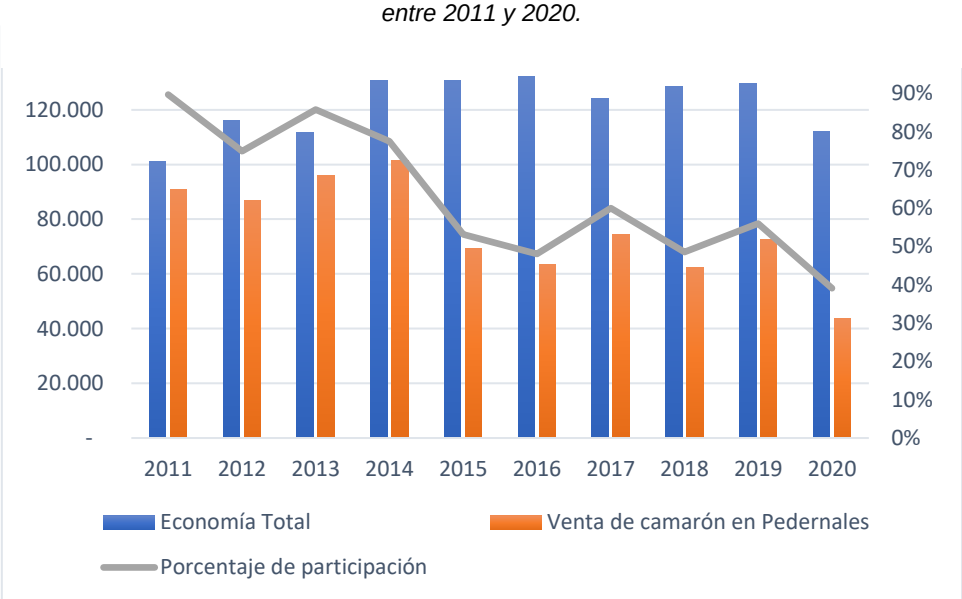
***Imagen 1**. Actividades productivas del cantón Pedernales entre 2011-2020*



Fuente: Banco Central del Ecuador-Cuentas Nacionales regionales.

Del total de la economía de Pedernales, el sector acuicultor representa en promedio un 63%, teniendo gran relevancia en la economía local como lo indica la imagen 2. Sin embargo, su participación se ha venido disminuyendo; entre 2011 a 2019 el sector de agricultura, ganadería y pesca tuvo gran prevalencia en la economía con la mayor participación, sin embargo, en 2020 el sector de la enseñanza tuvo un mayor porcentaje de participación.

***Imagen 2.** Participación del sector acuicultor en la economía total del cantón Pedernales entre 2011 y 2020.*



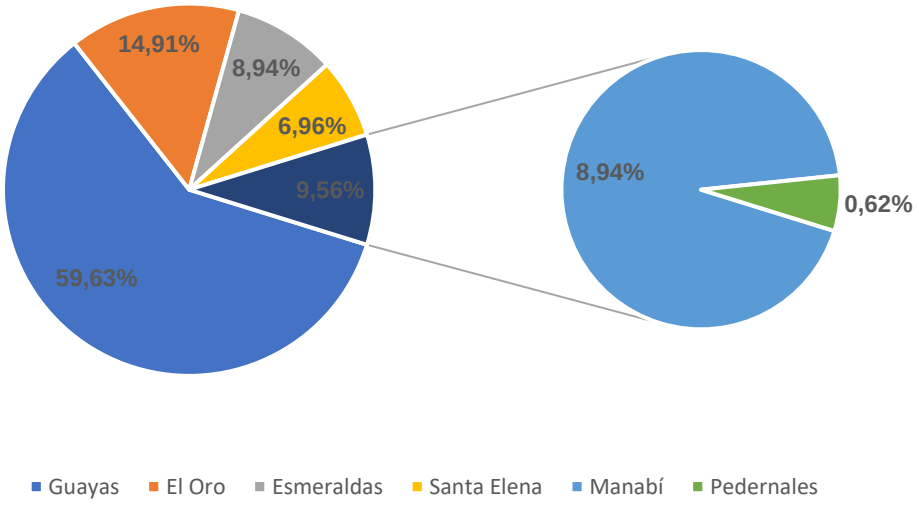
Fuente: Banco central del Ecuador

Específicamente en la participación de la industria acuícola del sector de agricultura, ganadería y pesca se denota una participación máxima del 90% en 2011 y para el 2020 a penas del 39% de la economía total del cantón por una mayor diversificación productiva en la agricultura y ganadería y por la caída de precios del

camarón durante la época de pandemia. No obstante, la importancia del sector acuicultor representa más del 50% de la economía. Considerando a la venta de camarón como una de las actividades más importantes.

La producción acuícola ecuatoriana consta de 210 mil hectáreas aproximadamente, distribuidas principalmente en las provincias de Guayas, El Oro, Esmeraldas, Manabí y Santa Elena (Gonzabay et al., 2021). La mayor parte de la actividad acuícola de Manabí se realiza en el norte de la provincia. Los cantones de Pedernales, Jama y Chone poseen aproximadamente más del 10% de participación del número de empresas dedicadas a preparación, conservación y elaboración de productos de camarón y langostinos (Corporación Financiera Nacional, 2020). Precisamente el cantón Pedernales posee 1300 hectáreas dedicadas a la producción de camarón (ESPAE -ESPOL, 2018) como lo detalla la imagen 3. Su participación a nivel nacional corresponde en hectáreas a 0.62% y en ventas al 0.040% con exportaciones entre $160 y $200 millones anuales al mercado asiático, Estados Unidos, Europa (Cámara Nacional de Acuacultura, 2022; López, 2021).

Imagen 3. *Participación porcentual por hectáreas de producción de camarón a nivel provincial y Pedernales.*



Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura.

López (2021) menciona que el cantón Pedernales depende de la camaricultura, considerando una participación en el PIB que ronda el 90%. Entre las industrias relacionadas a la producción de camarón que se encuentran en Pedernales están piscinas de cultivo, empacadoras y centros de investigación (Arámbulo & Moreno, 2011). Actualmente la zona no cuenta con fábrica de balanceado, que conjunto a la lejanía del cantón con otros sectores potenciales en la industria como Guayaquil y El Oro disminuyen su potencialidad a nivel logístico (Arámbulo & Moreno, 2011; López, 2021).

No obstante, de acuerdo con Santana y Vera (2020) a pesar que el sector se ha enfrentado con diversas problemáticas que han causado elevadas pérdidas económicas, se denota una reactivación paulatina del comercio dentro de Pedernales. López (2021) menciona que esta actividad otorga más de 20.000 empleos directos al cantón por lo que su importancia a nivel de empleo se torna en un papel fundamental en el crecimiento de Pedernales y de una industria que se prevé siga crecimiento a nivel global (ESPAE -ESPOL, 2018).

Marco metodológico

Se aplicarán dos metodologías: la primera, corresponderá a una metodología cualitativa con el fin de generar entrevistas estructuradas con personajes del gremio del sector acuícola del país. La segunda, será un análisis cuantitativo en base a series de tiempo por un modelo autorregresivo integrado de media móvil (SARIMA). Con el fin de analizar la evolución del sector camaronero ecuatoriano y sus perspectivas futuras. La presente investigación utilizará estadística descriptiva y un análisis transversal de las exportaciones camaroneras mensualizadas, tomando en cuenta los datos desde enero 2011 hasta diciembre de 2021, para estimar el efecto que generan los cambios en: exportaciones en libras de camarón, exportaciones en dólares de camarón, precio internacional promedio del camarón y ventas de camarón en el cantón Pedernales para describir el comportamiento de las series de tiempo a un año de la industria que permitirán reconocer las prospectiva de la misma.

El enfoque cualitativo

Ballesteros Velázquez et al. (2014) indica que la investigación cualitativa genera un enfoque interpretativo crítico, para cercarse a la comprensión de lo estudiado (Monje Álvarez, 2011). Es por esto que resulta imprescindible utilizar esta metodología con el fin de alcanzar el objetivo propuesto para el análisis de futuros. Poggi (2016) define a la técnica de entrevistas estructuradas como una herramienta para el acople de saberes cotidianos, lo cual es un punto clave para reconocer las características situacionales del sector camaronero ecuatoriano.

El análisis cualitativo contó con tres entrevistas estructuras desde diferentes actores relacionados con la acuicultura del norte de Manabí. Entre los actores seleccionados encuentran el Ing. Nestor Cuadrado Rodríguez, dirigente influyente, dueño y dedicado al criadero de camarones (camaroneras), criadero de larvas de camarón (laboratorios de larvas de camarón) desde hace más de 30 años; Ing. Saúl López, jefe de bombas de la camaronera JUANANU y el Sr. Juan José Zambrano, gerente y propietario de la camaronera El Churo iniciando sus actividades desde el 2005. El proceso de la entrevista se realizó mediante un estudio diagnóstico, que consistió en preguntas relacionadas con el proceso productivo, actividad estructurada y el sector con el objetivo de comprender el funcionamiento de las actividades de cría, cultivo y comercialización del camarón de piscina, a partir de un ejercicio participativo que permita construir perspectivas cualitativas del sector.

Para llevar a cabo la sistematización del ejercicio se realizó un estudio exhaustivo del sector a través de estudios e informes técnicos de los GAD. Posteriormente, se planificaron las entrevistas vía teleconferencia, usando la herramienta de zoom. La entrevista se hizo posible mediante la herramienta Mentimeter donde se estructuraron las preguntas relacionadas con el proceso productivo, actividad estructurada y el sector, que se estructura bajo los siguientes elementos:

1. Una estructura mensualizada evaluando del 1 al 10 el mejor y peor mes en términos monetarios

Imagen 4. *Panel de selección de los mejores y peores meses en términos monetarios en la provincia de Pedernales mediante la aplicación mentimeter.*



Fuente: Elaborado por autor

El objetivo era determinar los mejores y peores meses del año en términos monetarios, es decir, los meses que obtienen mayor producción de camarón. Las calificaciones se plasmaron en la estructura mensualizada detallada en la Imagen 1. Evaluando del 1 al 10, siendo uno un mes muy malo y siendo diez un mes muy bueno en términos monetarios al año.

2. Una línea de tiempo que describa las actividades de una jornada laboral rutinaria en la industria

Imagen 5. *Línea de tiempo de las principales dificultades diarias para la producción de camarón.*



Fuente: Elaborado por autor

El objetivo era determinar las principales actividades de acuerdo a una guía por ítems. Cada punto permitía generar una lista de actividades para su sistematización posterior.

3. Cuadro de problemas

Tabla 1. Cuadro de identificación de problemas del sector camaronero.

Problemas	Aspectos (Prioridades y Posibilidades)				
	¿Qué hacer?	¿Por qué?	¿Con qué?	¿Con quiénes?	¿Dónde?
1					
2					
3					

Fuente: Elaborado por autor

Para esta actividad se colocó el cuadro en una presentación en el mentimiter. Los entrevistados fueron nombrando los problemas pertinentes y contestando cada una de las preguntas planteadas.

4. Preguntas de argumentación sobre el sector

Durante la entrevista, respondieron una lista de preguntas sobre el sector camaronero que tuvieron que ver con materiales que se necesitan para llevar a cabo del cultivo de camarón, número de veces por semana que se dedica el cultivo de camarón, manufactura en términos de volúmenes en un buen año y en uno malo, producción en términos de volúmenes en el mejor y en el peor mes del año por hectárea, las personas, empresas u otras instituciones más importes que complementen el cultivo de camarón y las consideraciones personales del sector a futuro.

Finalmente, se realizó el procesamiento de la información. Consistió en un análisis e interpretación de los datos para generar argumentos de comprensión del estado de situación actual del sector camaronero y sus perspectivas. Esta etapa permitió consolidar la propuesta de metodología cualitativa-cuantitativa para estructurar el documento final.

El enfoque cuantitativo

Para poder realizar el análisis prospectivo desde la perspectiva cuantitativa de la exportación mensualizada de camarón se utiliza el modelo SARIMA el cual consiste en un estudio de las “propiedades probabilísticas, o estocásticas, de las series de para (…) explicar por valores pasados o rezagados de sí misma y por los términos de error estocásticos” (Wei, 2006) para determinar los efectos tendencial, estacional y residual del modelo y poder generar predicciones de los modelos intertemporales. Este modelo se utilizará para analizar y poder realizar de la mejor manera una proyección de las exportaciones camaroneras en base a los datos de 2011 a 2021.

Para hacer uso del modelo, se propone un lineamiento en 5 pasos, que consiste en:

a) Estacionariedad,
b) identificación,
c) estimación,
d) evaluación y
e) pronóstico.

La primera etapa consiste en seleccionar el modelo SARIMA (p, d, q) (P,D,Q)m apropiado para la serie (González, 2009). Por lo tanto, se va a verificar la estacionariedad de la serie, para esto se evaluará la estacionariedad en varianza y en la media.

Normalmente las series de tiempo no poseen un comportamiento estocástico estacionario, si se presentase esta situación sería preciso aplicar una transformación a los valores de la serie para inducir una serie de tiempo por medio de una construcción de diferencias (González, 2009). También se puede verificar la estacionariedad por medio del test Dickey–Fuller.

La etapa dos y tres consistirá en identificar los órdenes de p, q por medio de las funciones de autocorrelación simple y parcial. La estructura de la función de autocorrelación parcial para un modelo estacionario ARMA (p, q) es como sigue:

Modelo AR (p):

$$(1) \qquad Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \cdots + \phi_p Y_{t-p} + a_t$$

Modelo MA (q):

$$(2) \qquad Y_t = a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \theta_3 a_{t-3} + \cdots + \theta_q a_{t-q}$$

Modelo ARMA (p, q):

$$(3) \qquad Y_t = a_t + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \cdots + \phi_p Y_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \cdots + \theta_q a_{t-q}$$

El objetivo de la modelización SARIMA no es encontrar un modelo exacto, si no, encontrar un modelo que se aproxime al verdadero proceso y explique el comportamiento de la variable de estudio. Para validar el modelo según González Casimiro (2009) se requiere:

a) Que las estimaciones de los coeficientes del modelo sean significativas y cumplan las condiciones de estacionariedad e invertibilidad que deben satisfacer los parámetros del modelo.

b) Que los residuos del modelo tengan un comportamiento similar a un ruido blanco.

Finalmente, para los puntos cuatro y cinco se verificará si el modelo seleccionado se ajusta a los datos para luego conseguir predicciones en términos probabilísticos de los valores futuros de las variables de estudio (Huerta Mohaud, 2020).

Este ejercicio se repetirá para las exportaciones en libras de camarón, exportaciones en dólares de camarón, precio internacional promedio y venta del camarón mensualizado en Pedernales.

Triangulación

Bryman (1988) destaca el uso de la entrevista estructurada para la evaluación simultánea de la recopilación de datos tanto cuantitativos como cualitativos. El enfoque de esta metodología mixta surge de la necesidad de generar un instrumento de investigación para ser utilizado en la medición de las principales variables en un estudio, con una estrategia de triangulación de la medición (Bryman, 1988). Dentro de este contexto Bryman (2007) argumenta que la investigación cualitativa y cuantitativa puede ser percibidas como diferentes formas de examinar el mismo problema de investigación para generar conclusiones mejoradas de confirmación mutua.

Con este fin, el ejercicio cualitativo-cuantitativo consistió en agrupar la estructura mensualizada de calificación mediante las entrevistas con las proyecciones de para el año 2022 de las variables exportación de camarón en libras y en dólares, en el precio promedio internacional y en las ventas de camarón en Pedernales para generar interpretaciones de los ciclos de crecimiento y decrecimiento de la producción camaronera. La sistematización se generará de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. *Agrupación tabulada para el ejercicio cualitativo-cuantitativo de la producción de camarón.*

Proyección de la venta de camarón USD en el cantón Pedernales		
Fecha	**Punto de proyección**	**Análisis cualitativo**
Enero 2022		
Febrero 2022		
Marzo 2022		
Abril 2022		
Mayo 2022		
Junio 2022		
Julio 2022		
Agosto 2022		
Septiembre 2022		
Octubre 2022		
Noviembre 2022		
Diciembre 2022		

Fuente: Elaborado por autor

Los puntos de proyección se recolectarán de las predicciones para el año 2022 y el análisis cualitativo de la estructura mensualizada evaluando del 1 al 10 el mejor y peor mes en termino monetarios.

Descripción de variables e indicadores de la perspectiva cuantitativa

La base de datos será obtenida de la cámara nacional de acuicultura del Ecuador, donde se registran las exportaciones en libras de camarón, exportaciones en dólares de camarón y precio internacional promedio del camarón mensualizado.

Exportaciones Ecuatorianas de Camarón: La base de datos fue elaborada por la Cámara Nacional de Acuacultura del Ecuador, institución que obtiene dicha información del banco central del Ecuador, por tanto, conforma un conglomerado de información nacional fiable. Los datos son variables estadísticas cuantitativas de los periodos comprendidos entre 2011 y 2021 del Ecuador. Posee 108 observaciones comprendidas mes a mes entre el mes de enero 2011 a diciembre del 2019. La base de datos está expresada en dólares USD y también posee a detalle mensual las fluctuaciones comerciales del camarón en el exterior.

Tabla 3. *Variables e indicadores.*

Variable	**Indicador**	**Fuente**	**Periodicidad**
Exportaciones de camarón ***Camlib***	Indica la exportación de camarón en libras. (lb).	Cámara Nacional de Acuacultura	Mensual
Exportaciones de camarón en dólares **cammoney**	Indica la exportación de camarón en dólares ($)	Cámara Nacional de Acuicultura	Mensual

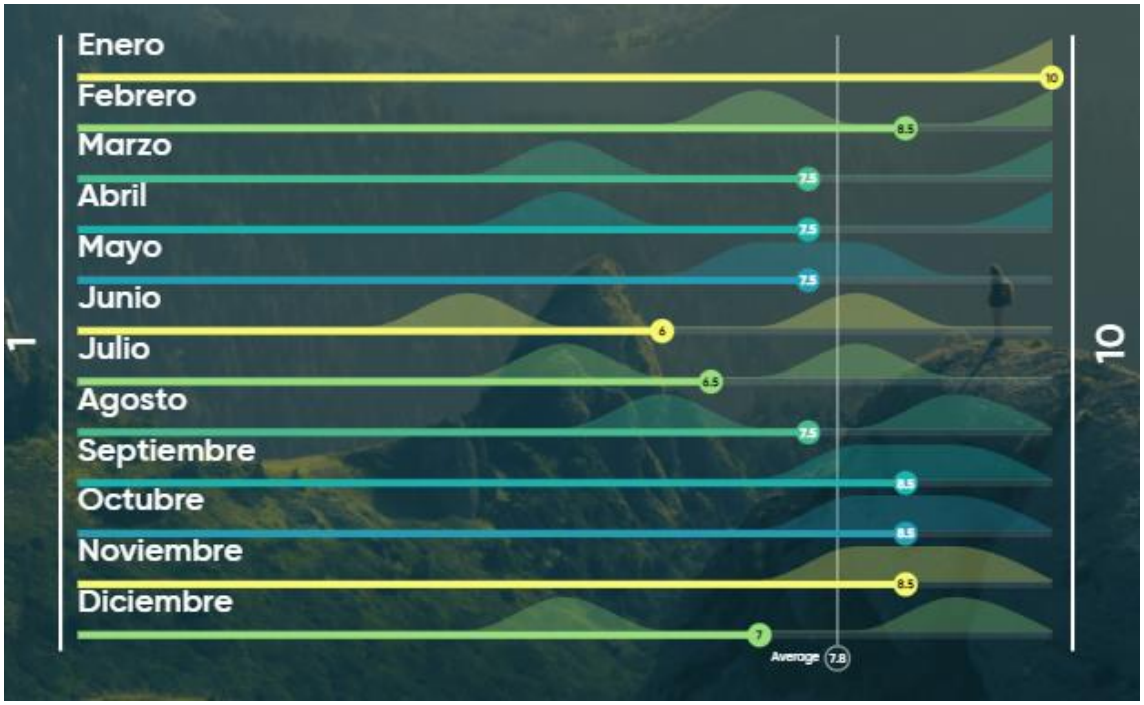
Precio internacional promedio ***campro***	Indica el precio internacional de camarón por libra. (lb/$).	Cámara Nacional de Acuacultura	Mensual
Venta de camarón en Pedernales **camped**	Indica el precio de venta de camarón en dólares ($) del cantón pedernales	SAIKU-SRI	Mensual

Resultados

Cualitativo

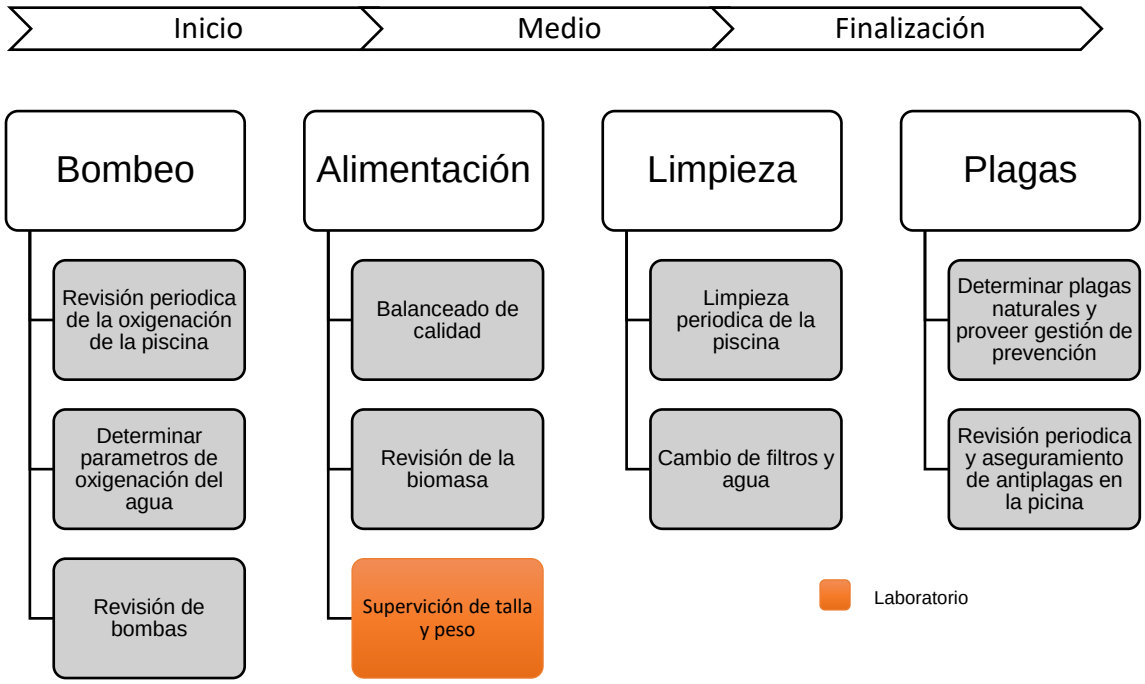
La entrevista presentó tres resultados importantes para entender el estado de situación del sector camaronero: Una estructura mensualizada evaluando del 1 al 10, siendo uno un mes muy malo y siendo diez un mes muy bueno en términos monetarios al año, una línea de tiempo que describa las actividades de una jornada laboral rutinaria en la industria y un cuadro de posibles soluciones a las dificultades anuales del sector. Además de las preguntas estructuradas sobre el sector que se respondieron de manera oral durante la entrevista. En la Imagen 3 se observan los resultados respondiendo a la pregunta ¿cuánto produce en términos monetarios en el mejor y en el peor mes?

Imagen 6. *Mejor y peor mes en términos monetarios en la producción de camarón en el cantón Pedernales de la Provincia de Manabí.*



La votación mostro un promedio de 7.8 ubicando al mes de enero como el mejor mes del año y a junio y julio como los meses en donde la producción es más baja y por tanto en términos monetarios poseen menos ganancia. Los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron catalogados como los meses de recuperación. En la Imagen 7 se denota una línea de tiempo en forma de lista donde se enumeran las actividades más importantes para la obtención de una producción de camarón de calidad.

Imagen 7. *Actividades diarias para la obtención de camarón.*



Fuente: Elaboración propia

Las características cualitativas presentadas denotan un comienzo de la jornada de trabajo desde las 05h00 y de finalización a las 19h00. Luego de ese período, se realizan jornadas de vigilancia de las piscinas. La distribución de actividades por bombeo, alimentación, limpieza y plagas se tomó como referencia del Manual para la cría de camarones elaborada por FAO. En el ítem de bombeo la actividad que más se repitió entre los entrevistados fue la revisión periódica de la oxigenación de la piscina, dado que una falta de control en los estándares de oxigenación del camarón podría hacer perder cultivos enteros por piscina. En el ítem de alimentación se hizo hincapié en la importancia de un alimento de calidad y de la distribución exacta de las comidas, que de acuerdo al tipo de cultivo utilizado requería dos momentos al día; en caso que se alimentase al camarón más de dos veces al día, los desechos de dichos alimentos se podrían concentrar al fondo de la piscina generando un consumo extra de oxígeno. En el ítem de limpieza, se encontró un acuerdo unánime de la limpieza periódica de las piscinas, eso incluye filtros rejillas y revisión de contaminantes externos. Finalmente, en el ítem de las plagas, uno de los entrevistados resaltó la importancia de alejar animales como los patos de las piscinas, en su camaronera la mejor manera de espantarlos era por medio de un control exhaustivo de los vigilantes. Además, se destacó la importancia de las capacitaciones y nuevas tecnologías para prever virus que puedan afectar a la producción.

En la Tabla 4 se identifican las posibles soluciones a las dificultades anuales.

Tabla 4. *Soluciones ante las problemáticas anuales del sector camaronero ecuatoriano.*

Problemas	Aspectos (Prioridades y Posibilidades)				
	¿Qué hacer?	¿Por qué?	¿Con qué?	¿Con quiénes?	¿Dónde?
Piratería	Más control y vigilancia de las piscinas	Para precautelar la producción	Botones de auxilio inmediato, líneas directas con la guardia marina.	Policía marina	En las piscinas de las camaroneras
Comercialización	Generar canales de comercialización directa con consumidores del producto	Aumentar ventas de camarón	Tratados comerciales	Estado, municipio, gremios.	Pedernales
Competitividad	Generar espacios de capacitación y modernización del sector	Mejorar aspectos de ventaja comparativa	Nuevas tecnologías, inversión	Estado, municipio, gremios.	Sector camaronero ecuatoriano
Impacto Ambiental	Soluciones al impacto de contaminación del agua	Bienestar de la comunidad	Nuevas tecnologías, inversión	Estado, municipio, gremios.	Sector camaronero ecuatoriano

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de los problemas de tipo prioritario para los camaroneros fueron la piratería, la comercialización, la competitividad y el impacto ambiental. De manera unánime destacaron el carente apoyo del Estado por mejorar estas dificultades. Gran parte de los comentarios iban relacionados a que al sector camaronero le ha tocado valerse por sí mismo en los momentos de crisis y ahora que es considerado una de las divisas mas importantes para el Ecuador el sector requiere más acompañamiento para su crecimiento sostenido a futuro.

Con respecto a las perspectivas a futuro, destacaron grandes expectativas del sector; dada la recuperación del mercado luego de la pandemia. Consideraron que la eficiencia es un factor fundamental para el crecimiento de la industria, ya que poseen competidores muy fuertes como India, Tailandia e Indonesia. No descartan socavar el factor competitivo de sus competidores con innovación y desarrollo, sin embargo, no creen que puedan mantenerse como los productores número 1 del mundo. Tienen muy presente que el camarón sigue siendo un producto barato, que su rentabilidad depende del volumen de producción y para lograr este objetivo necesitan que los productores locales pequeños tengan una articulación de cooperación con los productores más grandes de otras provincias. Y para esto creen muy necesaria una participación más activa del gobierno y de los líderes gremiales. Por último, se sienten muy orgullosos de contribuir de manera destacada a la economía del país y piensan poner más esfuerzo para dejar el nombre del Ecuador en alto ante el mundo.

Cuantitativo

Se recogieron las diversas problemáticas mencionadas en las entrevistas con el fin de generar un espacio de diálogo que busque soluciones y alternativas a futuro en el sector.

Para el análisis cuantitativo, la Imagen 1 presenta los resultados proporcionados por la cámara nacional de acuicultura y el SRI-SAIKU.

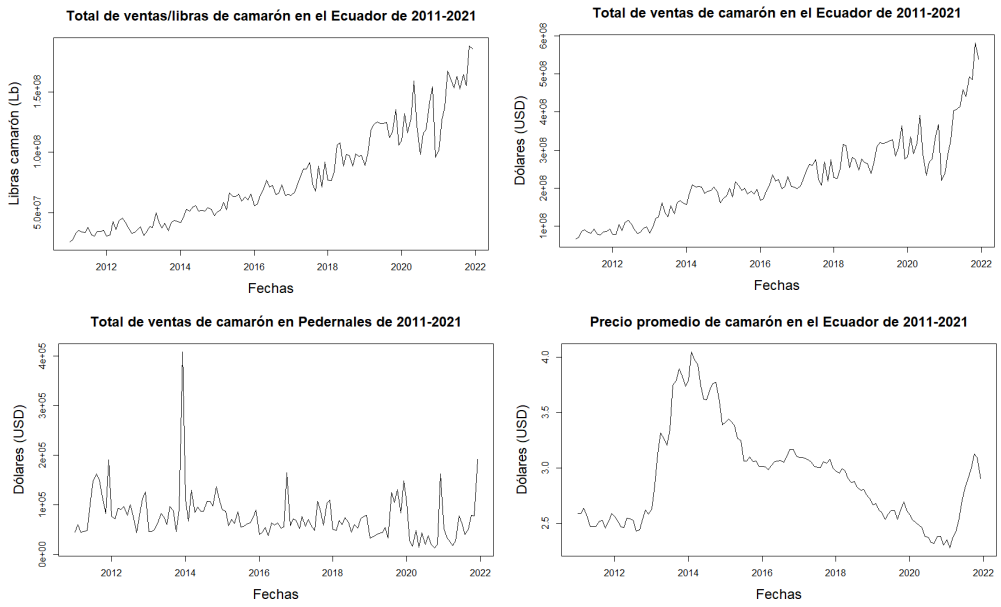


Imagen 8. *Resultados de la venta de camarón mensual en distintos componentes de Ecuador y Pedernales entre los años 2011-2021*

Se observan en orden superior izquierda el total de ventas de camarón por libras, luego sus respectivas ventas al exterior en dólares de los Estados Unidos de América; en orden inferior izquierda se encuentra el total de ventas de camarón en el cantón de Pedernales y luego precio promedio internacional por libra de camarón. Para realizar la proyección se realiza la descomposición de la serie de cada una de las variables de estudios para analizar la existencia de una tendencia. La descomposición de la serie de tiempo consiste en quitar el componente tendencial, como segundo punto generar la estacionalidad y finalmente se tiene el gráfico de los ruidos blancos de la serie.

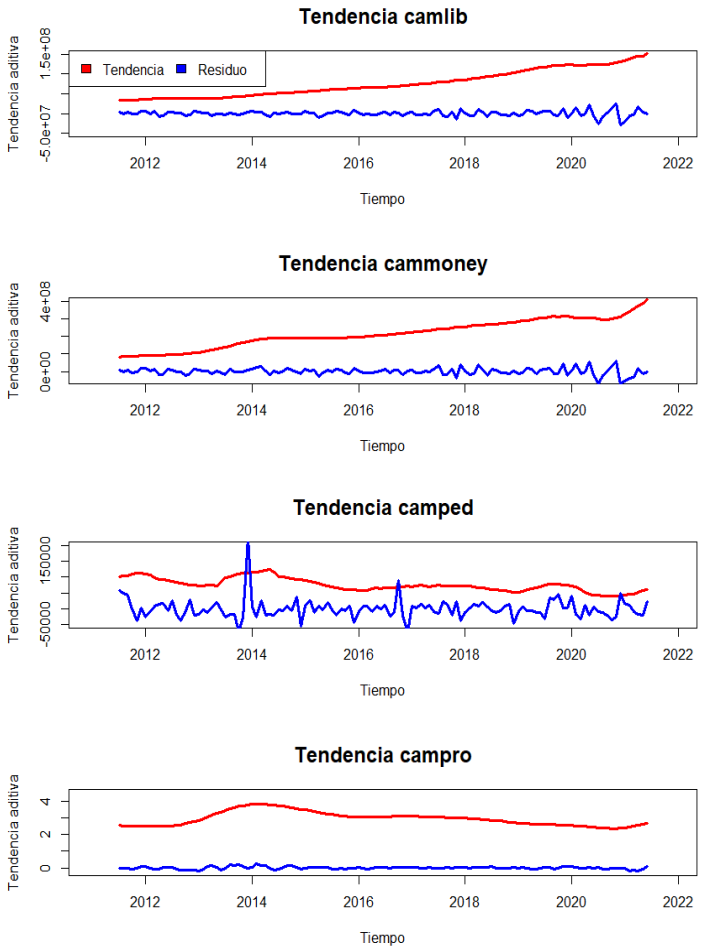


Imagen 9. *Descomposición de series temporales aditivas del total de ventas de camarón del Ecuador y Pedernales entre 2011-2021.*

Así mismo se realiza una descomposición multiplicativa de la serie con el fin de analizar la tendencia de la variable

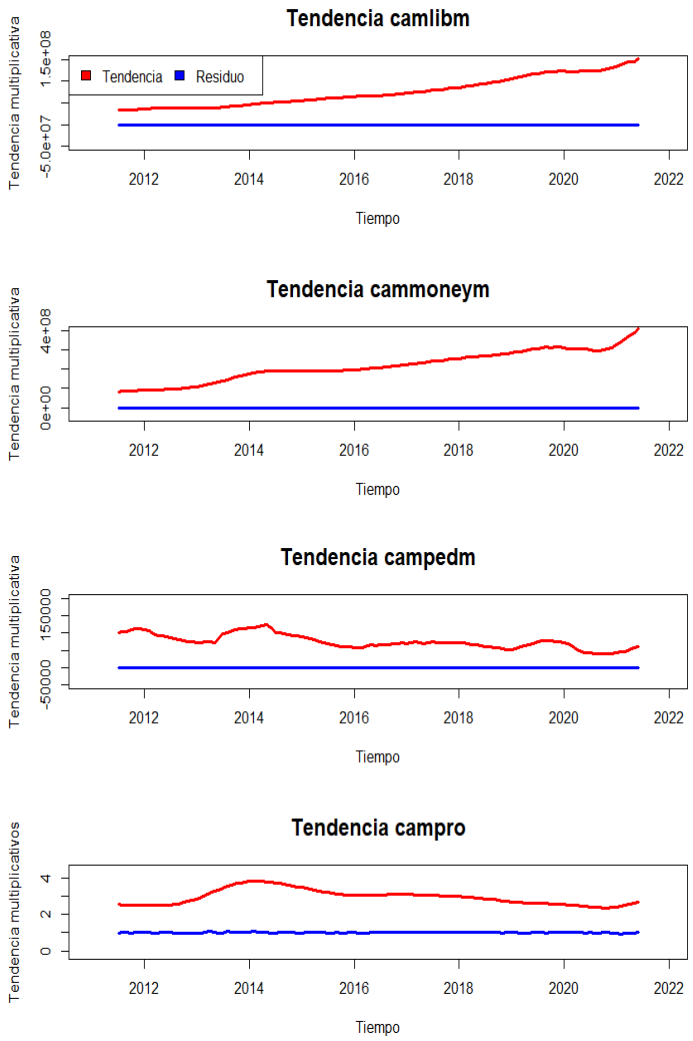


Imagen 10. *Descomposición de series temporales multiplicativa del total de ventas de camarón del Ecuador y Pedernales entre 2011-2021.*

Se denota una afectación en el residuo con ligeros aumentos entre los años 2012 y 2016, sin embargo, estos cambios no se pueden explicar.

Con el fin de generalizar los conjuntos de datos para otros periodos, se comprueba mediante los test: Dickey Fuller aumentado y Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (*KPSS*) la estacionariedad de las variables. Además, se hace uso de las gráficas de la función de autocorrelación y auto correlación parcial con el mismo fin.

Tabla 5. *Test DF y KPSS para verificar estacionariedad de las variables.*

Indicador	**Nombre de la variable**	**Test Dickey Fuller aumentado**		**Test KPSS**		**¿Es estacionario a nivel?**
		R^2	**P-valor**	**s-valor**	**c-valor**	
Exportación de camarón en libras	Camlib	0.1414	5.74e-05	0.4716	0.146	No
Diferencia logarítmica	dlcamlib	0.6569	2.2e-16	0.0277	0.463	Si
Exportación de camarón en dólares	Cammoney	0.0971	0.0012	0.1261	0.146	Si

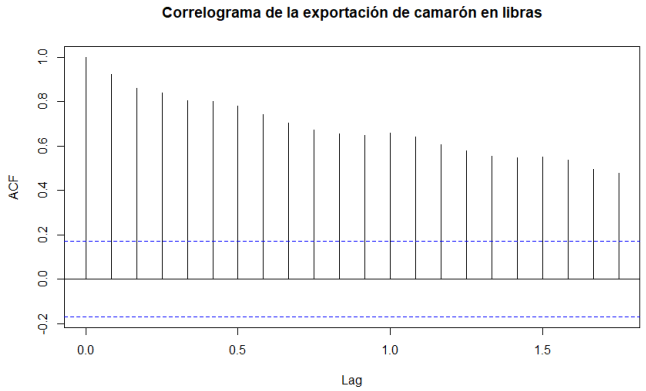
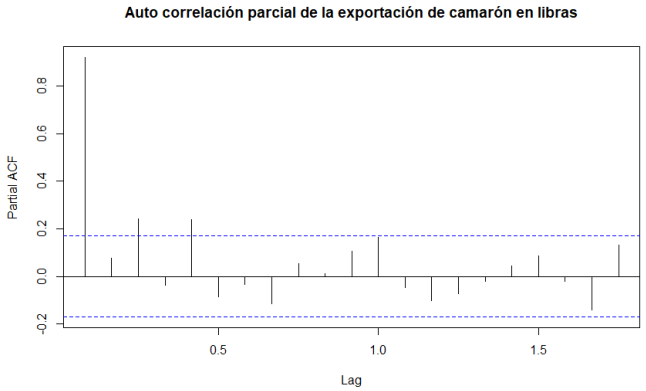
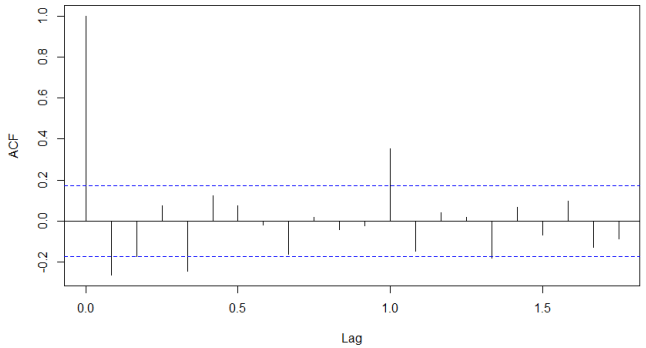
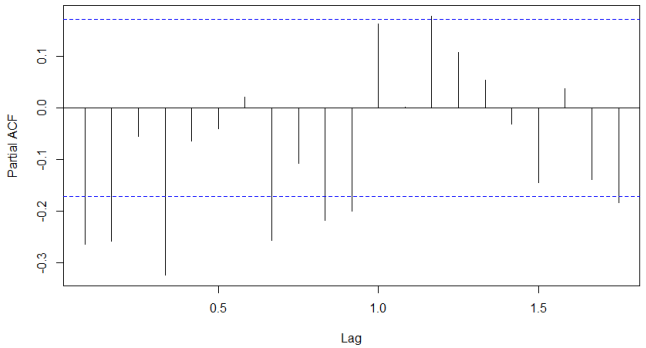
Venta de camarón en Pedernales	Camped	0.3501	2.03e-12	0.046	0.146	Si
Precio internacional promedio	Campro	0.1391	6.77e-05	0.3832	0.146	No
Diferencia	dcampro	0.3132	1.95e-11	0.1685	0.463	Si

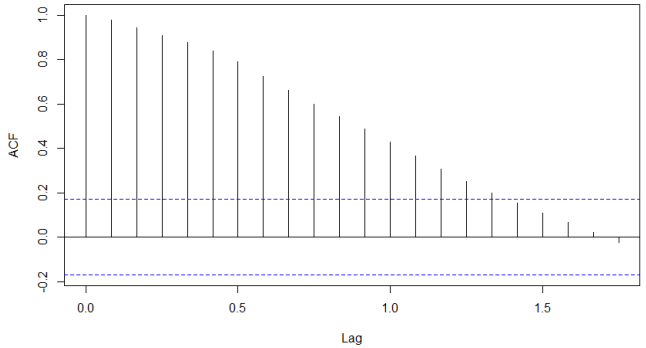
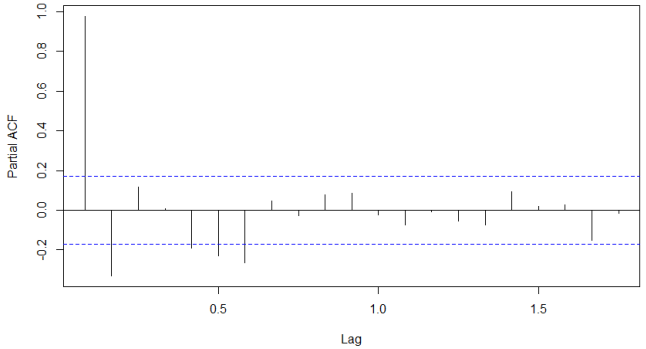
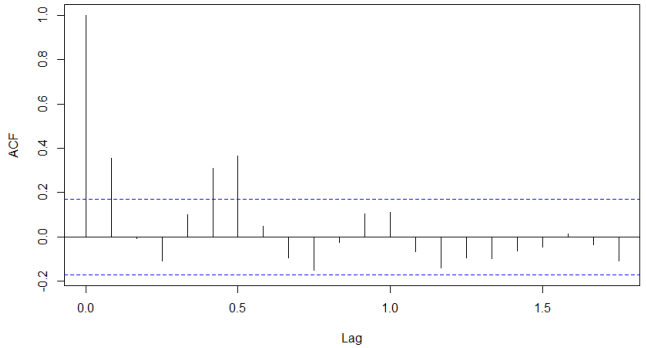
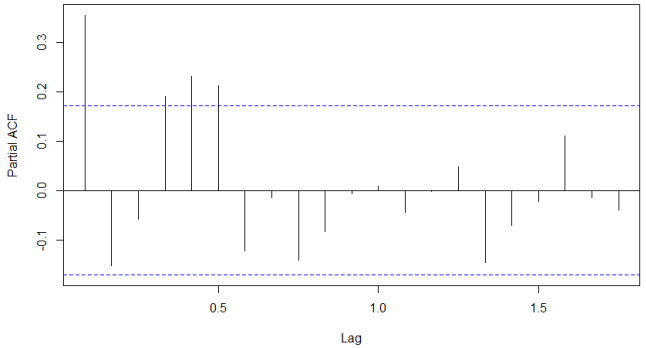
Fuente: Elaborado por autor

La variable de exportación de camarón en libras resulta en el test Dickey–Fuller, el cual considera la tendencia de la serie, un p valor de 5.74e-05 menor a 0.05 por lo que rechazo la hipótesis nula, concluyendo que es estacionario. Con el fin de verificar el análisis, se realiza el test KPSS, este test considera la tendencia (tau) de la serie, el valor estadístico resulta de 0.4716 y el valor crítico es de 0.146, por lo que se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que es no estacionario. En la variable de exportación de camarón en dólares se realizó el mismo proceso; rechazando la hipótesis en el test Dickey–Fuller Aumentado y aceptando la hipótesis en el test KPSS; demostrando que la serie es estacionaria. Similar resultado para la serie de venta de camarón en Pedernales. Por último, en la serie del precio promedio internacional se rechazó la hipótesis nula del test KPSS, concluyendo que no era estacionario.

En las variables donde se presentó una contradicción entre los test Dickey Fuller aumentado y Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (*KPSS*) denotando que la serie no es estacionaria; se realizó un análisis de las gráficas de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF).

Tabla 6. *Correlograma y auto correlación parcial de la exportación de camarón en libras con su respectiva diferenciación logarítmica y del precio promedio del camarón y su respectiva diferenciación.*

Nombre de la variable	Función de auto correlación	Función de auto correlación parcial
Camlib		
dlcamlib		

Campro		
dcampro		

De acuerdo con el ACF se muestra que los coeficientes de correlación son muy altos para los diversos rezagos y PACF mantiene una caída nada concluyente, por lo que se precede a realizar una diferenciación a las series; además de un recomendado uso de la función logarítmica por las tendencias crecientes de las libras de camarón. Después del proceso de diferenciación, el corrrelograma muestra una caída dentro del intervalo de confianza y en según el PACF se puede observar cierto tipo de ciclicidad. Ambas características se asocian a una estacionalidad; y en el caso de la serie de la exportación de camarón en libras podría llegar a pensar que se trate de un modelo SARIMA. Para comprobar los modelos con los que se va a trabajar para la respectiva predicción de las exportaciones camaroneras del Ecuador y Pedernales, se realiza la aplicación de la función autoarima.

***Tabla 7**. Predicción del modelo para las series de tiempo.*

Indicador	**Nombre de la variable**	**Modelo**	
		$SARIMA$	**Periodo**
Exportación de camarón en libras	dlcamlib	(1,0,2) (0,0,2)	[12]
Exportación de camarón en dólares	Cammoney	(0,1,3) (0,0,2)	[12]
Venta de camarón en Pedernales	Camped	(1,1,1) (0,0,2)	[12]
Precio internacional promedio	dcampro	(0,0,1)	-

Las series de tiempo resultaron ser un modelo SARIMA. De acuerdo con el indicador de la exportación de camarón en libras posee una parte autorregresiva, dos de media móvil y en la parte estacional dos medias móviles, además que luego de la diferenciación realizada, no necesita ser diferenciado; la exportación de camarón en dólares posee tres de media móvil y en la parte estacional dos de media móvil, además necesita ser diferenciado una vez; con respecto a la venta de camarón en Pedernales posee una parte autorregresiva y una de media móvil y en la parte estacional dos medias móviles, además necesita ser diferenciado una vez; finalmente el precio internacional promedio corresponde a un ARIMA con una media móvil. Adicionalmente, el componente estacional que resultó en las tres primeras variables se puede analizar de manera anual, es decir, el modelo presenta influencia de hasta dos años pasados en el componente de medias móviles.

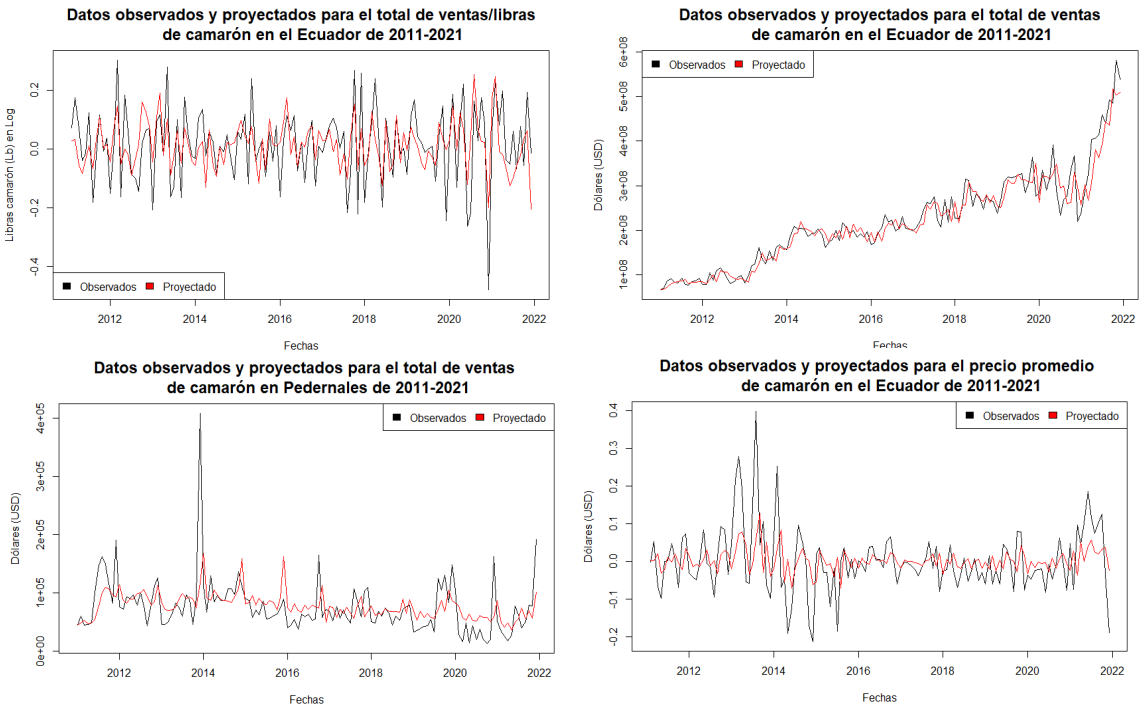


***Imagen 11**. Análisis de los datos observados y proyectados para cada serie de tiempo.*

Los valores proyectados que no calzan dentro del modelo son los excedentes con respecto a los residuales dentro del análisis, sin embargo, cumplen un patrón muy cercano a la línea de tendencia que hacen de la proyección un buen modelo para utilizar en la proyección a 1 año.

Los datos de proyección se encuentran dentro del rango de análisis, se precisó este análisis con un intervalo de confianza del 95% para que sean lo más confiables posibles los datos proyectados que se grafican en la imagen 12.

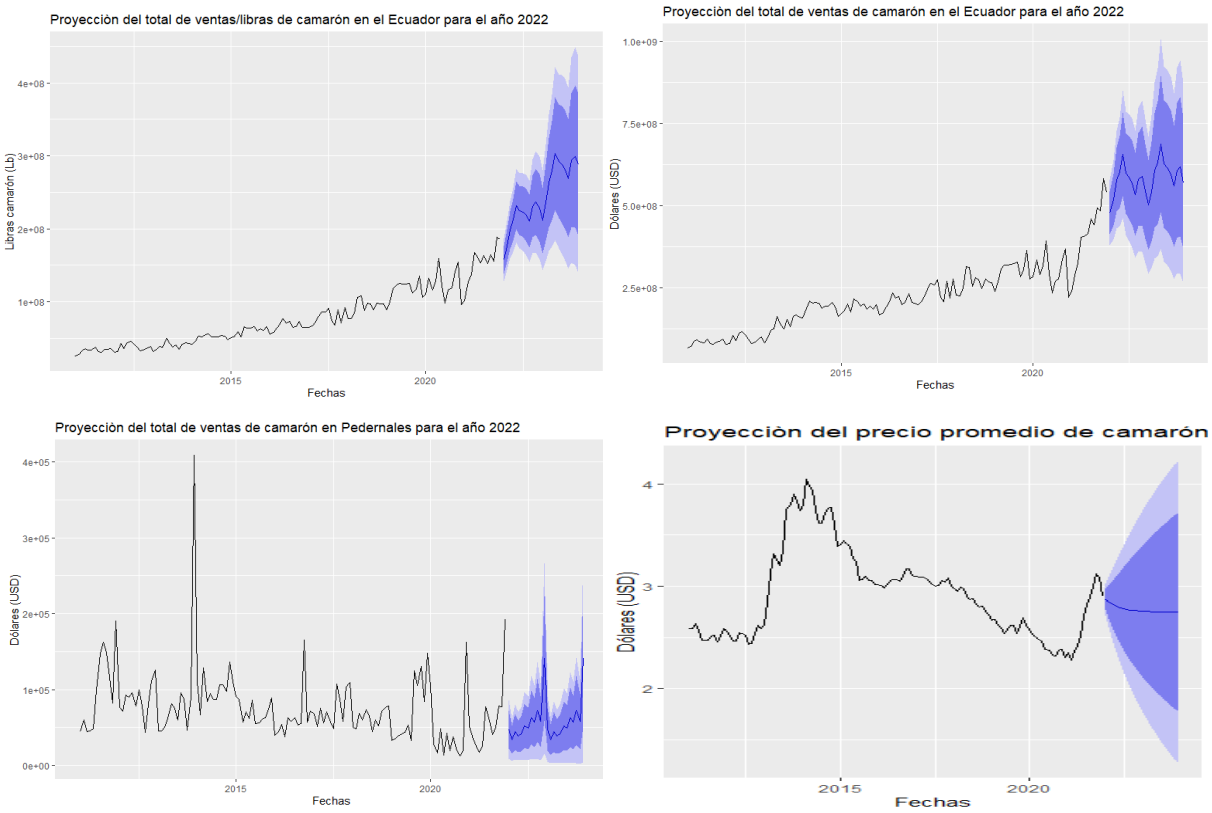


Imagen 12. *Proyección de las series de análisis de exportación de camarón en Ecuador y Pedernales para el año 2022.*

Las proyecciones del total de ventas de camarón presentaron puntos de proyección máximo en los meses de noviembre y diciembre del 2022 con 197´912.156 y 190´104.109 millones de libras respectivamente. En comparación con la venta en libras del 2021 crecerá en 5% y 2% respectivamente, en relación con una industria de la se prevé siga creciendo en capacidad productiva. En relación al total de ventas en dólares, los puntos de proyección mínimos estarán ubicados en los meses de enero y febrero con ventas aproximadas de 511´721.494 y 550´262.271 millones de dólares respectivamente, mientras los puntos máximos de proyección se ubican en noviembre y diciembre con ventas que llegarán a los 620´651.951 millones de dólares, mostrando un crecimiento en relación al 2021 del 15%. La cantidad de venta en dólares, no obstante, dependerá del precio promedio internacional que, según la imagen, va a ser sostenido durante el año a un precio de $2.92 con un posible crecimiento, con un intervalo de confianza al 95%, a $3.55 por cada libra de camarón. Finalmente, la venta de camarón en Pedernales muestra picos altos y bajos sujetos a las condiciones de la industria local la cual en el año de estudio también tuvo crecimientos y decrecimientos en la producción de camarón, con los puntos de protección máximos en enero y diciembre de 2022 con ventas aproximadas de 102.874,74 y 105.551,61 para cada mes.

Cualitativo-Cuantitativo

En el marco de las ventas de camarón en Pedernales, de acuerdo a la proyección planteada para el año 2022 se observa que los meses de diciembre, enero y febrero presentan los crecimientos más grandes como lo indica la Tabla 8.

Tabla 8. *Análisis cualitativo-cuantitativo de la proyección de venta de camarón en Pedernales.*

Proyección de la venta de camarón USD en el cantón Pedernales		
Fecha	**Punto de proyección**	**Análisis cualitativo**
Enero 2022	102874.74	10
Febrero 2022	60351.63	8.5
Marzo 2022	50179.55	7.5
Abril 2022	55626.00	7.5
Mayo 2022	47037.74	7.5
Junio 2022	61695.91	6
Julio 2022	56200.38	6.5
Agosto 2022	50529.58	7.5
Septiembre 2022	48729.33	8.5
Octubre 2022	48088.40	8.5
Noviembre 2022	53668.52	8.5
Diciembre 2022	105551.61	7

Fuente: Elaborado por autor

Se denota la consistencia entre la proyección y los mejores meses catalogados por los camaroneros en la obtención del producto. Enero fue seleccionado como uno de los mejores meses del año con una calificación de 10, la proyección lo ubicó con una venta en USD de $102874.74 con un promedio para el 2022 de $61711.12. Diciembre muestra resultados muy similares con ventas cercanas a $105551.61 a pesar que este mes obtuvo una calificación de 7. Sin embargo, es consistente dado que a partir de este mes comienza la mejoría en producción y por tanto en ventas del producto.

Discusión

Cualitativo

Una de las especies de camarón más usada para cultivo en Ecuador, sobre todo en el sector norte de Manabí es el Litopenaeus Vannamei (FAO, 1988). Yoong y Reinoso (1982) determinaron que la temperatura óptima para este tipo de camarón debe oscilar entre los 22 y 30°C, es por esto que los productores tienen preferencia por la época de invierno donde la temperatura del agua tiende a aumentar. Rojas, Haws y Cabanillas (2005) argumentan que la temperatura en las camaroneras es uno de los factores más influyentes, pequeños cambios términos pueden ocasionar grandes diferencias en la producción camaronera.

Consistente con Rodríguez, Lazareno, Espinosa, Basto y Vega (2012) el crecimiento de los organismos acuáticos depende en gran medida de la temperatura, es por ello que cambios pequeños pueden afectar su crecimiento y sobrevivencia. En la región costa el invierno empieza a partir de diciembre hasta mayo (Varela & Ron, 2020) época en la cual la temperatura del agua sube y contribuye a que el camarón tenga un incremento de la actividad fisiológica y metabólica lo cual ayuda en un crecimiento más rápido y eficiente (Rojas et al., 2005).

Por otro lado, un aumento de temperatura el agua también supone retos para los camaroneros. Uno de los más importante es que al aumentar la capacidad metabólica del camarón, este va a requerir más oxigeno por lo que

existirá gran posibilidad de una disminución de la solubilidad de los gases en los estanques. En este caso, son necesarias tomar estrictas medidas en la revisión periódica de la oxigenación de la piscina (R. Rodríguez et al., 2012). De acuerdo con Rojas et al. (2005) las actividades de monitoreo de la calidad de agua en las piscinas deben tener procedimientos estrictos de los parámetros físicos y químicos; la (FAO, 1988) recomienda considerar los siguientes parámetros: temperatura del agua, salinidad, cantidad de oxígeno disuelto, pH, turbidez y coloración con el fin de conseguir un buen producto y evitar que el camarón se muera o enferme.

Además, la calidad de la alimentación del camarón debe estar en óptimas condiciones; todo alimento que presente algún tipo de patógeno externo debe ser retirado (Cuéllar, Lara, Morales, De Gracia & García, 2010). Con respecto a la frecuencia de alimentación la FAO (1988) recomienda alimentar a los camarones dos veces al día, en la mañana y por la tarde, ya que, si se aumenta la ración, ésta no será consumida de inmediato y por lo tanto comenzará a descomponerse, produciendo contaminación y una baja de la concentración de oxígeno disuelto. Esta etapa es crucial y una de las más caras en el sector, de acuerdo a la información recolectada en las entrevistas, un alimento de mala calidad puede mermar la producción; es por eso que hoy en día los precios del balanceado del camarón han aumentado implicando nuevos retos para los camaroneros.

Estos procesos deben ir acompañados de una estricta limpieza y control de plagas; las piscinas deben contar con un plan para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de manera diaria (Cuéllar et al., 2010); entre las plagas más significativas se encuentran: virus, bacterias, hongos y parásitos. El virus del síndrome de las manchas blancas (VSMB) continúa siendo la amenaza viral más grave en el cultivo del camarón Litopenaeus Vannamei (Lightner, 1996). En Ecuador este virus ha sido los que más han afectado la producción de camarón principalmente entre los años 2000 y 2001 (Montero, 2017); en el período de estudio se han logrado disminuir estas afectaciones gracias al control de plagas de camarón y mayor capacitación del personal.

Además del Covid-19, existe una ola de robos en las rutas marinas y fluviales causada por la piratería (Lozano, 2021) que roba producto, maquinaria e implementos esenciales para la producción de camarón. El Universo (2018) resalta que, en el tema de competitividad, Ecuador tiene grandes rivales en el sector; India y Tailandia poseen más hectáreas de piscinas camaroneras y los costos de capital humano son más bajos. Es por eso que el productor local pide reducción de impuestos a productos como importación de trigo y soya para tener costos de producción más baratos. Finalmente, en el tema ambiental Rodríguez, Chiriboga y Lojan (2016) argumentan que es necesario generar un balance entre producción y restauración; los manglares se han visto fuertemente impactados por la contaminación camaronera, es por eso que malas prácticas de la acuicultura deben ser corregidas y se debería priorizar el cuidado del ecosistema.

Cuantitativo

Consistente con (Calderón, 2020), se encontró una modelización de tipo SARIMA para las exportaciones de camarón en libras, en dólares y la venta de camarón en Pedernales; mientras que el precio internacional promedio resultó ser un ARIMA. El componente estacional presentado en las primeras tres series de tiempo se origina debido a que existe una estacionalidad en los datos mensuales donde se presentan comportamientos similares de valores altos y valores bajos en ciertos meses en particular (Bartlett, 2020). En el estudio, los picos más altos se presentaron durante los meses de diciembre y enero mientras que los más bajos durante los segundos y terceros trimestres del año.

La modelización SARIMA presentó en todas las muestras un componente estacional de (0,0,2), es decir, que posee dos medias móviles condicionada por los impulsos aleatorios de todos los meses de diciembre de la serie (González, 2009) donde se encontraron los valores de mayor crecimiento al año. Para la serie de tiempo de los precios promedios los valores pronosticados no fueron coherentes con la modelización, para la serie sin diferenciación la función de autoarima resultó de (0,1,1) donde los componentes de la función de autocorrelación de alejaban del intervalo de confianza; luego de la diferenciación el ARIMA resultó de (0,0,1) donde los componentes autorregresivos y las medias móviles de la función de autocorrelación y la función de

autocorrelación parcial respectivamente, se acercaban más al intervalo de confianza con rezagos en los primeros lags de la serie. Posiblemente estos rezagos y la naturaleza de la serie hayan hecho del pronóstico de esta variable de estudio tenga una característica lineal con un intervalo de confianza del 95%.

En concordancia con Chávez y Zurita (2009) y Campos (2018) se puede extender el modelo ARIMA con una parte estacional y usar SARIMA en su lugar, de esta manera el componente estacional como no estacional se puede estimar en función del comportamiento de las funciones ACF y PACF, además, como lo indica González (2009) las series de tiempo con magnitudes muy altas fueron realizadas a través de un logaritmo.

Entre los datos pronosticados, al igual que Herrera Freire et al. (2021) se espera que para el año 2022 se aumenten las ventas de camarón al exterior como lo denota la Tabla 9.

Tabla 9. *Pronóstico de venta de camarón en el Ecuador y Pedernales desde 2019 a 2022.*

Año	Exportación de camarón en libras	Exportación de camarón en dólares	Precio internacional promedio	Venta de camarón en Pedernales
2019	105.986.034	277.308.729	2,62	147.846,75
2020	95.557.708	220.352.183	2,31	162.452,68
2021	185.686.546	539.190.089	2,90	192.013,99
2022	190.104.109	620.651.951	2,92	105551,61

Fuente: Cámara de acuicultura, SRI y autor.

Los datos seleccionados son a diciembre de cada año; se espera que exista un crecimiento entre 2021 y 2022 de la exportación de camarón en dólares del 15%. También se prevé que el precio internacional por libra de camarón tenga un ligero crecimiento de $2.92 comparado de los precios de los tres años pasados. La producción de venta de camarón en libras seguirá creciendo sostenidamente a un 2% como un proceso de recuperación tras la caída por pandemia en 2020 que fue del 10%. Por otro lado, la venta de camarón en Pedernales se verá mermada en un 45%, este dato puede variar porque según la serie del 2021 a diciembre presentó un crecimiento del 149%, este crecimiento tan grande se debe a que las prácticas intensivas de producción de camarón han aumentado de 3 cultivos a 5 o 6 cultivos al año. Es de esperarse que, a pesar que los pronósticos proyectados no sean tan alentadores para el sector de Pedernales, la realidad sea distinta por la potencialidad del sector hoy en día. No obstante, no se debe descartar algún desestabilizador externo en la producción dado que como se ha mencionado anteriormente el camarón de piscina es un producto muy delicado, que posee alto riesgo de pérdidas en la inversión de los camaroneros locales.

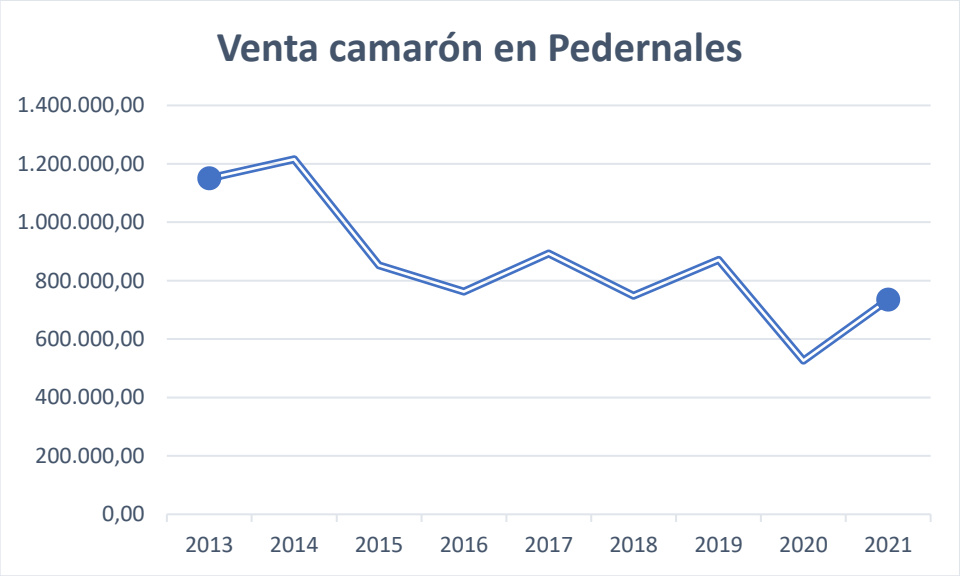
Cualitativo-Cuantitativo

De acuerdo con Lozano (2021) las problemáticas del sector camaronero son varias; en Manabí los problemas empezaron a raíz del terremoto del 2016 y luego se pronunciaron en 2019 por la Covid-19. La cadena de producción se vio afectada debido a la caída de precios internacionales y a la baja en la demanda, es por eso que a pesar que en 2020 Ecuador vendió más camarones que en 2019, recibió menos dinero por ellos porque el precio internacional cayó.

El precio promedio tope entre 2013 y 2021 se localiza en el 2014 cuando la libra de camarón estuvo a $3.75; en el 2016 se vendieron 799854.74 cuando la libra de camarón se ubicó en $3.07, con una diferencia de crecimiento en venta en dólares entre 2016 y 2017 del 17% que según los camaroneros de dio gracias a gestión interna dentro de los gremios. En 2019 el precio promedio se ubicó en $2.61, mientras que en 2020 en $2.42 con una reducción en ventas del 1% dado que en libras entre 2019 y 2020 se vendieron más de 93641.835 libras de camarón. La capacidad productiva de camarón en el Ecuador se ha mejorado gracias a la implementación de nuevas tecnologías y métodos de cultivo que han permitido ubicar al sector entre los más importantes del mundo.

La gestión interna en Pedernales permitió que entre 2016 y 2017 un crecimiento del 17% que no pudieron soportar hasta 2018 cuando decreció 16% y para la época de pandemia esa cifra se incrementó a 40%. El optimismo en el sector ha permitido una recuperación como lo muestra la Imagen 14.

Imagen 13. *Ventas de camarón en Pedernales desde 2013 a 2021.*



Fuente: Elaborado por autor

Conclusiones

En este artículo se analizó el volumen de exportación del sector camaronero ecuatoriano, además de un estudio específico del mismo sector en el cantón Pedernales, provincia de Manabí con el fin de entender la evolución y las perspectivas a futuro de una de las industrias más importantes del Ecuador. La propuesta metodológica consistió en un análisis cualitativo y cuantitativo con el fin de obtener un enfoque interpretativo crítico y poder generar predicciones de del modelo.

Por medio de entrevistas se encontró que el sector camaronero de Pedernales ha tenido dos periodos de recesión que han requerido una fuerte recuperación que ha recaído en el camaronero emprendedor del cantón. Uno de los períodos donde se vieron fuertemente impactados fue durante el terremoto que se presentó en la provincia de Manabí en el año 2016; luego enfrentaron la pandemia durante el año 2019. En 2018 la venta de camarón se redujo en un 16% y 2019 esa cifra se incrementó a 40%.

Mediante el estudio cualitativo también se puso saber que los meses donde hay mayor producción son en las épocas de invierno, los camaroneros del sector calificaron a enero como el mejor mes. En concordancia con la proyección a 2022 enero resultó en uno de los más altos puntos de venta con $102874.7.

La naturaleza de la práctica acuícola genera inversiones muy altas, por lo que el control y mantenimiento de la producción se ven relacionadas con consideraciones técnicas de mucho cuidado. La alimentación del camarón es un factor fundamental para tener un buen cultivo, este rubro a afectado al sector porque el precio del balanceado es más caro y las precisiones técnicas de las piscinas requieren inversión en capacitación y equipo.

Los problemas del sector están relacionados con la piratería, comercialización, competitividad e impacto ambiental. Por lo que el sector camaronero espera más apoyo del Estado. Si bien, hoy en día Ecuador es el mayor productor de camarón, sus competidores internacionales obligan al sector a seguir en crecimiento continuo. La determinación del emprendedor camaronero ha posesionado al sector como el segundo rubro en exportaciones no petroleras que mayores ingresos le aporta a la economía ecuatoriana. Sus percepciones a

futuro son positivas, ven a sector en como un constante en crecimiento y con gran potencialidad de mejorar después de la crisis por la covid-19.

El modelo resultó ser SARIMA, lo que permitió generar proyecciones a un año. El componente estacional denoto que existen dos componentes de media móvil que explican un fuerte crecimiento en el último trimestre de cada año. Durante el 2022 se espera un crecimiento de la exportación de camarón en dólares del 15%. También se prevé que el precio internacional por libra de camarón tenga un ligero crecimiento de $2.92 y la producción de venta de camarón en libras seguirá creciendo sostenidamente a un 2%. Mientras que es Pedernales a diciembre de 2022 se espera una venta de camarón superior a $ 105551,61.

La capacidad productiva de camarón en el Ecuador ha estado influenciada por la implementación de nuevas tecnologías y métodos de cultivo que van relacionadas con tendencias de crecimiento como también lo comenta (Correa Ochoa et al., 2022). Sin embargo, como lo argumenta Herrera Freire et al. (2021) las exportaciones de camarón del Ecuador desde 2011 hasta la actualidad presentan una tendencia creciente; pero el precio promedio por libra tiene un comportamiento cíclico, ubicándose, por ejemplo, como un máximo de $4.05 y un mínimo de $2.28 respecto al tiempo de estudio. El precio proyectado de $2.92 un alto grado de confiabilidad porque mercados como el chino que son de los mayores compradores de camarón para el Ecuador, tras la recuperación post pandemia, están demandando más producto.

Una de las ventajas comparativas que posee el camarón ecuatoriano frente al resto de sus competidores es un producto de alta fibrosidad que proporciona un sabor único y muy solicitado en el sector gastronómico mundial (Muñoz Suárez et al., 2017), estas características son proporcionadas por las condiciones climáticas y las técnicas de cultivo implementadas localmente. Este tipo de ventajas reafirman al camarón ecuatoriano como un producto que seguirá en auge de crecimiento en contraste con la proyección presentada.

Como una línea de investigación posterior se propone el análisis de más sectores camaroneros del país con el fin de reconocer su relevancia a nivel nacional, la consideración de entrevistas con más actores relevantes del sector y metodologías de la incidencia de los factores determinantes en la producción como lo propone Tacuri et al. (2019) para el banano.

Referencias

Alday, V. (2010). The Shrimp Book (1st ed., Vol. 1). Nottingham University Press.

Aquaculture Magazine. (2021, December). The Future is Now: Marine Aquaculture in the Anthropocene. Comparison of Resource Use for Farmed Shrimp in Ecuador, India Indonesia, Thailand, and Vietnam, 22–29. https://aquaculturemag.com/

Arámbulo, V., & Moreno, S. (2011). Caracterización y propuesta técnica e la acuicultura en le parroquia Pedernales (Cantón Pedernales, Provincia de Manabí) [Tesis de Grado]. Escuela Politecnica Nacional del Litoral.

Arevalo, J. B. (2018). ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN, BANANO Y CACAO EN ECUADOR DESDE EL 2000 HASTA 2016.

Asamblea Nacional. (2020). LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA. In Ley s/n (Suplemento del Registro Oficial 187, 21-IV-2020) (Vol. 1). https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-09/LEY%20ORG%C3%81NICA%20PARA%20EL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20ACUICULTURA%20Y%20PESCA.pdf

Asche, F. (2008). Farming the Sea. Marine Resource Economics, 23, 527–547. http://www.journals.uchicago.edu/t-and-c

Asche, F., Cojocaru, A. L., & Roth, B. (2018). The development of large scale aquaculture production: A comparison of the supply chains for chicken and salmon. Aquaculture, 493, 446–455. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.10.031

Ballesteros Velázquez, B., García Cedeño, F., González Londra, M. F., Luque Pulgar, E., Mata Benito, P., Olmo Pintado, M., Osuna Nevado, C., Padilla Carmona, T., & Alba, C. de S. (2014). Taller de investigación cualitativa (Vol. 1). Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid.

Banco Central del Ecuador. (2021). Exportaciones por grupo de productos (Tasas de variación anual). https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/m2011/IEM-312a-e.xlsx

Bartlett, M. (2020). Modelización de Series Univariantes: (S)ARIMA. Series de Tiempo. https://bookdown.org/victor_morales/SeriesdeTiempo/modelizaci%C3%B3n-de-series-univariantes-sarima.html#procesos-sarima

Belton, B., Little, D. C., Zhang, W., Edwards, P., Skladany, M., & Thilsted, S. H. (2020). Farming fish in the sea will not nourish the world. In Nature Communications (Vol. 11, Issue 1). Nature Research. https://doi.org/10.1038/s41467-020-19679-9

Bennett, N. J., Blythe, J., White, C. S., & Campero, C. (2021). Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. Marine Policy, 125, 104387. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104387

Ben-Yami, M. (1980). Aquaculture: The Importance of Knowing its Limitations. The FAO Review, 19(4), 9–15.

Bravo, R. (2011). Caracterización y propuesta de la Acuicultura en la Parroquia de Pedernales. [Tesis de Grado]. ESPOL.

Bryman, A. (1988). Quantity and Quality in Social Research (Taylor & Francis).

Bryman, A. (2007). Barriers to Integrating Quantitative and Qualitative Research. Journal of Mixed Methods Research, 1(1), 8–22. https://doi.org/10.1177/2345678906290531

Buschmann, A. (2001). IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACUICULTURA. www.terram.cl,

Calderon Guerra, F. G. (2020). Análisis de la evolución de la industria camaronera y su incidencia en la balanza comercial del Ecuador. Pontificia Universidad Catòlica del Ecuador.

Cámara Nacional de Acuacultura. (2022, January). Camarón – Reporte de Exportaciones Ecuatorianas Totales. Estadìsticas. https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/

Campos, F. (2018). Análisis de series temporales en R. ARIMA. Diego Calvo. https://www.diegocalvo.es/analisis-de-series-temporales-en-r-arima/

Chávez, H., & Zurita, G. (2009). ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN CAMARONERA DEL ECUADOR [Tesis de Grado, Escuela Politecnica del Litoral]. http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/2139

Corporación Financiera Nacional. (2020). FICHA SECTORIAL: CAMARÓN. https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-3-trimestre-2020/FS_Camaron_3T2020.pdf

Correa Ochoa, J., Quezada Campoverde, J., Quizhpe Cordero, P., Prado Carpio, E., & Garzón Montealegre, V. (2022). Series Temporales: Una Proyección de las Exportaciones del Sector Camaronero Ecuatoriano, Periodo 2022 – 2024. Polo de Conocimiento, 7(2), 239–248. https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3582

Cuéllar, J., Lara, C., Morales, V., de Gracia, A., & García, O. (2010). MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO Penaeus vannamei (1st ed., Vol. 1). ORGANIZACIÓN DEL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA DEL ISTMO CENTROAMERICANO (OSPESCA) PARTE DEL SISTEMA DE LA INTEGRACIÓN CENTROAMERICANA (SICA).

el Comercio. (2018). La exportación empuja al sector camaronero. Acuicultura y Pesca . https://www.revistalideres.ec/lideres/exportacion-empuja-sector-camaronero.html#:~:text=Esta%20aseveraci%C3%B3n%2C%20seg%C3%BAn%20la%20C%C3%A1mara,en%20el%20pa%C3%ADs%2C%20entre%20otros.

el Universo. (2018, April 18). Sector camaronero aún enfrenta otras necesidades. ECONOMÍA. https://www.eluniverso.com/noticias/2018/04/17/nota/6718179/sector-aun-enfrenta-otras-necesidades/

Escobedo, R. (2017). Contaminación de los recursos acuáticos y relación con la sostenibilidad de la acuacultura en la provincia de El Oro [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Machala]. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11349

ESPAE -ESPOL. (2018). Industria de Acuicultura. http://www.espae.espol.edu.ec/publicaciones/

Espinós, F. (2019). La cuicultura como activo económico y social. . Mediterráneo Económico, 1, 289–295.

FAO. (1988, June). MANUAL PARA LA CRIA DE CAMARONES PENEIDOS. DOCUMENTO PREPARADO POR EL PROYECTO GCP/RLA/075/ITA APOYO A LAS ACTIVIDADES REGIONALES DE ACUICULTURA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S00.htm#TOC

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). The state of world fisheries and aquaculture 2018 : meeting the sustainable development goals. Fisheries and Aquaculture Department.

GADM-P. (2010). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PEDERNALES. http://tsunami.noaa.gov/tsunami_story.html

Gjedrem, T., Robinson, N., & Rye, M. (2012). The importance of selective breeding in aquaculture to meet future demands for animal protein: A review. Aquaculture, 350–353, 117–129. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.04.008

Gonzabay, Á., Vite, H., Garzón, V., & Qizhpe, P. (2021). Analysis of shrimp production in Ecuador for export to the European Union in the 2015-2020 period. Polo Del Conocimiento, 6(9), 1040–1058. https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3093

González Casimiro, M. P. (2009). Análisis de series temporales: Modelos ARIMA.

González, F. (2002). La acuicultura y el desarrollo económico. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, 12, 265–274.

Herrera Freire, A., Herrera Freire, A., & Betancourt Gonzaga, V. (2021). ANÁLISIS DE LA PROYECCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN DEL ECUADOR, AÑO 2020.

Huerta, J. (2020). Análisis de Sostenibilidad en la Cadena de Valor del Camarón de Exportación Ecuatoriano.

Icaza, P. (1997). Paper presented at the IV Congreso de Acuicultura de Ecuador.

James, T., Clay, J., & Vergne, P. (1998). Impactos Económicos, Ambientales y Sociales del Cultivo de Camarón en Latinoamérica. https://www.crc.uri.edu/download/MAN_0034.pdf

Jolly, C. M., & Clonts, H. A. (1993). Economics of Aquaculture (The Haworth Press, Vol. 1). http://taylorandfrancis.com

Jurado Salazar, Y. (2018). ANÁLISIS DEL ACUERDO COMERCIAL MULTIPARTES ECUADOR Y LA UNIÓN EUROPEA EN LA EXPORTACIÓN DE LA SUBPARTIDA 0306.17.99.00 (CAMARÓN CONGELADO).

Lightner, D. V. (1996). A hand book of shrimp pathology and diagnostic procedures for diseases of penaeid shrimp.

Liu, O. R., Molina, R., Wilson, M., & Halpern, B. S. (2018). Global opportunities for mariculture development to promote human nutrition. PeerJ, 6. https://doi.org/10.7717/peerj.4733

López, M. (2021). EL SECTOR COMERCIAL CAMARONERO Y SU APORTE AL DESARROLLO ECONÓMICO DEL CANTÓN PEDERNALES [Proyecto de investigación]. UNESUM.

Lozano, G. (2021, March 26). Ecuador lucha contra los piratas de camarón y la crisis. https://dialogochino.net/es/agricultura-es/41703-ecuador-lucha-contra-los-piratas-de-camaron-y-la-crisis/#:~:text=Piratas%20de%20camarones,ocurri%C3%B3%20el%202%20de%20diciembre.

Lubchenco, J., Haugan, P. M., & Pangestu, M. E. (2020). Five priorities for a sustainable ocean economy. Nature, 588(7836), 30–32. https://doi.org/10.1038/d41586-020-03303-3

Lujan, M., & Caruajulca, A. (2021, October 15). Acuicultura: definición, historia, importancia y clasificación. Portal de Información En Acuicultura. https://www.aquahoy.com/el-acuicultor/34373-acuicultura-definicion-historia-importancia-clasificacion#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20acuicultura%20o%20acuacultura,com%C3%BAn%20el%20uso%20de%20acuicultura.

Marcillo, F. (2017). Shrimp Farming and the Environment in Ecuador: Past and Present. World Aquaculture, 39–41. www.dspace.espol.edu.ec

Marriott, F. (2003). ANALISIS DEL SECTOR CAMARONERO.

Meltzoff, S. K., & LiPuma, E. (1986). The social and political economy of coastal zone management: Shrimp mariculture in Ecuador. Coastal Zone Management Journal, 14(4), 349–380. https://doi.org/10.1080/08920758609362009

Merchán, X., & Veintimilla, F. (2016). ANÁLISIS DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN HACIA LOS MERCADOS DE JAPÓN Y CHINA DURANTE EL PERIODO DE 2010-2014 PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO.

Meyer, D. (2004). Introducción a la Acuacultura (Z. Escuela Agrìcola Panamericana, Ed.).

Moncada, G. G., Ramírez, P. X., & González, M. L. (2020). Estrategias competitivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón. Casos de éxito. INNOVA Research Journal, 5(1), 125–142. https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1115

Monje, C. A. (2011). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica.

Montero, W. (2017). PRINCIPALES ENFERMEDADES VIRALES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE CAMARON BLANCO DEL PACÍFICO LITOPENAEUS VANNAMEI EN ECUADOR [Tesis de Grado]. Universidad Técnica de Machala.

Muñoz Suárez, M., Durán Ganchoza, F., & González Illescas, M. (2017). ANÁLISIS DEL SECTOR CAMARONERO ECUATORIANO Y SUS VENTAJAS COMPETITIVAS Y COMPARATIVAS PARA ENCARAR UN MERCADO INTERNACIONAL COMPETITIVO. Conference Proceedings.

Neiland, A. E., Soley, N., Varley, J. B., & Whitmarsh, D. J. (2001). Shrimp aquaculture: economic perspectives for policy development. In Marine Policy (Vol. 25). http://www.worldbank.org/data/countrydata.html

Park, Dr. K. S., & Kildow, Dr. J. T. (2015). Rebuilding the Classification System of the Ocean Economy. Journal of Ocean and Coastal Economics, 2014(1). https://doi.org/10.15351/2373-8456.1001

Piedrahita, Y. (2018a, July 13). Shrimp farming industry in Ecuador, part 2. Global Aquaculture. https://www.aquaculturealliance.org/advocate/shrimp-farming-industry-in-ecuador-part-2/?headlessPrint=AAAAAPIA9c8r7gs82oWZBA

Piedrahita, Y. (2018b, October 30). Shrimp farming industry in Ecuador, part 1. Global Aquaculture. https://www.aquaculturealliance.org/advocate/shrimp-farming-industry-in-ecuador-part-1/?headlessPrint=AAAAAPIA9c8r7gs82oWZBA

Poggi, M. C. (2016, November 16). Los talleres participativos y las mesas de trabajo: el testeo de estrategias participativas que reúnen capacidades cognitivas colectivas. V Encuentro Latinoamericano de Metodología de Las Ciencias Sociales. http://elmecs.fahce.unlp.edu.ar

Rabassó, M. (2007). LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACUICULTURA, CAUSAS Y EFECTOS. Vector Plus. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6671/1/0231633_00028_0007.pdf

Recalde Ruiz, R. J. (2009). ECONOMIC ANALYSIS OF RURAL AND ARTISANAL AQUACULTURE IN ECUADOR [ECUADOR Master thesis in Fisheries & Aquaculture Management and Economics]. University of Tromsø, Norway.

Rodríguez, G., Chiriboga, F., & Lojan, A. (2016). ECUADORIAN SHRIMP FARMS: AN ENVIRONMENTAL CONTROVERSY. Revista Universidad y Sociedad Versión On-Line, 8(3).

Rodríguez, R., Lazareno, M., Espinisa, L., Basto, M., & Vega, F. (2012). TEMPERATURA ÓPTIMA Y PREFERENCIA TÉRMICA DEL CAMARÓN DE RÍO Macrobrachium tenellum EN LA COSTA TROPICAL DEL PACÍFICO MEXICANO (Vol. 38, Issue 2).

Rojas, A., Haws, M. C., & Cabanillas, J. A. (2005). Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo de Camarón. (No. 1; United States Agency for International Development (Cooperative Agreement No. PCE-A-00-95-0030-05).).

Santana, J., & Vera, J. (2020, December). EL IMPACTO DE COVID-19 EN LA ECONOMÍA DEL SECTOR CAMARONERO DEL CANTÓN PEDERNALES EN EL AÑO 2020. Uleam Magazine. https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine .

Stuchtey, M. R., Vincent, A., Merkl, A., & Bucher, M. (2021). Soluciones oceánicas que benefician a las personas, a la naturaleza y a la economía.

Sumaila, U. R., Walsh, M., Hoareau, K., Cox, A., Teh, L., Abdallah, P., Akpalu, W., Anna, Z., Benzaken, D., Crona, B., Fitzgerald, T., Heaps, L., Issifu, I., Karousakis, K., Lange, G. M., Leland, A., Miller, D., Sack, K., Shahnaz, D., … Zhang, J. (2021). Financing a sustainable ocean economy. Nature Communications, 12(1), 3259. https://doi.org/10.1038/s41467-021-23168-y

Tacuri, E., Guanaquiza, P., Bejarano, H., & Sotomayor, J. (2019). DETERMINANTES DE LA PRODUCCIÓN BANANERA EN LA PROVINCIA DE EL ORO: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO DEL PERIODO 2008-2019. Universidad Técnica de Machala.

Theodore, J. (2020). EVIDENCE ON THE CURRENT STATE OF THE SHRIMP INDUSTRY IN ECUADOR. Global Journal of Business Research, 14(1), 97–104. www.theIBFR.com

Tibbetts, J. (2001). Shrimp Aquaculture, Challenges and Potencial. Costal Heritage, 3–13.

Timmer, C. P. (2002). Chapter 29 Agriculture and economic development (pp. 1487–1546). https://doi.org/10.1016/S1574-0072(02)10011-9

Valladão, G. M. R., Gallani, S. U., & Pilarski, F. (2018). South American fish for continental aquaculture. Reviews in Aquaculture, 10(2), 351–369. https://doi.org/10.1111/raq.12164

Varela, A., & Ron, S. (2020). Geografía y Clima del Ecuador. Anfibios Del Ecuador. Version 2021.0. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/

Villalon, J. R., & Preis, F. (1993). A Brief Overview of the Shrimp Industry in Ecuador. Journal of Aquatic Food Product Technology, 2(1), 5–22. https://doi.org/10.1300/J030v02n01_02

Virdin, J., Vegh, T., Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Mason, S., Österblom, H., Vermeer, D., Wachtmeister, H., & Werner, N. (2021). The Ocean 100: Transnational corporations in the ocean economy. Science Advances, 7(3). https://doi.org/10.1126/sciadv.abc8041

Wei, W. (2006). Time Series Analysis. Univariante and Multivariate Methods (Pearson, Ed.; 2nd ed., Vol. 1). Department of Statistics. The Fox Scheel Business and Management. Temple University.

Winther, J.-G., Dai, M., Rist, T., Hoel, A. H., Li, Y., Trice, A., Morrissey, K., Juinio-Meñez, M. A., Fernandes, L., Unger, S., Scarano, F. R., Halpin, P., & Whitehouse, S. (2020). Integrated ocean management for a sustainable ocean economy. Nature Ecology & Evolution, 4(11), 1451–1458. https://doi.org/10.1038/s41559-020-1259-6

Yoong, F., & Reinoso, B. (1982). Cultivo del camarón (Penaeus) en el Ecuador, metodologías y técnicas utilizadas.

Anexos

Anexo A

Tabla 10.*Puntos de proyección de las variables de estudio para el año 2022.*

Exportación de camarón en libras

Fecha	Punto de proyección	Lo 95	Hi 95
Enero 2022	170851370	139345689	209480400
Febrero 2022	178340892	140755397	225962731
Marzo 2022	173715893	135487599	222730431
Abril 2022	189654762	146261263	245922455
Mayo 2022	193974439	147993542	254241383
Junio 2022	181458576	137028020	240295486
Julio 2022	178185193	133234475	238301409
Agosto 2022	177066073	131146032	239064758
Septiembre 2022	185557012	136181667	252834359
Octubre 2022	188826451	137359753	259576970
Noviembre 2022	197912156	142740584	274408442
Diciembre 2022	190104109	135974742	265781511

Exportación de camarón en dólares

Fecha	Punto de proyección	Lo 95	Hi 95
Enero 2022	511721494	457007901	566435086
Febrero 2022	550262271	483682013	616842529
Marzo 2022	552317072	482413736	622220409
Abril 2022	585680823	506599681	664761965
Mayo 2022	604867713	517568357	692167068
Junio 2022	583554327	488746479	678362175
Julio 2022	584996442	483232604	686760279
Agosto 2022	583020180	474746318	691294041
Septiembre 2022	611729141	497315070	726143212
Octubre 2022	623860770	503619637	744101904
Noviembre 2022	649022293	523223736	774820850
Diciembre 2022	620651951	489531287	751772615

Venta de camarón en Pedernales

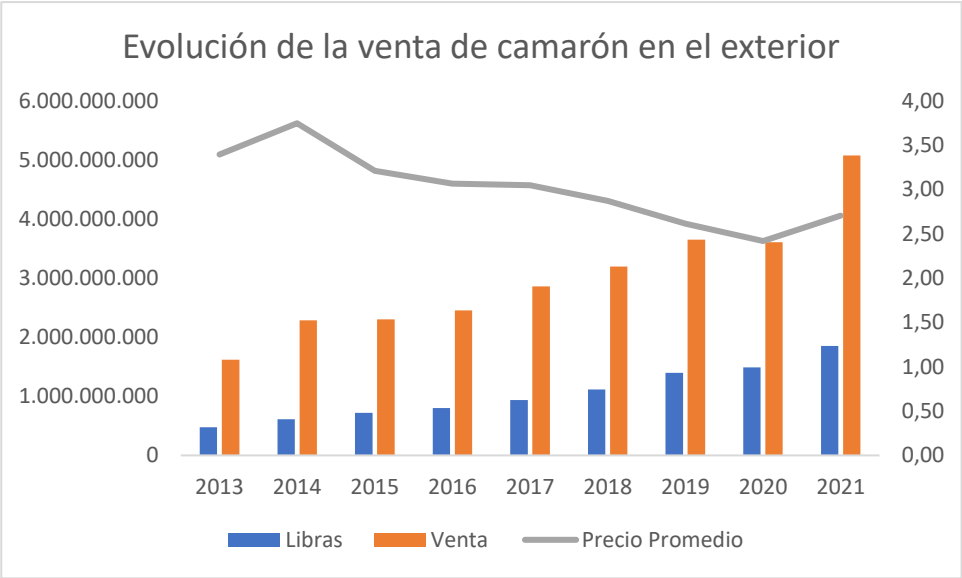
Fecha	Punto de proyección	Lo 95	Hi 95
Enero 2022	102874.74	22284.67	183464.8
Febrero 2022	60351.63	-23921.73	144625.0
Marzo 2022	50179.55	-34584.01	134943.1
Abril 2022	55626.00	-29272.60	140524.6
Mayo 2022	47037.74	-37936.62	132012.1
Junio 2022	61695.91	-23340.74	146732.6
Julio 2022	56200.38	-28895.03	141295.8
Agosto 2022	50529.58	-34623.60	135682.8
Septiembre 2022	48729.33	-36481.32	133940.0
Octubre 2022	48088.40	-37179.61	133356.4
Noviembre 2022	53668.52	-31656.79	138993.8
Diciembre 2022	105551.61	20169.06	190934.2

Precio internacional promedio

Fecha	Punto de proyección	Lo 95	Hi 95
Enero 2022	2.831718	2.361707	3.301730
Febrero 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Marzo 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Abril 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Mayo 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Junio 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Julio 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Agosto 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Septiembre 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Octubre 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Noviembre 2022	2.920116	2.287274	3.552959
Diciembre 2022	2.920116	2.287274	3.552959

Anexo B

Imagen 14.Evolución de la venta de camarón en el exterior desde 2013 hasta 2021.



Fuente: Elaborado por autor

Anexo C

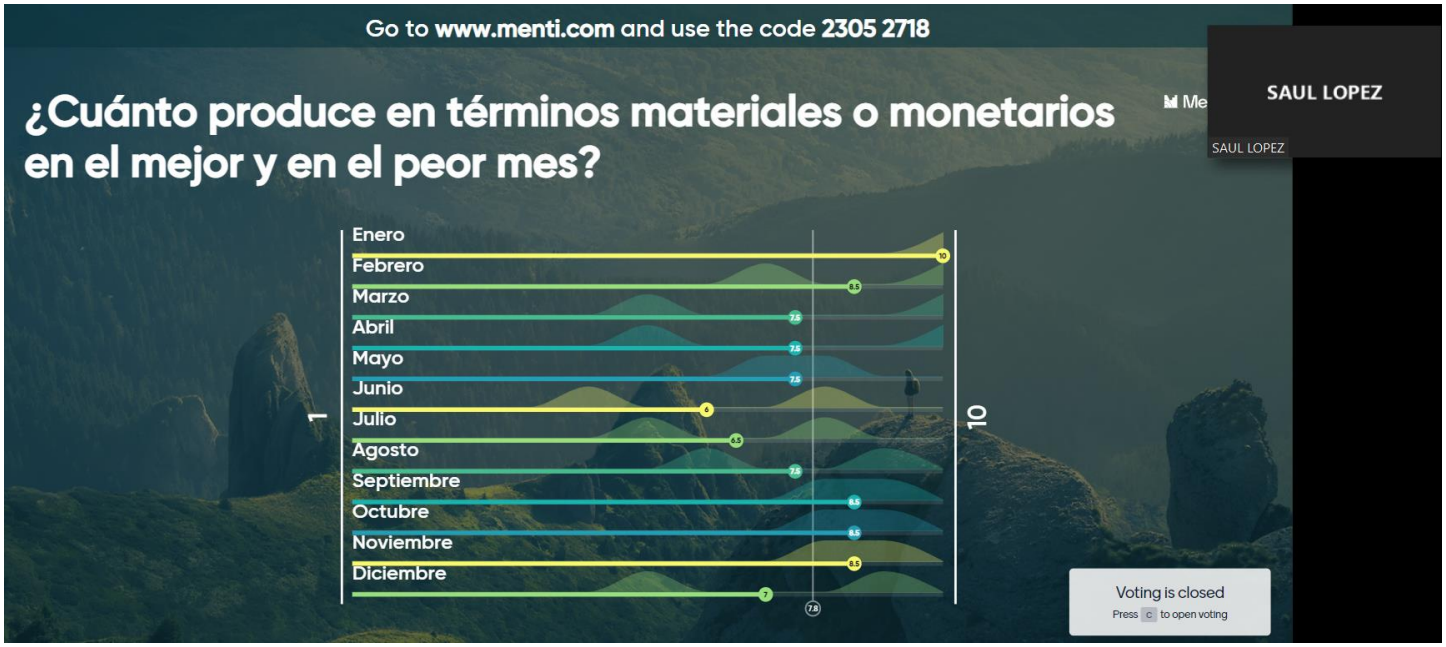
Imagen 15. *Entrevista a Nestor Cuadrado Rodríguez.*



Imagen 16. *Entrevista al Sr. Juan José Zambrano.*



Imagen 17. *Entrevista al Ing. Saúl López.*



Anexo D

Tabla 11. *Base de datos.*

Mes	Libras	Dólares	ppromedio	Pedernales
ene-11	25.647.030	66.384.012	2,59	44.403,34
feb-11	27.575.709	71.315.655	2,59	59.718,30
mar-11	32.814.884	86.564.266	2,64	44.202,62
abr-11	35.212.468	90.490.538	2,57	46.037,60
may-11	33.847.090	83.669.076	2,47	48.025,27
jun-11	33.351.442	82.406.584	2,47	99.306,65
jul-11	37.687.054	93.164.317	2,47	147.169,56
ago-11	31.408.881	79.098.434	2,52	162.706,39
sep-11	30.677.730	77.408.785	2,52	149.026,36
oct-11	34.459.178	84.581.302	2,45	116.086,51
nov-11	34.247.583	86.236.344	2,52	82.225,21
dic-11	35.535.738	92.046.077	2,59	190.302,80
ene-12	30.572.174	78.244.140	2,56	76.173,05
feb-12	31.333.924	78.863.263	2,52	71.871,84
mar-12	42.403.418	104.608.709	2,47	93.280,67
abr-12	35.999.237	88.673.669	2,46	89.976,61
may-12	43.197.736	110.019.887	2,55	96.273,29
jun-12	45.734.556	116.181.271	2,54	78.183,35
jul-12	41.975.078	106.021.655	2,53	99.320,85
ago-12	38.000.937	92.397.063	2,43	77.949,79
sep-12	32.908.295	80.399.904	2,44	43.283,92
oct-12	33.536.795	85.060.937	2,54	79.956,81
nov-12	35.786.916	93.755.702	2,62	111.134,42
dic-12	38.347.324	99.097.509	2,58	126.035,35
ene-13	31.156.882	81.914.461	2,63	46.032,03
feb-13	34.173.595	97.244.443	2,85	45.140,89
mar-13	38.353.990	119.835.511	3,12	50.289,41
abr-13	37.577.127	124.617.195	3,32	62.423,49
may-13	49.696.297	162.055.904	3,26	81.661,97
jun-13	42.195.298	135.162.581	3,20	75.220,71
jul-13	37.150.541	124.448.063	3,35	60.038,43
ago-13	41.026.997	153.791.820	3,75	96.130,21
sep-13	34.808.087	132.005.317	3,79	87.799,10
oct-13	41.555.483	161.975.717	3,90	46.122,37
nov-13	43.779.999	167.819.922	3,83	90.499,04
dic-13	42.762.080	159.740.973	3,74	408.793,19
ene-14	41.408.543	157.270.263	3,80	109.963,52
feb-14	45.968.102	186.176.628	4,05	66.467,29
mar-14	52.570.546	209.237.700	3,98	128.801,23
abr-14	51.401.705	202.259.494	3,93	84.318,21
may-14	54.596.331	204.396.214	3,74	95.284,63
jun-14	55.881.232	202.300.303	3,62	87.430,36
jul-14	51.459.761	186.050.166	3,62	86.704,07
ago-14	51.878.553	192.569.704	3,71	106.597,58
sep-14	51.412.328	193.567.119	3,76	106.637,34

oct-14	53.982.154	203.766.203	3,77	97.341,69
nov-14	52.893.515	190.634.426	3,60	136.091,86
dic-14	47.595.251	161.389.048	3,39	110.054,65
ene-15	50.506.401	172.181.928	3,41	90.522,71
feb-15	52.139.993	179.612.762	3,44	87.431,68
mar-15	58.673.360	200.433.236	3,42	56.964,10
abr-15	52.130.003	176.547.640	3,39	70.576,03
may-15	66.160.947	216.058.474	3,27	61.979,02
jun-15	63.425.708	205.984.269	3,25	85.678,40
jul-15	63.440.573	194.243.215	3,06	55.503,06
ago-15	65.351.435	200.190.622	3,06	56.354,03
sep-15	59.556.437	184.618.192	3,10	61.130,15
oct-15	63.036.864	192.641.964	3,06	63.274,39
nov-15	60.431.865	184.986.308	3,06	74.213,24
dic-15	65.455.247	197.403.375	3,02	88.723,25
ene-16	55.632.857	167.851.545	3,02	39.611,27
feb-16	57.312.773	172.469.338	3,01	44.263,42
mar-16	64.260.029	191.596.585	2,98	54.278,92
abr-16	68.456.967	206.677.642	3,02	37.844,05
may-16	76.717.653	234.647.492	3,06	63.032,39
jun-16	71.180.386	217.977.716	3,06	58.115,61
jul-16	72.767.083	223.165.859	3,07	63.364,41
ago-16	64.871.080	197.831.553	3,05	53.164,71
sep-16	66.165.736	205.265.452	3,10	55.682,55
oct-16	72.998.159	231.275.044	3,17	165.102,07
nov-16	64.437.647	204.222.661	3,17	57.043,30
dic-16	65.054.371	202.303.977	3,11	71.315,71
ene-17	64.303.584	199.045.946	3,10	68.140,15
feb-17	66.620.606	206.099.394	3,09	51.377,54
mar-17	71.869.640	222.036.344	3,09	75.827,32
abr-17	79.851.780	245.601.182	3,08	56.652,03
may-17	85.869.921	262.213.940	3,05	70.748,43
jun-17	86.082.995	259.491.253	3,01	57.429,03
jul-17	91.361.157	274.293.481	3,00	48.090,24
ago-17	73.629.117	221.409.742	3,01	106.975,50
sep-17	67.692.637	207.106.338	3,06	86.826,35
oct-17	88.432.893	268.999.147	3,04	58.572,26
nov-17	70.957.849	218.612.937	3,08	103.457,31
dic-17	91.911.350	275.721.729	3,00	109.163,07
ene-18	76.740.046	228.251.420	2,97	50.854,60
feb-18	76.478.433	225.804.062	2,95	48.617,46
mar-18	83.568.002	250.423.742	3,00	68.435,75
abr-18	106.117.594	315.475.765	2,97	59.672,33
may-18	107.592.012	312.424.063	2,90	73.808,99
jun-18	88.303.488	253.377.264	2,87	64.783,08
jul-18	97.947.911	281.940.230	2,88	44.142,31
ago-18	97.434.163	275.218.913	2,82	59.670,31
sep-18	88.599.933	247.966.604	2,80	52.456,24
oct-18	98.449.999	276.231.793	2,81	71.784,45

nov-18	96.842.610	266.763.496	2,75	76.355,49
dic-18	97.149.564	264.838.171	2,73	78.354,13
ene-19	89.192.404	237.806.527	2,67	32.961,05
feb-19	99.644.130	267.058.138	2,68	34.656,56
mar-19	117.737.601	308.545.725	2,62	38.875,02
abr-19	122.841.387	319.096.198	2,60	41.999,23
may-19	125.293.328	318.003.985	2,54	43.881,68
jun-19	123.967.355	320.166.091	2,58	53.467,24
jul-19	123.831.883	324.050.948	2,62	32.862,18
ago-19	124.943.552	326.912.722	2,62	124.944,63
sep-19	112.033.456	284.125.532	2,54	105.178,33
oct-19	116.745.652	305.288.553	2,61	130.300,52
nov-19	135.273.597	364.320.933	2,69	83.870,83
dic-19	105.986.034	277.308.729	2,62	147.846,75
ene-20	109.712.762	283.056.725	2,58	104.638,91
feb-20	131.998.915	334.212.222	2,53	28.038,73
mar-20	115.811.924	290.384.082	2,51	16.286,64
abr-20	127.751.797	317.430.911	2,48	48.639,26
may-20	159.145.827	392.124.656	2,46	13.521,72
jun-20	122.263.463	291.154.723	2,38	43.131,49
jul-20	98.311.746	233.305.331	2,37	19.690,84
ago-20	115.666.912	269.090.674	2,33	37.736,57
sep-20	118.950.401	275.908.691	2,32	19.836,52
oct-20	141.703.470	337.330.001	2,38	12.606,98
nov-20	154.257.289	367.520.431	2,38	19.709,62
dic-20	95.557.708	220.352.183	2,31	162.452,68
ene-21	101.421.858	238.565.407	2,35	51.805,62
feb-21	126.636.641	288.295.658	2,28	34.465,34
mar-21	137.398.429	325.992.265	2,37	25.247,63
abr-21	167.273.101	404.490.955	2,42	18.011,01
may-21	161.190.067	406.308.292	2,52	26.431,95
jun-21	153.299.074	414.774.774	2,71	77.551,74
jul-21	162.826.458	459.572.274	2,82	62.659,14
ago-21	152.297.115	441.272.957	2,90	40.410,39
sep-21	164.254.725	493.016.057	3,00	50.458,90
oct-21	155.185.007	485.194.548	3,13	78.871,58
nov-21	188.165.830	582.151.974	3,09	77.263,15
dic-21	185.686.546	539.190.089	2,90	192.013,99