



*Series Temporales: Una Proyección de las Exportaciones del Sector Camaronero Ecuatoriano, Periodo 2022 – 2024*

*Time Series: A Projection of Exports of the Ecuadorian Shrimp Sector, Period 2022 - 2024*

*Série Temporal: Uma Projeção das Exportações do Setor de Camarão Equatoriano, Período 2022 - 2024*

Jimmy Andrés Correa-Ochoa<sup>I</sup>

[jcorrea4@utmachala.edu.ec](mailto:jcorrea4@utmachala.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-5142-6613>

Jessica Quezada-Campoverde<sup>II</sup>

[jquezada@utmachala.edu.ec](mailto:jquezada@utmachala.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-2760-4827>

Patricio Quizhpe-Cordero<sup>III</sup>

[pquizhpe@utmachala.edu.ec](mailto:pquizhpe@utmachala.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9429-135X>

Eveligh Prado-Carpio<sup>IV</sup>

[eprado@utmachala.edu.ec](mailto:eprado@utmachala.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-0225-5264>

Víctor Garzón-Montealegre<sup>V</sup>

[vgarzon@utmachala.edu.ec](mailto:vgarzon@utmachala.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

**Correspondencia:** [jcorrea4@utmachala.edu.ec](mailto:jcorrea4@utmachala.edu.ec)

Ciencias Sociales y Políticas

Artículo de Investigación

\***Recibido:** 15 de enero de 2022 \***Aceptado:** 31 de enero de 2022 \* **Publicado:** 03 de febrero de 2022

- I. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- II. Diploma Superior En Gerencia Agropecuaria, Magister en Gerencia y Mercadeo Agropecuario, Economista Agropecuaria, Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- III. Magister en Docencia Universitaria, Magister en Salud con Enfoque de Ecosistema, Ingeniero Acuicultor, Universidad Técnica de Machala; Machala, Ecuador.
- IV. Magister en Administración de Empresas, Magister en Docencia Universitaria, Licenciado en Contabilidad y Auditoría, Ingeniero Comercial, Universidad Técnica de Machala; Machala, Ecuador.
- V. Magister en Economía Agraria, Economista, Universidad Técnica de Machala; Machala, Ecuador.

## Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal pronosticar las exportaciones de camarón medidas en libras y millones de dólares americanos para el periodo 2022-2024, la investigación aplicada es de tipo descriptiva no experimental y transversal, análisis estadístico se realiza a través de series de tiempo, comparando modelos lineales, cuadráticos, exponenciales y logarítmicos, y escogiendo el mejor modelo a través de la comparación de su R<sup>2</sup>. El modelo que mejor se ajustó al comportamiento de los datos de exportación de camarón ecuatoriano, fue de tipo cuadrático, tanto para las medidas en libras como en dólares, con un R<sup>2</sup> de 0,99 y de 0,96 respectivamente, dando como pronóstico para el año 2022 una producción de 2.2022.935.914 de libras y US\$5.034.422.560, para el 2023 se mantiene una variación positiva de 2.293.507.092 libras y US\$5.519.415.157 y para el 2024 producirá 2.584.241.382 de libras de camarón y US \$6.024.528.196 miles de millones de dólares.

**Palabras claves:** Pronóstico; Exportaciones; Camarón.

## Abstract

The main objective of this research work is to forecast shrimp exports measured in pounds and millions of dollars for the period 2022-2024, a non-experimental and cross-sectional descriptive research was applied, the statistical analysis is carried out through time series, comparing linear, quadratic, exponential and logarithmic models, and choosing the best model through the comparison of its R<sup>2</sup>. The model that best adjusted to the behavior of the Ecuadorian shrimp export data, was of the quadratic type, both for the measures in pounds and dollars, with an R<sup>2</sup> of 0.99 and 0.96 respectively, giving as a forecast for the year 2022 a production of 2,202,935,914 pounds and \$5,034,422,560 , for 2023 a positive variation is maintained with 2,293,507,092 pounds and \$5,519,415,157 and by 2024 it would produce 2,584,241,382 pounds of shrimp and \$6,024,528,196 billion dollars.

**Keywords:** Forecast; Exports; Shrimp.

## Resumo

O objetivo principal deste trabalho de pesquisa é prever as exportações de camarão medidas em libras e milhões de dólares norte-americanos para o período 2022-2024, a pesquisa aplicada é descritiva, não experimental e transversal, a análise estatística é realizada através de séries de tempo

, comparando modelos lineares, cuadráticos, exponenciales e logarítmicos, e escolhendo o melhor modelo através da comparação de seu R2. O modelo que melhor se ajustou ao comportamento dos dados de exportação de camarão equatoriano foi quadrático, tanto para medidas em libras quanto em dólares, com R2 de 0,99 e 0,96, respectivamente, dando como previsão para 2022 uma produção de 2.2022.935.914 libras e US\$ 5.034.422.560, para 2023 uma variação positiva de 2.293.507.092 libras e US\$ 5.519.415.157 é mantida e até 2024 produzirá 2.584.241.382 libras de camarão e US\$ 6.024.528.196 bilhões de dólares.

**Palavras-chave:** Prognóstico; Exportações; Camarão.

## Introducción

La producción del sector camaronero ha estado en constante expansión, siendo uno de los rubros que más se ha acentuado en su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) (Robalino, 2019), y según Ullsco, Garzón, Quezada & Barrezueta (2021) la actividad camaronera en el periodo 2015-2019 tuvo una influencia positiva en la economía del país, teniendo un crecimiento constante, convirtiéndose en el principal producto tradicional no petrolero, una muestra de ello, es que, forma parte de los principales aportantes al PIB agropecuario con el 16,57%.

Las exportaciones de camarón en el año 2021, pese a la disminución del 38% de la demanda a su principal destino China, debido a la suspensión temporal de las importaciones en dicho país hacia ciertas camaroneras ecuatorianas, siguió siendo el principal proveedor de China estando a la par con las exportaciones del 2019 con 10.530 toneladas y productor de camarón cultivado a nivel internacional. El segundo mercado más importante del Ecuador es Estados Unidos que tuvo un aumento de las exportaciones del 7,6% comparado con el año 2020 (FAO, 2021a).

En el primer semestre del 2021, hubo un ingreso aproximado por venta de camarón de \$2.222 millones, incrementando un 13% comparado con el primer semestre del año anterior. El banano sufrió un decaimiento en sus ventas al exterior situando en riesgo los ingresos totales por exportaciones no petroleras, pero gracias al escenario positivo de las exportaciones de camarón este impacto pudo ser minimizado (CAMAIE, 2021).

Aunque según Álvarez, Vera & Soto (2021) basado en informes estadísticos de la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) aseguran que en el año 2020 se produjo un declive en los ingresos por exportaciones de camarón del 50%, debido al bloqueo del gigante asiático China y el inestable precio del camarón, pese a esto según Peñaloza, Vega, Garzón, Prado & Quezada (2021) en

volumen tuvo un aumento del 7% y en el ingreso de divisas decreció 1%, sin embargo la FAO (2021b) asegura que los suministros de camarón cultivado de Asia podrían ser desiguales debido a la crisis de COVID-19 en la mayoría de los países productores, creando oportunidades potenciales de ventas para Ecuador.

La competitividad del mercado ha hecho que las empresas dedicadas a la explotación camaronera adopten estrategias competitivas, destacando prácticas socio-organizativas para el crecimiento, esto se ve reflejado en las transformaciones hechas para convertir la cadena de valor, creando diversificación en los productos en el mercado internacional (Moncada, Ramírez & González, 2020). Aunque según Bolaños, Mora & Espinoza (2020) recalcan que la superación del sector camaronero se debe a la buena cultura empresarial, el grado de preparación y experiencia de las autoridades y la capacidad de resiliencia individual de sus representantes.

La incertidumbre de la producción del sector camaronero por factores como cierre de fronteras, restricciones en las exportaciones por el desarrollo de nuevas variantes COVID-19, deja al Ecuador con un futuro exportador inestable, por esta razón se plantea como principal objetivo pronosticar las exportaciones de camarón medidas en libras y millones de dólares para tener un panorama al cual apuntar, por medio de cifras de organismos vinculados a dicho sector como (CNA), mediante el uso de series temporales que según Cervantes, Caro & Chávez (2017) es un conjunto de observaciones coleccionadas sucesiva y homogéneamente en un periodo de tiempo, y nos servirá para pronosticar los años 2022, 2023 y 2024.

## **Metodología**

La metodología aplicada a esta investigación es de tipo descriptiva no experimental, ya que parte de datos estadísticos ya recolectados por fuentes primaria de información, además es de tipo transversal, porque se tienen en cuenta ciertas cifras en un determinado punto del tiempo (2010-2021), el análisis estadístico se realiza a través de series de tiempo, ya que se pretende predecir las exportaciones en libras y dólares americanos de camarón ecuatoriano para el periodo 2022-2024.

La presente investigación se realizó con base de datos de CNA (2021) específicamente de las exportaciones de camarón en libras y dólares, teniendo en cuenta que se tenía datos reales hasta noviembre de 2021 y para el pronóstico por años se necesitaba de la cifra anual, se procedió a estimar el valor del mes de diciembre (anexo 1) y (anexo 2) por medio del modelado experto del paquete estadístico IBM SPSS como en el proceso realizado por Amaris, Ávila & Guerrero (2017),

donde aplicaban modelos ARIMA para el análisis de series temporales en para la predicción del volumen del río Magdalena; después de realizar este proceso, se estimó las predicciones de camarón en libras y dólares anuales, comparando modelos lineales, cuadráticos, exponenciales y logarítmicos, mediante el método de mínimos cuadrados como lo hace Montes, Calvete & Mantilla (2016) para pronósticos de producción y Ruiz (2018) para pronósticos de las exportaciones de cacao; siendo la medida decisora, la variable de ajuste de R<sup>2</sup>

## Resultados

El modelo que mejor se ajustó al comportamiento de los datos de exportación de camarón ecuatoriano, fue de tipo cuadrático, tanto para las medidas en libras como en dólares americanos, con un R<sup>2</sup> de 0,99 y de 0,96 respectivamente, quedando las ecuaciones de pronóstico de la siguiente manera:

- Ecuación 1, pronóstico de exportaciones en libras:

$$\hat{Y}_{lb} = 10.081.555,891x^2 - 1.630.830,829x + 340.353.769,386$$

- Ecuación 2, pronóstico de exportaciones en dólares:

$$\hat{Y}_{\$} = 10.060.221,31x^2 + 213.366.621,64x + 560.479.077,17$$

En cuanto a la tendencia de las series como se puede observar en la Figura 1, la exportación de camarón ecuatoriano, medido tanto en dólares como en libras tienden al crecimiento, aunque las exportaciones en dólares la tendencia sea más visible, el análisis de este grafico nos permitirá elegir de mejor manera el modelo más apropiado para cada serie.

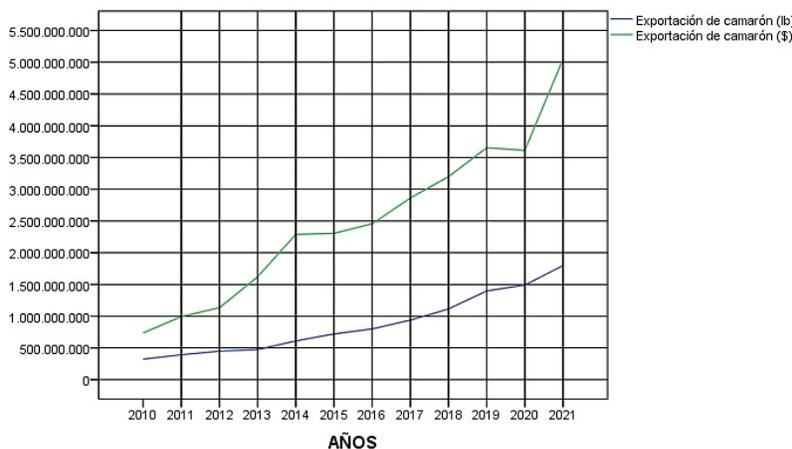


Figura 1. Gráfico de las exportaciones de camarón ecuatoriano 2010-2021

Como se puede observar en la Tabla 1, para la variable exportación de camarón medido en dólares, el tipo de ecuación que mejor se ajusta es el cuadrático, dado un  $R^2$  mayor en comparación con los otros modelos, de 0,959, en la misma tabla se ven los parámetros para la elaboración de la ecuación de pronóstico.

**Tabla 1.** Comparación de  $R^2$  y estimación de parámetros para exportaciones en dólares.

Ecuación	$R^2$	Estimaciones de los parámetros		
		Constante	b1	b2
Lineal	0,952	255.319.030,702	344.149.498,695	
Logarítmica	0,817	-41.159.512,483	1.521.042.535,617	
<b>Cuadrático</b>	<b>0,959</b>	<b>560.479.077,169</b>	<b>213.366.621,638</b>	<b>10.060.221,312</b>
Exponencial	0,942	776.143.315,440	0,158	

En tanto en la Tabla 2, se observa que para la variable exportación de camarón medido en libras, el tipo de ecuación que mejor se ajusta es el cuadrático, siendo el  $R^2$  de 0,995, semejante al del modelo exponencial, así mismo nos da los parámetros para poder configurar la ecuación.

**Tabla 2.** Comparación de  $R^2$  y estimación de parámetros para exportaciones por libra.

Ecuación	$R^2$	Estimaciones de los parámetros		
		Constante	b1	b2
Lineal	0,941	34.546.574,030	129.429.395,752	
Logarítmica	0,728	-28.224.512,910	542.784.284,137	
<b>Cuadrático</b>	<b>0,995</b>	<b>340.353.769,386</b>	<b>-1.630.830,829</b>	<b>10.081.555,891</b>
Exponencial	0,995	276.362.655,611	0,156	

Como se puede observar en la Figura 2 y Figura 3, el mejor modelo que se asemeja a la distribución de los datos es de tipo cuadrático, pasando más cercano de los datos reales de exportación.

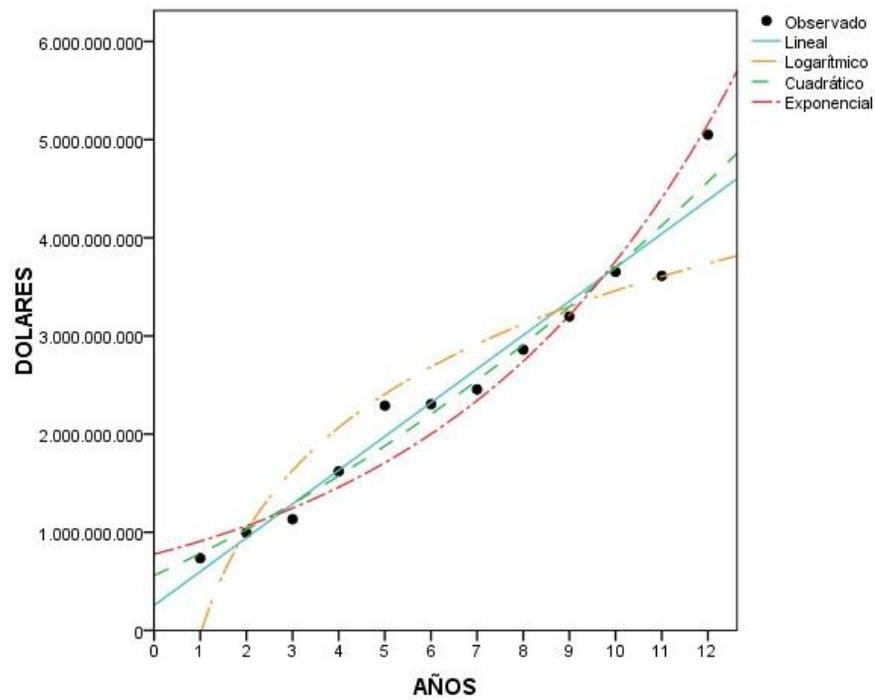


Figura 2. Gráfico de modelos para dólares

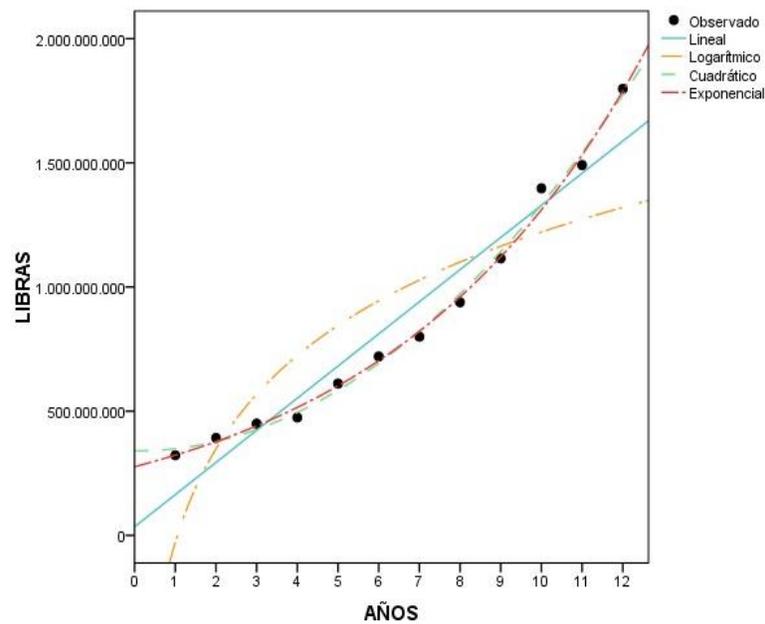


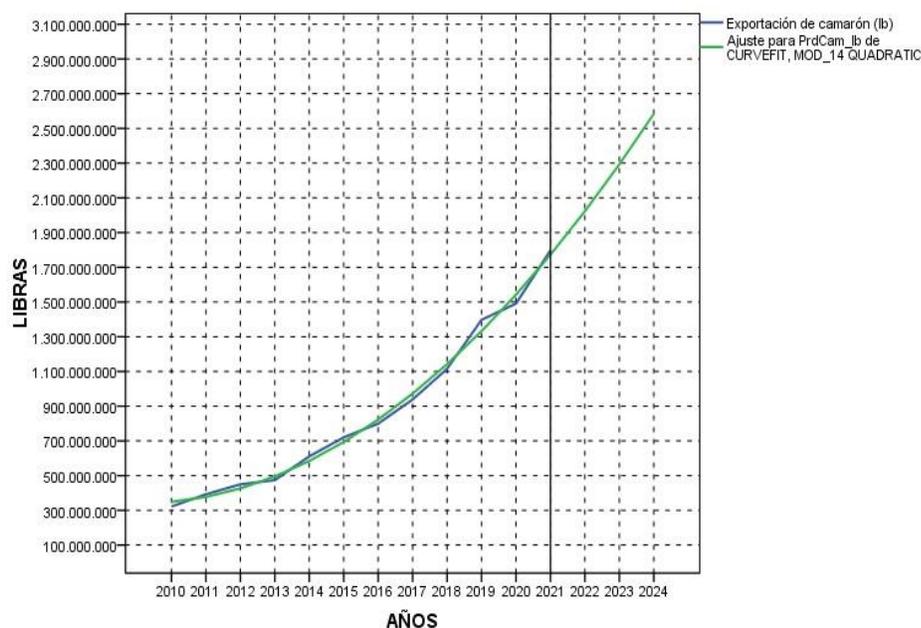
Figura 3. Gráfico de modelos para libras

Por lo tanto, la ecuación para el pronóstico de exportaciones de camarón ecuatoriano en dólares sería ecuación 1, y para el pronóstico en dólares sería ecuación 2. Aplicando dichas ecuaciones para la predicción de los años 2022 (periodo 13), 2023 (periodo 14), 2024 (periodo 15), como se puede observar en la tabla 3.

**Tabla 3.** Pronóstico de las exportaciones de camarón ecuatoriano 2022-2024

Modelo/Años	Exportación de camarón (\$) - Modelo_1	Exportación de camarón (lb) - Modelo_2
2022 (13)	5.034.422.560,199	2.022.935.914,159
2023 (14)	5.519.415.157,263	2.293.507.092,382
2024 (15)	6.024.528.196,951	2.584.241.382,388

Continuación, se muestra en la figura 4 y figura 5, el grafico de los pronósticos y los datos reales de exportación de camarones, vemos que el escenario positivo se sigue reflejando en los próximos años para el Ecuador, las predicciones de la aplicación de la ecuación seleccionada se pueden observar en la línea verde, después de la recta vertical que separa el 2021 de los años pronosticados.



**Figura 4.** Gráfico de las exportaciones reales y pronosticas en libras.

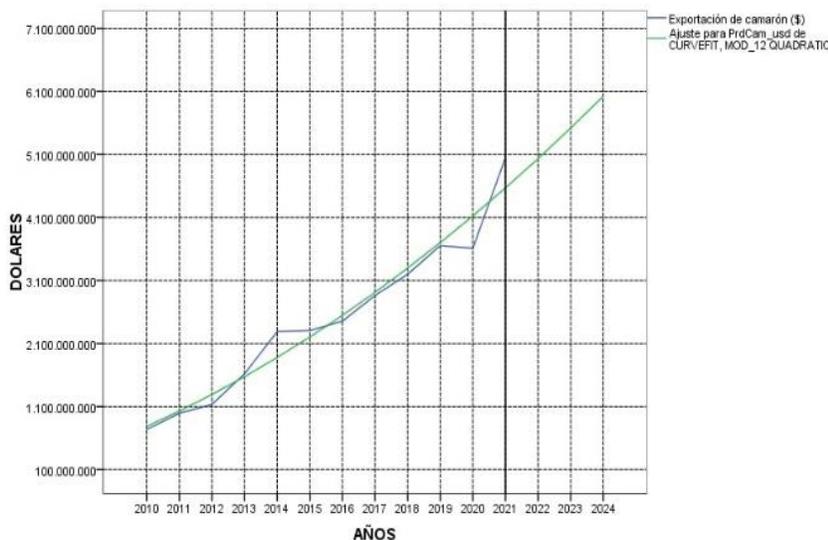


Figura 1. Gráfico de las exportaciones reales y pronosticadas en dólares.

## Conclusión

Situaciones como la recuperación de mercados que han sido restringidos por medidas de bioseguridad, o restricciones a empresas camaroneras exportadoras, además que la calidad del camarón ecuatoriano cada vez es más conocido a nivel internacional, reflejando un panorama positivo y un progreso para la producción camaronera.

A través de la comparación de distintos tipos de modelos, por medio de la variable de ajuste  $R^2$ , se escogió el de mayor valor o que se acerca más a 1, siendo la ecuación cuadrática la que mejor se acomodaba al modelo, quedando como resultado la ecuación para poder predecir las exportaciones de camarón en libras y dólares.

La situación positiva de las exportaciones de camarón que se hace conocer en los datos reales presentados en la investigación, dado que tiene una tendencia al crecimiento, así mismo para el pronóstico de las exportaciones tanto en dólares como en libras, siendo así que para el 2022 se estima se producirá 2.2022.935.914 de libras y US\$5.034.422.560, para el 2023 se mantiene una variación positiva con 2.293.507.092 de libras y US\$5.519.415.157 y para el 2024 produciría 2.584.241.382 de libras de camarón y US\$6.024.528.196 miles de millones de dólares, coincidiendo con el escenario positivo que pronostica Jiménez, Carvajal & Vite (2021) por ingresos para el 2024 de cerca de US\$4.572 millones de dólares americanos.

## Referencias

1. Álvarez, M., Vera, K., & Soto, C. (2021). Covid-19: Impacto económico en las exportaciones del sector camaronero ecuatoriano en el periodo 2019-2020. *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 6, N°. 3, 2021 (Ejemplar Dedicado a: Administration (May-Jun))*, Págs. 133-145, 6(3), 133–145. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.551>
2. Amaris, G., Ávila, H., & Guerrero, T. (2017). Aplicación de modelo ARIMA para el análisis de series de volúmenes anuales en el río Magdalena. *Tecnura*, 21(52), 88–101. <https://doi.org/10.14483/UDISTRITAL.JOUR.TECNURA.2017.2.A07>
3. Bolaños, J., Mora, N., & Espinoza, C. (2020). Disrupción, resiliencia y evolución del sector camaronero ecuatoriano entre 2010 y 2019. *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 5, N°. Extra 6-1, 2020*, Págs. 285-299, 5(6), 285–299. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.413>
4. CAMAE. (2021, August 27). *Camarón encabeza las exportaciones no petroleras durante la primera mitad del año - Camae*. <http://www.camae.org/camaron/camaron-encabeza-las-exportaciones-no-petroleras-durante-la-primera-mitad-del-ano/>
5. Cervantes Liñan, L., Caro Anchay, A., & Chávez Huiza, M. (2017). *Filtros econométricos en el análisis de series de tiempo*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1221>
6. CNA. (2021). *Estadísticas – Cámara Nacional de Acuicultura*. <https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>
7. FAO. (2021a, July 16). *2020 farmed shrimp production declined in Asia but increased in Latin America | GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1416629/>
8. FAO. (2021b, October 26). *Summer demand remains strong in the United States of America and Europe | GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1446974/>
9. Jiménez, J., Carvajal, H., & Vite, H. (2021). Análisis del pronóstico de las exportaciones del camarón en el Ecuador a partir del año 2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(1), 55–61. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/348>

10. Moncada Sánchez, G. G., Ramírez Quevedo, P. X., & González Illescas, M. L. (2020). Estrategias competitivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón: Casos de éxito. *INNOVA Research Journal*, ISSN-e 2477-9024, Vol. 5, N°. 1, 2020 (Ejemplar Dedicado a: (Enero - Abril, 2020)), Págs. 111-128, 5(1), 111–128. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1115>
11. Montes, E., Calvete, F., & Mantilla, C. (2016). Aplicación de series de tiempo en la realización de pronósticos de producción. *Fuentes: El Reventón Energético*, ISSN-e 1657-6527, Vol. 14, N°. 1, 2016, Págs. 79-88, 14(1), 79–88. <https://doi.org/10.18273/revfue.v14n1-2016007>
12. Peñaloza Veintimilla, P., Vega Granda, A., Garzón Montealegre, V., Prado Carpio, E., & Quezada Campoverde, J. (2021). Impacto del covid-19 en las exportaciones de banano, camarón y flores durante el 2020. *South Florida Journal of Development*, 2(4), 5615–5630. <https://doi.org/10.46932/SFJDV2N4-050>
13. Robalino, D. (2019). *Impacto de las exportaciones del camarón y su aporte al PIB período 2013-2016* [Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41229>
14. Ruiz, H. (2018). Pronóstico de las exportaciones del cacao ecuatoriano para el 2018 con el uso de modelos de series de tiempo. *INNOVA Research Journal*, ISSN-e 2477-9024, Vol. 3, N°. 6, 2018, Págs. 9-20, 3(6), 9–20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6778620&info=resumen&idioma=ENG>
15. Ullsco, E. S., Garzón, V. J., Quezada, J. M., & Barrezueta, S. (2021). Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015- 2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 112–119. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/418>