



| POSGRADOS |

MAESTRÍA EN COMERCIO EXTERIOR Y GESTIÓN LOGÍSTICA

RPC-SO-33-NO.762-2021

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL

TEMA:

MODELO DE PROYECCIÓN DE LA
FLUCTUACIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR
DEL ECUADOR DENTRO DEL SECTOR
CÁRNICOS BASADO EN SERIES DE TIEMPO

AUTOR:

JUAN ELISEO GUERRERO OCHOA

DIRECTORA:

GABRIELA ISABEL ARAUJO OCHOA

CUENCA – ECUADOR
2025

Autor:



Juan Eliseo Guerrero Ochoa

Ingeniero Comercial.

Candidato a Magíster en Comercio Exterior y
Gestión Logística por la Universidad Politécnica
Salesiana – Sede Cuenca.

juan_gu90@hotmail.com

Dirigido por:



Gabriela Isabel Araujo Ochoa

Ingeniero Comercial.

Magister en Gestión Empresarial.

Doctorado en Dirección de Organizaciones.

garaujo@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2025 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

JUAN ELISEO GUERRERO OCHOA

Modelo de proyección de la fluctuación del comercio exterior del Ecuador dentro del sector cárnico basado en series de tiempo

Modelo de proyección de la fluctuación del comercio exterior del Ecuador dentro del sector cárnico basado en Series de Tiempo

Projection model of the fluctuation of Ecuador's foreign trade within the meat sector based on Time Series

Juan Eliseo Guerrero Ochoa

Palabras claves: Sector cárnico, proyección, serie de tiempo, fluctuación, comercio exterior.	Resumen Introducción: La ganadería forma parte de la economía ecuatoriana, por ser este país uno de los principales consumidores cárnicos y sus derivados en Latinoamérica. En tal sentido, la demanda y competitividad en el mercado han generado un proceso de fluctuación en esta relevante actividad comercial. Objetivo: Es por eso que el objetivo general de la presente investigación es realizar un modelo de proyección de la fluctuación del comercio exterior del Ecuador dentro del sector cárnico basado en Series de Tiempo. Metodología. Aplicando el método analítico sintético sobre la principal información existente, así como el método histórico y el analítico para establecer el modelo de proyección de series de tiempo. Resultados. De manera general los resultados indican que los modelos de proyección de series de tiempo presentan diversas variaciones y diversas técnicas para ser manejada la información. Por su parte, el comercio exterior del Ecuador en función de la fluctuación comercial del sector cárnico ha generado movimiento comercial al país, destacándose el ganado vacuno. Conclusión. Obteniendo como principal conclusión de la investigación que el comportamiento en el tiempo refleja un dinamismo comercial, su crecimiento en las importaciones muestra una contribución significativa en porcentaje a las importaciones totales.
---	--

Keywords:	Abstract Introduction: Livestock is part of the Ecuadorian economy, as this country is one of the main consumers of meat and its derivatives in Latin America. In this sense, demand and competitiveness in the market have generated a fluctuation process in this relevant commercial activity. Objective: That is why the general objective of this research is to carry out a projection model of the fluctuation of Ecuador's foreign trade within the meat sector based on Time Series. Methodology. Applying the synthetic analytical method on the main existing information, as well as the historical and analytical method to establish the time series projection model. Results. In general, the results indicate that the time series projection models present various variations and various techniques to manage the information. For its part, Ecuador's foreign trade based on the commercial fluctuation of the meat sector has generated commercial movement to the country, highlighting cattle. Conclusion. The main conclusion of the research is that the behavior over time reflects commercial dynamism, and its growth in imports shows a significant contribution as a percentage to total imports.
-------------------------	--

Introducción

A nivel mundial el consumo de carne es elevado y de acuerdo con su tipología, la más consumida es la procedente de las aves, pasando de 34,6 millones de toneladas en 1990 a cerca de 135,5 millones de toneladas en 2023 (Freire et al., 2022).

En el caso de Latinoamérica se puede destacar a México, al ser principal consumidor de carne, así lo reflejaron los reportes, alcanzando aproximadamente 24 kilogramos por persona. Destacan en este conteo Uruguay y Chile, con un consumo aproximado de 21 y 18,9 kilogramos por persona, respectivamente, seguidos de Brasil y Panamá quienes también resaltan como naciones altamente consumidoras de carne (Acosta et al., 2024).

Ecuador representa uno de los países más consumidores de carne y sus derivados; de manera que el sector cárnico es altamente demandado en este país, lo que contribuye en grado superlativo al desarrollo de la economía, así como también del sector ganadero de la región. Refieren Tene et al., (2023), que la ganadería forma parte importante del sector agrícola del Ecuador, toda vez que aporta de manera significativa en el movimiento económico y comercial del territorio nacional, en cuando al flujo de alimentos básicos y consumidos de manera regular como las carnes y los lácteos (Alvarado e Iglesias, 2019).

En este sentido, y conforme a datos registrados, la ganadería se representa en el Ecuador como una de las principales fuentes de ingreso y trabajo; lo cual, representa aproximadamente el 30% de la población activa de este país latinoamericano (Aguilar, 2022).

Ahora bien, desde el punto de vista comercial y empresarial, esta realidad ha experimentado un proceso de fluctuación bastante importante debido a la demanda y competitividad que existe en el mercado (Ojeda et al., 2019). En ello parecen coincidir Vela y Viteri (2018), cuando afirman, en el marco del análisis que realiza de competitividad de la Cadena de la Carne Bovina en el Ecuador que, desde el punto de vista empresarial, la competencia se ha ido incrementando notablemente (Tafur, 2019), toda vez que está anclada a variables como la eficiencia, la calidad, el buen servicio y la

productividad, con lo cual se asegura cubrir las necesidades de los clientes, así como también el asegurar mejorar el desempeño de la actividad ganadera (Lucena, 2020).

En este sentido, el sector cárnico y en general el ganadero del Ecuador debe acoplarse a las exigencias actuales, plagadas de una gran demanda competitiva, que supone cambios importantes en las relaciones comerciales, así como también los canales de producción y distribución; para ello requiere del apoyo gubernamental, mediante las políticas públicas implementadas por el Estado (Yura, 2020); así como también por el resto de entidades institucionales, quienes no solo impulsan la labor comercial, sino además invierten en este sector, posicionándolo como uno de las más importantes contribuyentes de la economía del país (Arguedas, 2019).

Lo analizado anteriormente, se da debido a los altos índices de demanda de carne fundamentalmente por parte de países desarrollados con un elevado consumo de este producto (Bowersox, 2019). Ahora bien, conforme avanza el tiempo y las sociedades evolucionan, las formas de producción de proteína animal también varía, y con estas, los modos de distribución y por supuesto también los de consumo; es por ello que, en consonancia con lo expresado por Sánchez y Delgado (2021), la industria también dependerá en gran medida de las miradas de los otros, de las perspectivas de los consumidores, en cuanto a la demanda del producto, considerando el factor económico y el factor salud (Bolsa de comercio de Rosario, 2019).

Tal y como se ha señalado en líneas anteriores, Ecuador es, sin duda, uno de los países latinoamericanos con mayor producción y distribución de mercancía ganadera y cárnica; destacando de esta nación a decir de Vite y Vargas (2018) seis provincias ubicadas en la costa, siendo Manabí la de mayor concentración y auge, seguida por Esmeraldas, Guayas, El Oro, Los Ríos y Santo Domingo.

Todo lo anterior es de suma importancia para este trabajo de investigación, en el que se ha planteado llevar a cabo un estudio comparativo de la evolución del comercio exterior del Ecuador en función de la fluctuación comercial durante 2018-2023 en el sector cárnico, toda vez que en el último quinquenio la actividad comercial del ganado producido por el Ecuador y distribuido al resto de Latinoamérica y el mundo, ha

experimentado una suerte de fluctuación considerable (Handfield, 2019), a partir de las diversas variables que se han venido suscitando en los últimos tiempos a nivel de comercio, que han incidido de manera directa en este sector en particular, así como en el resto de ámbitos (Iyer, 2020).

Para ello entonces, se emplearán una serie de conceptos que van alineados y cónsonos con el propósito de esta investigación. Uno de estos conceptos es el promedio móvil simple que, de acuerdo con Villarreal (2018), hace referencia a aquel que usa o emplea el promedio de los valores arrojados por los datos más nuevos en la serie temporal, como por ejemplo el pronóstico para un siguiente periodo.

En este sentido, también destaca el método de suavización exponencial, que consiste en llevar a cabo una especie de control y matiz de las fluctuaciones aleatorias originadas en muchos sentidos por el irregular componente de las series de tiempo; de ahí deriva su designación como suavización exponencial; mientras que la suavización exponencial ajustada, también conocida como doble o modelo de Holt, da cuenta de esa tendencia o incremento o bajada sobre el promedio de la serie de tiempo. Definitivamente, las proyecciones dan cuenta del pronóstico o inferencia que se hace sobre la base de una serie temporal que devela una tendencia regular a largo plazo, tal y como refieren Moyán y Ortega (2017).

Es menester, destacar que desarrollar una investigación enfocada en el estudio comparativo de la evolución del comercio exterior del Ecuador en función de la fluctuación comercial durante 2018-2023 en el sector cárnico, supone ciertas implicaciones en el orden de lo social, tecnológico, económico, legal, político, entre otros ámbitos, que serán descritos a continuación, en la procura de develar la significatividad e importancia de este trabajo.

Desde el punto de vista social este trabajo de investigación se justifica ya que su estudio supondrá un impacto significativo para el mercado hacia el cual apunta el sector cárnico y la ganadería en general; es decir, beneficiará a un grupo poblacional demandante de este servicio, y por tanto, potenciará el nivel del producto ofrecido, posicionándolo como uno de los más importantes a nivel nacional con proyección internacional.

Desde lo económico será grande el impacto pues resultará beneficioso para el sector de producción, en cuanto al ofrecimiento de un producto de calidad que será distribuido y exportado de acuerdo con el nivel de servicio ofrecido; esto sin dudas será de gran impacto para las organizaciones encargadas de esta distribución.

Desde lo legal, también se evidencia, pues tal y como se expuso en la sección anterior, en gran medida el éxito de una empresa dedicada a la comercialización de carne depende en su justa medida del apoyo que los entes gubernamentales e instituciones pertinentes ofrezcan, no solo para permanecer en el tiempo, sino también para alcanzar un nivel de posicionamiento beneficioso para todas las partes involucradas.

Metodología

La presente investigación se compone de tres fases, (i) en lo relacionado al estado del arte, se emplea el método analítico-sintético, para obtener los principales conceptos de las bases de datos científicas, se propuso una búsqueda avanzada en las bases de datos científicas Scopus y Web of Science con 5 palabras clave y una ecuación de búsqueda, con restricciones a artículos científicos y a artículos de conferencias [projection AND fluctuation AND foreign trade AND meats AND serial time AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ECON") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENVI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))], (ii) para la segunda fase relacionado a la situación actual, se usa el método histórico y el analítico, para mediante una matriz en Excel obtener los datos numéricos de las exportaciones e importaciones dentro del sector cárnico. Por último, para la (iii) tercera fase se usa los modelos de series de tiempo con el fin de elaborar un estado comparativo e identificar la técnica que proporciona el mejor resultado: promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavización exponencial y suavización exponencial ajustada.

Resultados

La producción anual de ganado vacuno en el Ecuador en los periodos 2014 al 2019 [Tabla 1], indica que, el ganado vacuno, porcino y ovino obtiene unos promedios altos de producción en Ecuador, mientras que, la producción neta de la carne de pollo, cerdo

y res ha experimentado un leve crecimiento alcanzando en el año 2018 una producción neta de 763.984 toneladas (Sánchez y Delgado, 2021).

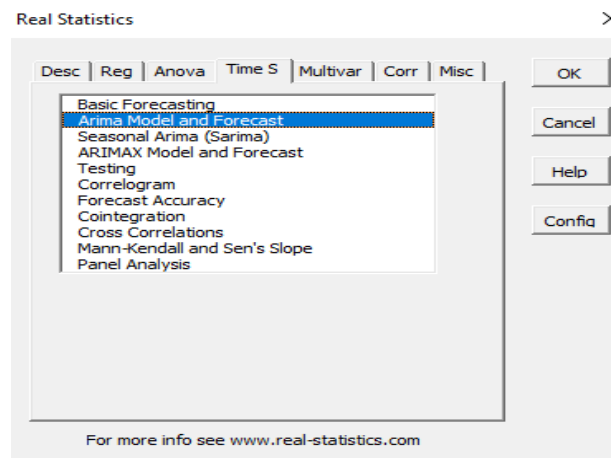
Tabla 1. *Número de cabezas de ganado*

Años	Vacuno	Porcino	Ovino	Asnal	Caballar	Mular	Caprino
2014	4.579.374	1.910.319	619.366	84.785	283.714	98.259	20.793
2015	4.115.213	1.637.662	506.696	59.070	223.352	88.123	27.102
2016	4.127.311	1.141.244	478.486	49.960	219.134	79.287	36.379
2017	4.190.611	1.115.437	390.120	49.727	209.990	80.111	39.583
2018	4.056.796	1.283.338	355.897	47.035	192.833	73.681	21.745
2019	4.306.244	1.162.685	464.644	61.155	196.886	83.008	28.391

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC-ESPAC 2014-2019

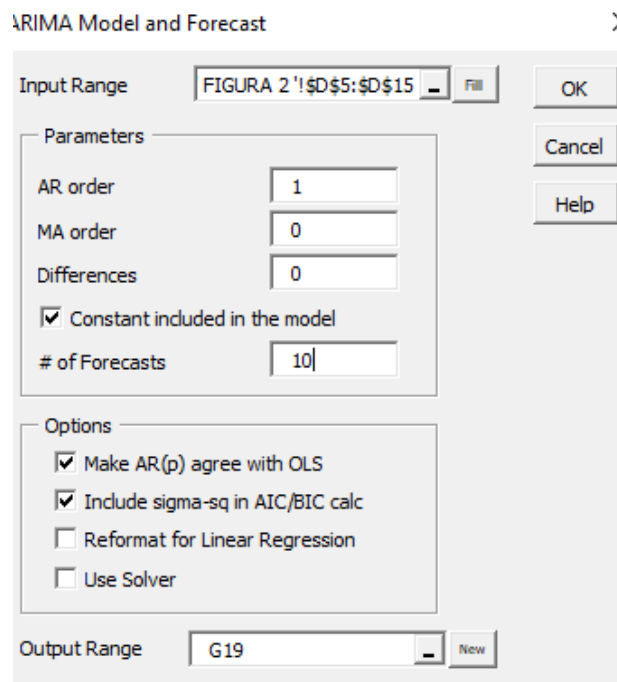
Con los datos obtenidos, se analiza dentro de las series de tiempo los enfoques de pronosticar los datos de series temporales, encontrando que, se debe considerar el modelado autorregresivo y el modelado de media móvil, lo que conlleva a trabajar con el modelo ARIMA (AR = autorregresivo y MA= media móvil; siendo un modelo autorregresivo integrado de promedio móvil) que es un método que puede manejar datos no estacionarios, es decir, datos que tienen una media o varianza cambiante a lo largo del tiempo, como el número de cabezas de ganado; y el Forecasting, que es una rama del machine learning que emplea el comportamiento pasado de una serie temporal para predecir uno o más valores futuros de esa serie temporal. Estos modelos se los puede procesar dentro del software Excel, instalando el paquete Real Statistics versión 9.3 [Figura 1].

Figura 1. *Modelos de proyección Arima y Forecast para series de tiempo*



Se ingresan los datos a proyectar, proceso autoregresivo AR(p), donde $p=1$, considerando solo una autorregresión en un periodo de tiempo; de igual forma, se considera como variable de proyección un tiempo de 10 años [Figura 2].

Figura 2. Parámetros de simulación de los modelos ARIMA y Forecast



Una vez establecidos los parámetros de modelación, se obtiene la medida de volatilidad residual de la serie de datos ingresados [Tabla 2].

Tabla 2. Modelo ARIMA

<i>tiempo</i>	<i>dato</i>	<i>Residual</i>
1	\$ 410.786,31	0

2	\$ -53.374,69	\$ 31.486,77
3	\$ -41.276,69	\$ -52.303,00
4	\$ 22.023,31	\$ 13.496,24
5	\$ -111.791,69	\$ -107.242,05
6	\$ 137.656,31	\$ 114.562,04

En base a los datos obtenidos en la Tabla 3, el modelo establece la ecuación de proyección 1 y los valores residuales SEE.

Tabla 3. *Model statistics*

<i>Index</i>	<i>Phi</i>	<i>theta</i>
1	-0,206583	0
Const	5029747	4168587,69

$$\Delta y_i = -0,206583 \Delta y_{i-1} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$SEE = 28534488702$$

En la Tabla 4, con los datos de orden autoregresivo, orden de diferencia y orden de media móvil. De la tabla podemos ver que con solo un periodo alcanza el modelo autorregresivo de orden p y no tiene condiciones de impulsos aleatorios de las observaciones anteriores para el modelo de medidas móviles de orden q , permitiendo reducir los errores de observaciones pasadas.

$$Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \varphi_3 Y_{t-3} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Tabla 4. *Valores de modelo autorregresivo y de medias móviles de orden*

p	1
q	0
d	0
res mean	\$ 0,00
res s.d.	84460,773
sqrt mse	97526,90005
Data mean	\$ -9.352,69
Data s.d.	94930,14068
size	5
LL	-63,25704619
AIC	116,3247071
BIC	115,5435829
AIC aug	130,5140924
BIC aug	129,7329682

En la Tabla 5, vemos que existe una raíz real con $-4,84$ y como el valor absoluto de la raíz real es mayor que 1, concluimos que el proceso es invertible.

Tabla 5. *Valores phi roots*

<i>Real</i>	<i>Imag</i>	<i>abs val</i>
-4,8406696	0	4,84066961

Por otro lado, en la tabla 6, se crean los diez valores de pronóstico (10 años) mediante los coeficientes Psi.

Tabla 6. *Coeficientes Psi*

index	Psi
0	1
1	-0,206583
2	0,04267653
3	-0,0088162
4	0,00182129
5	-0,0003762
6	7,7726E-05
7	-1,606E-05
8	3,3171E-06
9	-6,853E-07

Seguido, se calculan los coeficientes de ARIMA y sus errores estándar [Tabla 7] [Tabla 8]. El Coeff contiene el coeficiente, el error estándar, el t-stat y el valor p (en orden: constante, phi 1, phi 2,..., theta 1, theta 2,...).

Tabla 7. *Model parameters*

<i>param</i>	<i>coeff</i>	<i>s.e.</i>	<i>t-stat</i>	<i>p-value</i>
const	5029747	980480,262	5,12988093	0,01434539
phi 1	-0,206583	0,23244946	-0,8887222	0,43961849

Tabla 8. *Forecast (reduced) con un Alpha 0,5*

Ti	m	data	residual	Pred	s.e.	lower	Upper
1		\$ 410.786,31	0	\$ 410.786,31	97526,9001	219637,0936	601935,517
2		\$ -53.374,69	31486,7683	\$ -84.861,46	97526,9001	-276010,6747	106287,749
3		\$ -41.276,69	-52302,999	\$ 11.026,30	97526,9001	-180122,9076	202175,516
4		\$ 22.023,31	13496,2423	\$ 8.527,06	97526,9001	-182622,1486	199676,275
5		\$ -111.791,69	-107242,05	\$ -4.549,64	97526,9001	-195698,8519	186599,571
6		\$ 137.656,31	114562,043	\$ 23.094,26	97526,9001	-168054,9491	214243,474
7				-28437,45109	97526,9001	-219586,6627	162711,761
8				5874,693663	99586,2134	-189310,698	201060,085
9				-1213,61178	99673,1512	-196569,3983	194142,175
10				250,7115498	99676,8597	-195112,3435	195613,767

11	-51,79274149	99677,0179	-195415,158	195311,572
12	10,69949938	99677,0247	-195352,679	195374,078
13	-2,210334569	99677,025	-195365,5894	195361,169
14	0,456617523	99677,025	-195362,9225	195363,836
15	-0,094329413	99677,025	-195363,4734	195363,285
16	0,019486852	99677,025	-195363,3596	195363,399

Finalmente, se completa los datos de proyección de series de tiempo proyectado para diez años [Tabla 9].

Tabla 9. *Forecast*

Time	forecast
1	4.579.374,00
2	4.115.213,00
3	4.127.311,00
4	4.190.611,00
5	4.056.796,00
6	4.306.244,00
7	4140150,244
8	4174462,388
9	4167374,083
10	4168838,406
11	4168535,902
12	4168598,394
13	4168585,484
14	4168588,151
15	4168587,6
16	4168587,714

A continuación, con el mismo procedimiento realizado para la serie de tiempo en las cabezas de ganado vacuno proyectada a diez años (año 7 al 16) se realizan los análisis para ganado porcino, ovino, asnal, caballar, mular y caprino, representando en las figuras 3 al 9.

Figura 3. *Número de cabeza de ganado Vacuno*

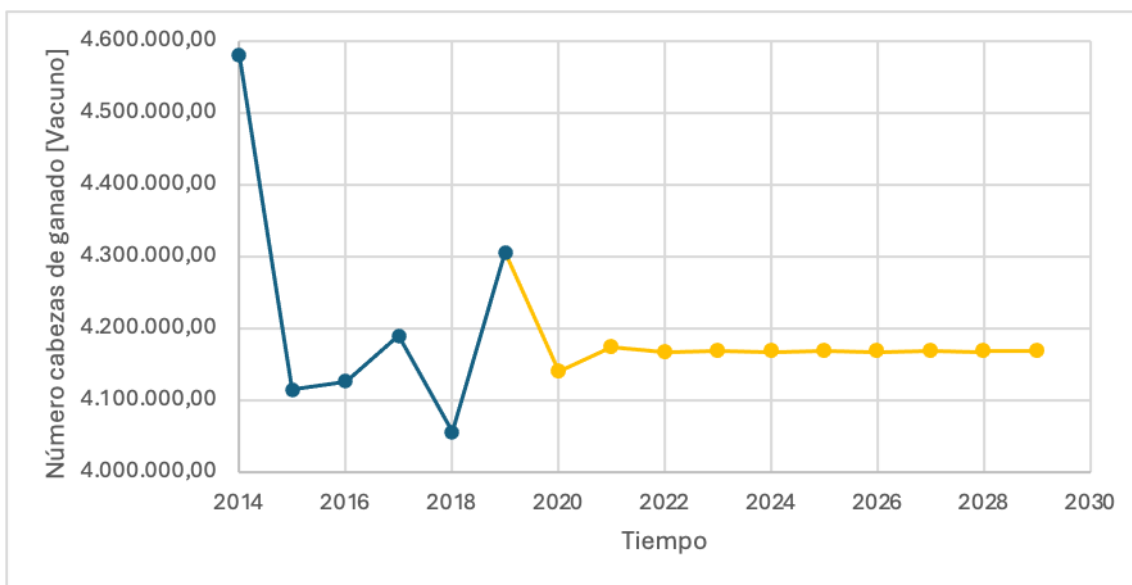


Figura 4. *Número de cabezas de ganado Porcino*

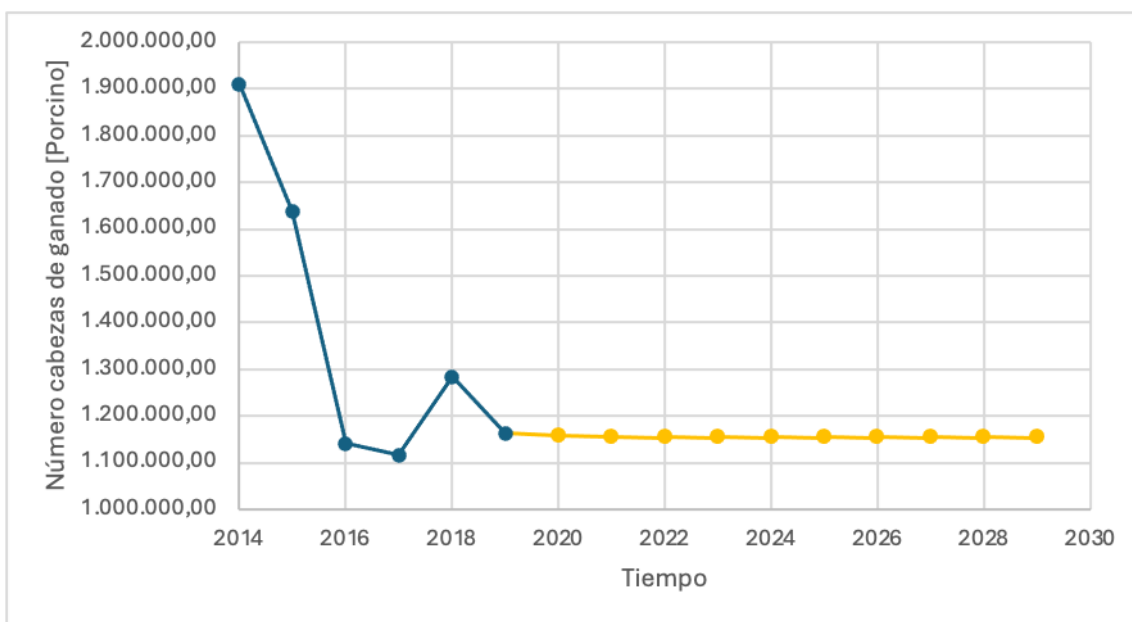


Figura 5. *Número de cabezas de ganado Ovino*

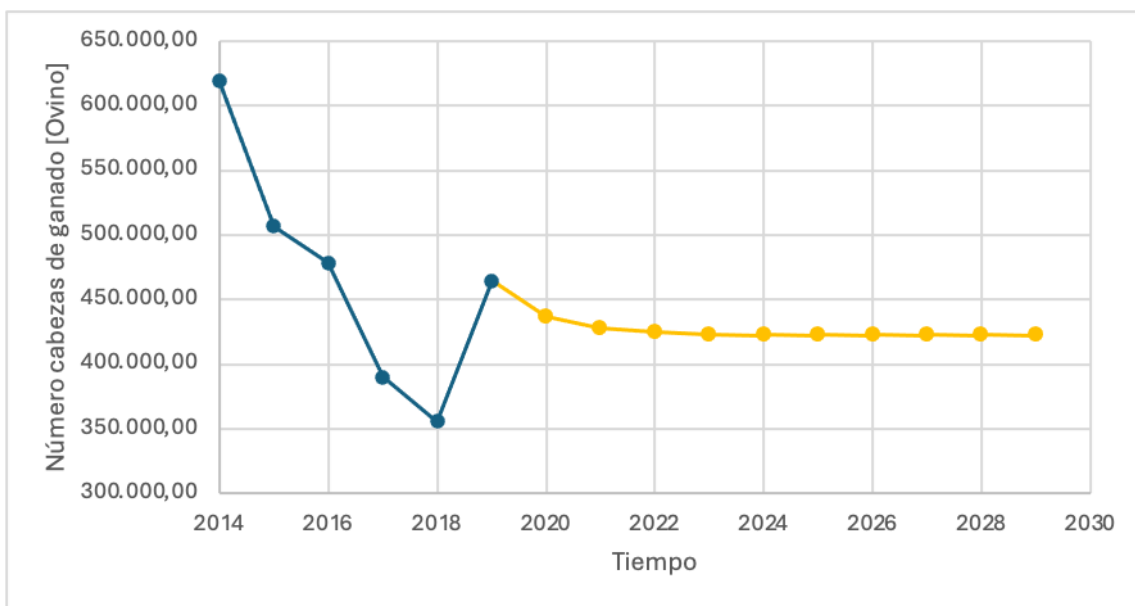


Figura 6. *Número de cabezas de ganado Asnal*

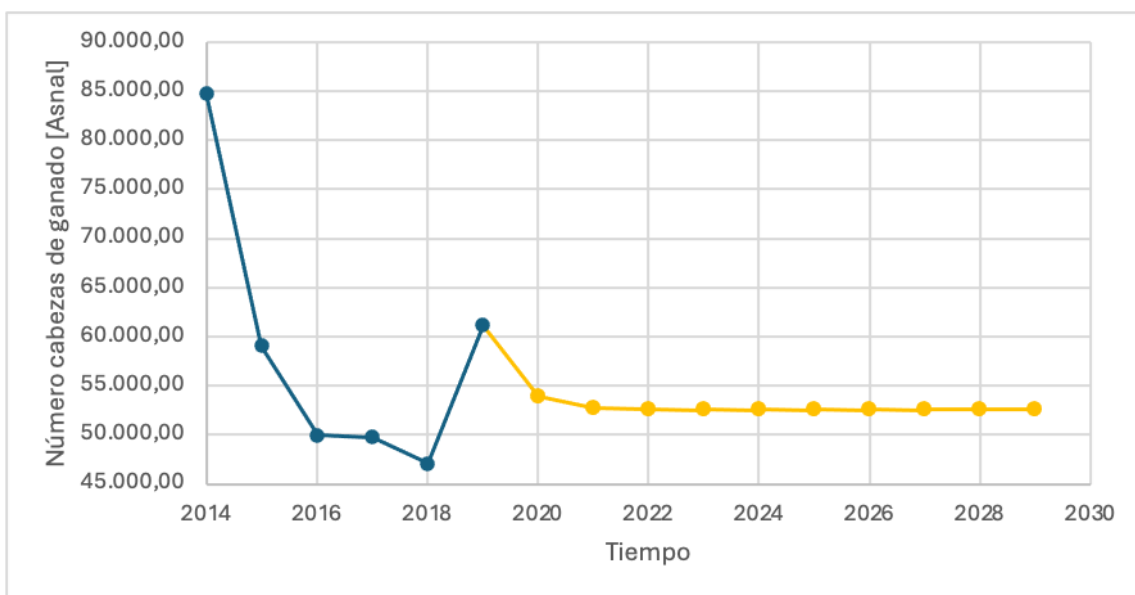


Figura 7. *Número de cabezas de ganado Caballar*

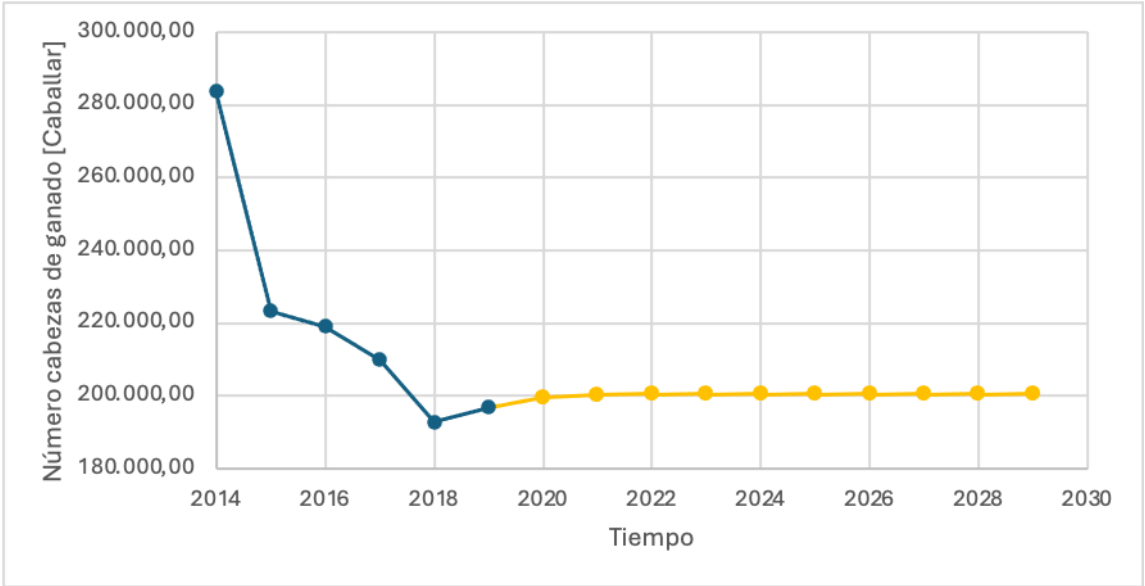


Figura 8. *Número de cabezas de ganado Mular*

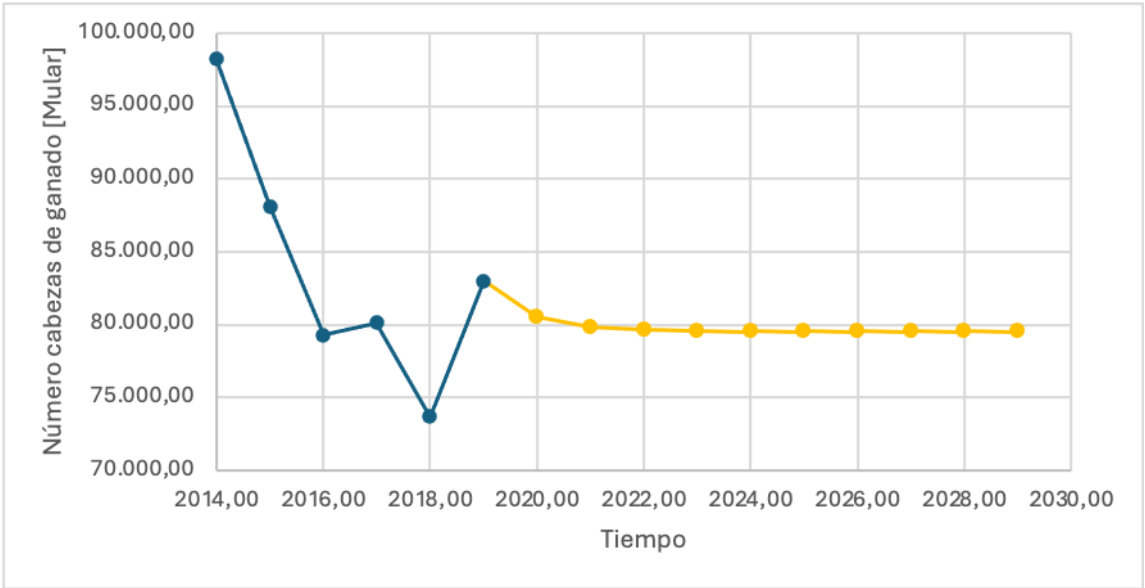
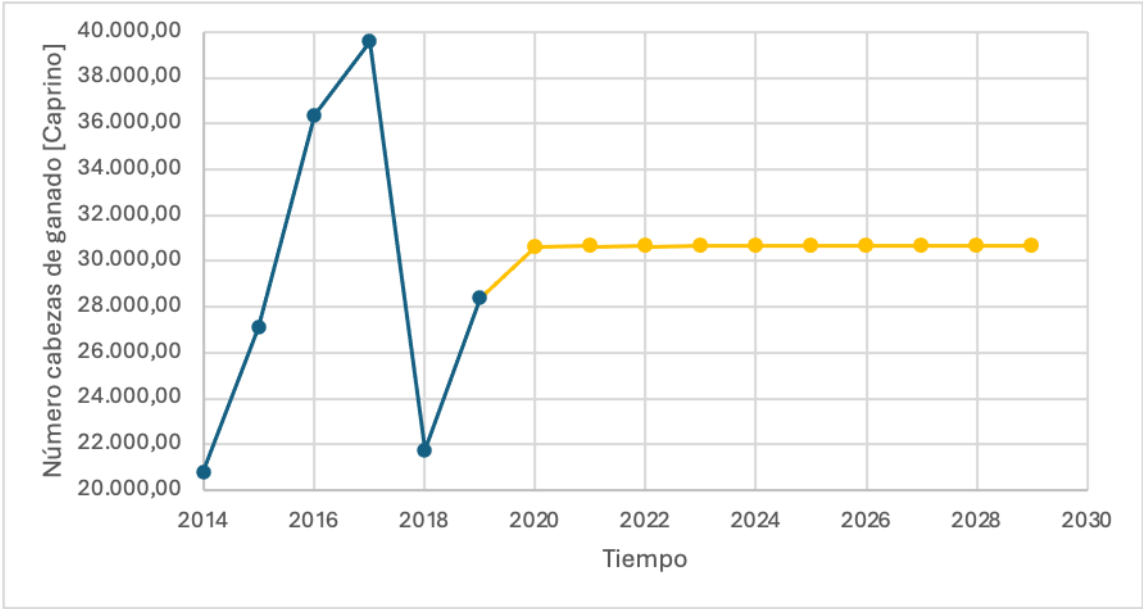
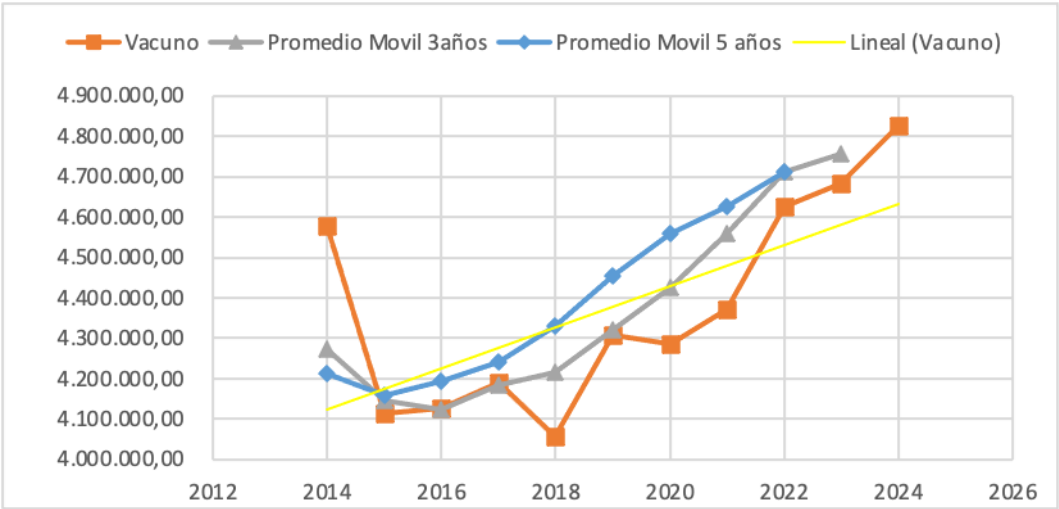


Figura 9. *Número de cabezas de ganado Caprino*



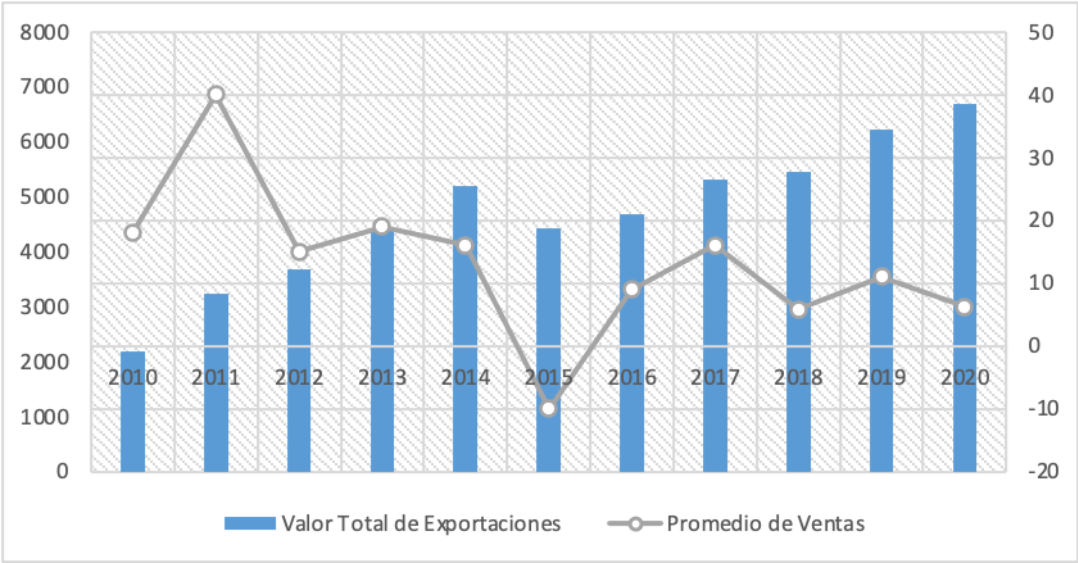
En base al análisis de series de tiempo, se estudia la importancia de la participación de especies de ganado en el Ecuador, con el porcentaje y distribución del periodo 2014 – 2019, considerando la producción de ganado en Ecuador, donde el vacuno abarca el 66% de la producción, seguido con un 21% el ganado porcino, el ovino con el 7%, y finalmente con un 6% se encuentra distribuido en las otras especies: asnales, caballares y caprinas.

Figura 10. *Proyección de Serie de tiempo de Cabeza de ganado vacuno del 2014 al 2024*



En la figura 10 se observa de manera gráfica la proyección de series de tiempo de las Cabezas de ganado vacuno desde el 2014 al 2024 con promedios de 3 a 5 años.

Figura 11. Exportaciones y Tasa de Crecimiento Anual 2010-2020 en millones de dólares



Fuente: Banco Central de Ecuador
Figura 12. Importaciones en USD y Tasa de Crecimiento Anual 2010-2020 en millones de dólares

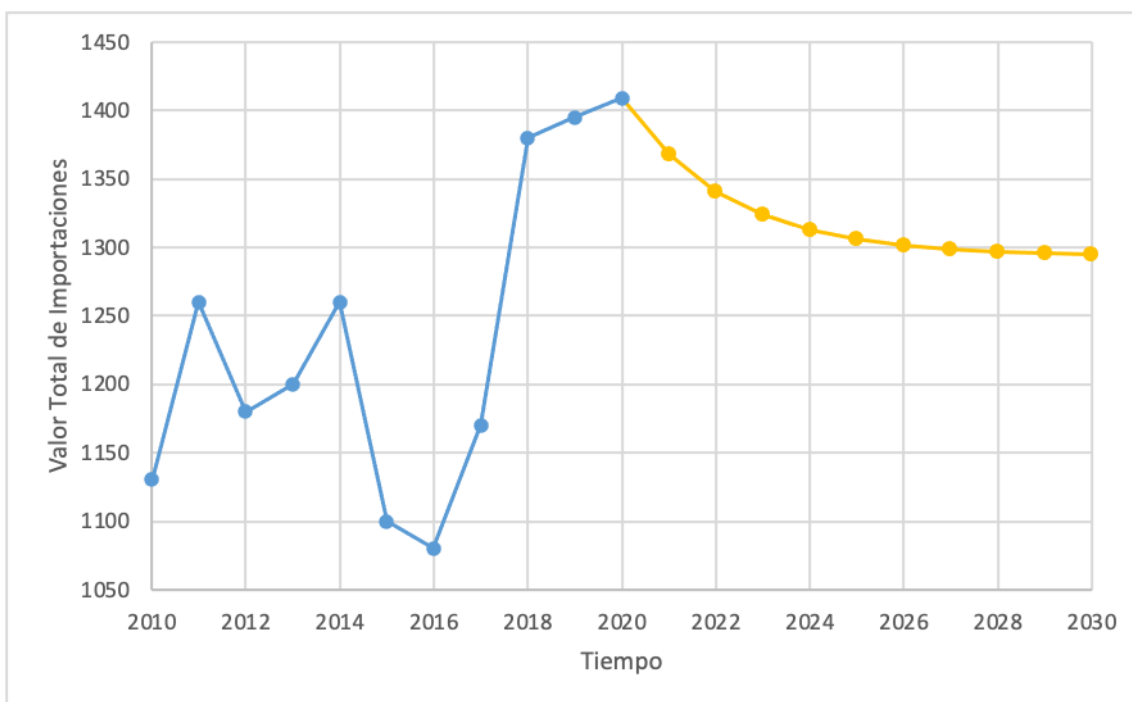
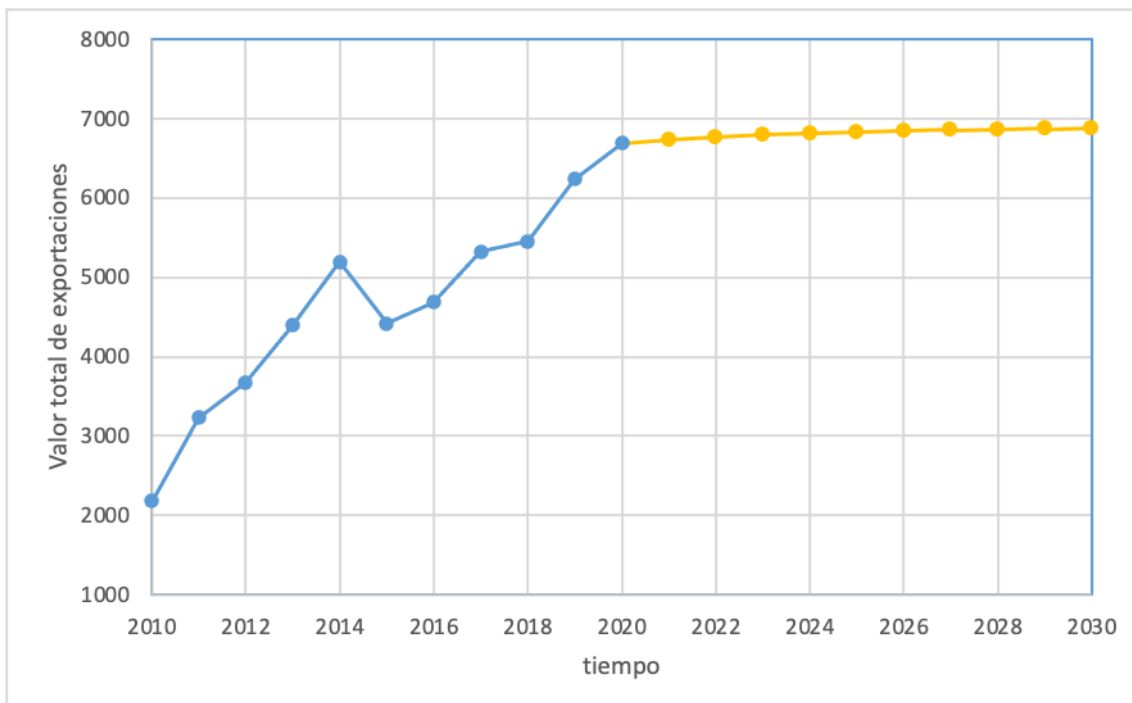


Figura 13. Valores totales de exportaciones en millones de dolares



En las figuras de la 11 a la 13 se aprecian las evoluciones crecientes en el valor de las importaciones y los aumentos en el volumen de compra en el exterior como a un mayor nivel de los precios unitarios de las mercancías de este grupo. El promedio de las

adquisiciones externas en el período 2010 - 2020, fue de USD 893 millones, con un crecimiento medio anual de 12,4%.

En la figura 14, se puede apreciar los principales países de destino de las Exportaciones del sector cárnico de Ecuador, sobresaliendo Estados Unidos, ante los demás países del mundo.

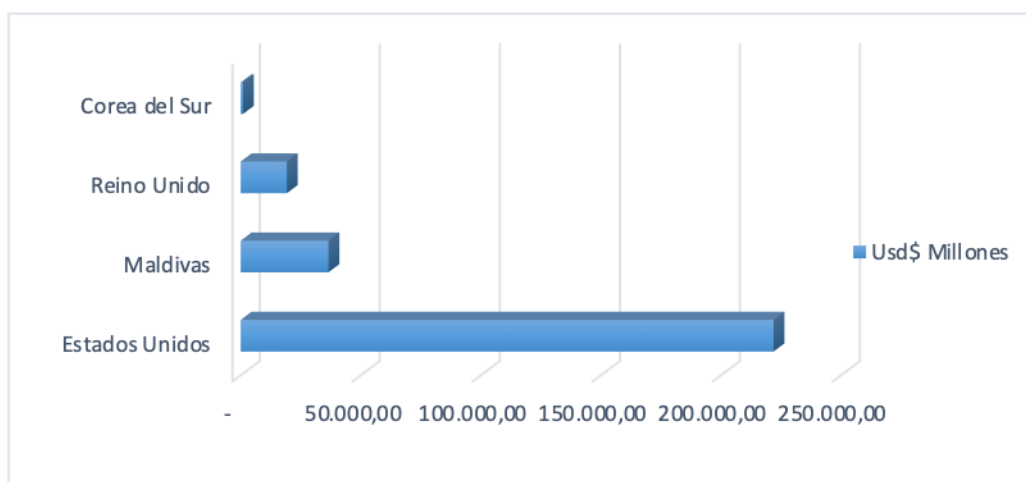
En las figuras se aprecian las evoluciones crecientes en el valor de las importaciones, así como el aumento en el volumen de compras en el exterior, impulsado por un mayor nivel de precios unitarios de las mercancías de este grupo. El promedio de las adquisiciones externas en el período 2010-2020 fue de 893 millones de dólares, con un crecimiento medio anual del 12,4%

En las figuras 11 a la 13 se observa el comportamiento tanto de las exportaciones como de las importaciones relacionadas con el sector cárnico. La figura 11 muestra la evolución del valor total de las exportaciones reflejando un crecimiento continuo durante el periodo 2010-2020. La figura 12 presenta el valor total de las importaciones destacando un incremento en el volumen de compras en el exterior. Finalmente, la figura 13 muestra una proyección del valor total de las exportaciones hacia 2030, evidenciando una estabilidad en el crecimiento a largo plazo.

En la figura 14, se puede apreciar los principales países de destino de las Exportaciones del sector cárnico en millones de dólares en Ecuador durante el año 2022. Este análisis incluye productos derivados del sector bovino, porcino, aviar y otras categorías del sector cárnico, entre los mercados internacionales, Estados Unidos se destaca como el principal destino.

Si el crecimiento anual de las exportaciones de carne de Ecuador ha sido del 12,4 % entre 2010 y 2020 se podría aplicar esa tasa de crecimiento para proyectar los valores futuros

Figura 14. *Principales países destino de las Exportaciones del Sector Cárnico*

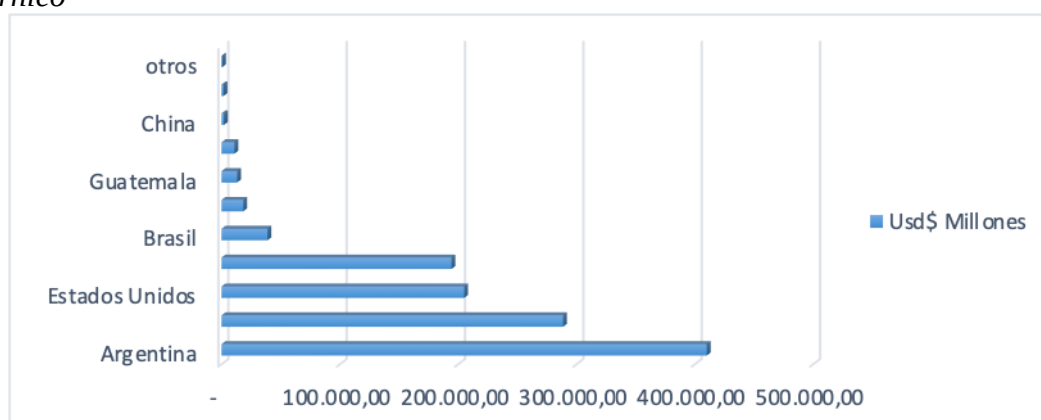


Fuente: Banco Central de Ecuador.

En cambio, en la figura 15, al analizar la procedencia de las importaciones de cárnicos se puede notar que es de Argentina el principal país que Ecuador importa estos productos.

En la figura 15 se destacan las importaciones del sector cárnico en millones de dólares provenientes de Argentina, el principal país proveedor, así como de otros países, realizadas durante el año 2022. Este análisis incluye productos como carne bovina, porcina y aviar, además de otros derivados cárnicos. Argentina se posiciona como uno de los principales proveedores para Ecuador, debido a la alta calidad de sus productos y su competitividad en el mercado.

Figura 15. *Principales países de Procedencias de las Importaciones del Sector Cárnico*



Fuente: Banco Central de Ecuador.

Conclusiones

En primera instancia se analizaron y comprendieron los diferentes modelos de proyección basados en series de tiempo, a través del análisis de diferentes bases de datos científicas como Scopus y Web of Science, y mediante el método analítico sintético, se pudo definir sus principales conceptos.

Se obtuvo los datos de importaciones y exportaciones de los últimos años, para poder conocer la situación actual del comercio del sector cárnico y a la vez con esta información poder realizar la aplicación de los modelos de proyección basados en series de tiempo.

Se pudo explicar la forma de crear un modelo ARIMA para una serie temporal utilizando la herramienta de análisis de datos Real Statistics para obtener coeficientes ARIMA con mayor precisión. Se describe el proceso de ajuste de un modelo ARIMA(1,0) a datos y la creación de pronósticos. Además, se abordan los cálculos de los coeficientes y sus errores estándar, así como la evaluación del modelo usando el AIC (Criterio de información de Akaike) y BIC (Criterio de información bayesiano), los cuales comparan la calidad del ajuste con otros modelos como ARIMA(1,1).

Los modelos de predicción de series temporales se emplearon para prever o identificar los efectos generados o el comportamiento de la fluctuación en el sector cárnico a través del tiempo. En relación con el sector cárnico, se tiene que el modelo de series de tiempo permite analizar cómo el mismo ha evolucionado con el tiempo.

De acuerdo con la evolución del comercio exterior del Ecuador en función de la fluctuación comercial del sector cárnico, se puede señalar que es uno de los motores de la economía del país, el comportamiento en el tiempo refleja un dinamismo comercial, su crecimiento en las importaciones muestra una contribución significativa en porcentaje a las importaciones totales, lo mismo lo ha experimentado las exportaciones, caracterizándose por su valor unitario y volumen, el cual genera mayores entradas de divisas, aspecto positivo en el comercio internacional.

El promedio móvil ponderado fue del 66% para el ganado vacuno, ponderación que arrojó con las diversas cifras obtenidas para determinar valor mayor de exportación,

posteriormente, calcular un promedio ponderado de los k valores de datos más nuevos como pronósticos futuros.

De acuerdo con la interpretación realizada a las series de tiempo, se destaca la relevancia de participación de especies de ganado en este país, arrojando un porcentaje y distribución considerables durante los años 2014-2019 del 66% aproximadamente de la producción total para el ganado vacuno. Seguidamente se obtuvo un 21% asociado con el ganado porcino, mientras que el 7% se asoció con el ovino, restando un 6% del total distribuido en las otras especies asnales, caballares y caprinas.

A pesar de que los pronósticos de producción generados mediante un modelo de serie de tiempo reducen su efectividad en el largo plazo, continúa siendo una herramienta con mayor precisión que las metodologías tradicionales.

Sin lugar a duda el comercio del sector cárnico en Ecuador resulta de gran importancia en la dinámica económica, y el impulso de sus industrias y sectores, en tal sentido el sector cárnico ha mostrado comportamientos alcistas y tendencias crecientes fuertes, en este sentido la exportación de carnes se hace indispensable para mover la economía y la tasa de crecimiento y de producción.

Referencias bibliográficas

- Acosta-Ascuntar, E. S., Villares-Villafuerte, H. G., & Guerrero-Villegas, W. M. (2024). Diversificación de las exportaciones de bienes de Ecuador. ¿Se han producido cambios?. *Sociedad & Tecnología*, 7(1), 35–51. <https://doi.org/10.51247/st.v7i1.404>
- Aguilar, N. (2022). Análisis de impacto del comercio exterior con Chile 1990-2017: una aproximación desde el matriz insumo producto. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/5055>
- Alvarado, Rafael, & Iglesias, Stefany. (2019). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del desarrollo*, 48(191), 83-106. Recuperado en 28 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362017000400083&lng=es&tlng=es.
- Amaris, G., Ávila, H., y Guerrero, T. (2017). Aplicación de modelo ARIMA para el análisis de series de volúmenes anuales en el río Magdalena. *Tecnura*, 21(52), 88-101.

- Arguedas, D. (2019). "Transporte Ineficiente entraba esfuerzo tico para combatir cambio climático", Ojo al Clima.com.<https://ojoalclima.com/transporte-ineficiente-entraba-esfuerzo-tico-para-combatir-cambio-climatico/>
- Bolsa de comercio de Rosario. (2019). El mercado mundial de cerdos se reacomoda por la peste porcina africana. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-ydesarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/el-mercado-38>.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2019). Administración y Logística de La Cadena de Suministro. McGraw-Hill. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/26867>.
- Ferrer Romero, E. (2018). Gestión estratégica de proyectos: una metodología para una ventaja competitiva sostenible. Escuela de Administración de Negocios. https://redib.org/Record/oai_articulo2293612-gesti%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-deproyectos-una-metodolog%C3%ADa-para-una-ventaja-competitiva-sostenible
- Freire, César E., Carrera, Félix M., Hurtado, Gabriela E., & Matute, Jessica S.. (2022). Análisis de las relaciones internacionales del Ecuador con la Comunidad Andina de Naciones (CAN) para determinar su efecto en el flujo del comercio internacional de la región. *Información tecnológica*, 33(1), 25-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000100025>
- Handfield, Nichols (2019) Optimización de la gestión de la cadena de suministro dentro del desarrollo del sistema de información. <http://pubs.sciepub.com/ijefm/2/2/2/index.html#BRef49>.
- Iyer, A. V. (2020). Administración de la cadena de suministro toyota: un enfoque estratégico a los principios del célebre bibliotecavirtual.unad.edu.co. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reade>
- Lucena, R. (2020). Comercio internacional y crecimiento economico. Una propuesta para la discusión. *Aldea Mundo*, 49-55.
- Moyán, A y Ortega, V. (2017). Análisis de los sistemas productivos bovinos de los cantones occidentales de la provincia de Azuay. Tesis previa a la obtención de título de médico veterinario y zootecnista. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27676>
- Ojeda, J., Jiménez, P., Quintana, A., Crespo, G., & Viteri, M. (2019). Protocolo de investigación. (U. d. ESPE, Ed.) Yura: Relaciones internacionales, 5(1), 1 - 20.
- Rivadeneira García, Ramón T, Montesdeoca Párraga, Ricardo R, Guevara Viera, Raúl V, del Toro Ramírez, Arnaldo, Curbelo Rodríguez, Lino M, Guevara Viera, Guillermo E, Torres Inga, Carlos S, & Roca Cedeño, Alex J. (2019). Estudio de mercado de la Industria Cárnica en Manabí, Ecuador. *Revista de Producción*

Animal, 29(2), 25-31. Recuperado en 27 de octubre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200004&lng=es&tlng=es.

Sánchez, V. y Delgado, C. (2021). Análisis de la producción y consumo de carne en la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Conciencia Digital*, 1(2), 81-91. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1.1709>

Tafur Garzón, M. a. (2019). La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 330-338.

Tene Cabrera, K. A., Garzón Montealegre, V. J., Quezada Campoverde, J. M., & Carvajal Romero, H. R. (2023). Pronóstico de la demanda de carne de ganado vacuno en la provincia de El Oro, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5468-5482. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4866.

Vela Viteri, J. (2018). Análisis de competitividad de la cadena de la carne bovina en el Ecuador, periodo 2007-2014. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12453>

Yajure, C. (2023). Metodología basada en ciencia de datos para el desarrollo de pronóstico de la generación de energía de una planta solar fotovoltaica. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (30), 19-28. <https://doi.org/10.17163/ings.n30.2023.02>

Yura. Relaciones Internacionales. (2020). sistema de investigación. Obtenido de <http://yura.website/index.php/inteligencia-de-negocios-en-comercio-internacional-2/>