

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

ANÁLISIS DE LOS PRECIOS FOB EN LAS EXPORTACIONES
DEL CARMÍN DE COCHINILLA EN EL PERÚ,
2008 - 2018

TESIS

Presentada por:

Bach. Ever Sánchez Alejos

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA

TACNA - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

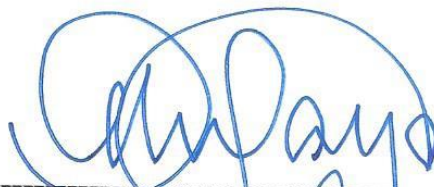
Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

**ANÁLISIS DE LOS PRECIOS FOB EN LAS EXPORTACIONES DEL
CARMÍN DE COCHINILLA EN EL PERÚ, 2008 – 2018**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 06 DE MARZO DEL 2020;
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



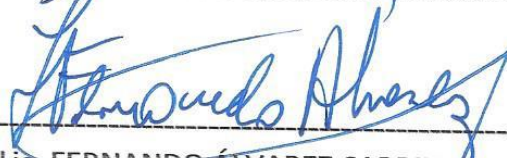
MSC. EDWIN ISMAEL PALZA CHAMBE

SECRETARIO:



MSC. FRANCISCO TEODORO CONDORI TINTAYA

VOCAL:



Lic. FERNANDO ÁLVAREZ CARRILLO

ASESOR:



MSC. ALCIDO ESCOBAR MAQUERA

DEDICATORIA

A mis padres, por motivarme día a día y brindarme su apoyo incondicional en todo momento; a mi familia, por estar conmigo durante mi formación profesional; a mis amigos y compañeros, quienes compartieron sus conocimientos y alegrías en el transcurso de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios, por darme salud, guiarme en todo momento a lo largo de mi carrera y darme la fortaleza necesaria para vencer los obstáculos.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, por su motivación día a día para lograr mis metas.

A mis docentes y a mi asesor de tesis, por su apoyo y asesoramiento y, finalmente, gracias a mi familia por haberme brindado ese apoyo invaluable que me servirá para toda la vida.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	4
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema	6
1.2.1 Interrogante general	7
1.2.2 Interrogantes específicas.....	7
1.3 Delimitación de la investigación	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Limitaciones	8
1.6 Objetivos	8

1.6.1	Objetivo General.....	8
1.6.2	Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		10
2.1	Conceptos generales y definiciones	10
2.2	Enfoques teórico – técnicos	14
2.2.1	Comercio internacional de productos agrícolas	15
2.2.2	Cotización de precios en el mercado internacional.....	18
2.2.3	Cotización FOB (Free On Board).....	19
2.2.4	Variaciones de precios.....	22
2.2.5	Teoría de la producción	26
2.2.6	Teoría del bien sustituto.....	28
2.2.7	Teoría de los precios	31
2.2.8	Variación de los precios agropecuarios	35
2.2.9	Importancia del precio en la actividad agropecuaria	40
2.2.10	Tendencia de los precios agrícolas	41
2.2.11	Épocas de mayor variación de los precios.....	42
2.2.12	Predicción de los precios agrícolas	43
2.2.13	Patrones de series de tiempo	43
2.2.14	Componentes de una serie temporal.....	44
2.2.15	Variación de precios entre campañas.....	46
2.2.16	Mercado internacional del carmín de cochinilla	47

2.3	Marco referencial.....	48
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....		52
3.1	Hipótesis.....	52
3.2	Diagrama de variables.....	52
3.3	Operacionalización de variables.....	52
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		53
4.1	Tipo de investigación.....	53
4.2	Población y muestra	53
4.3	Materiales y métodos	53
4.3.1	Materiales	53
4.3.2	Métodos.....	54
CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....		56
5.1	Técnicas aplicadas en la recolección de la información e instrumentos de medición.....	56
5.2	Resultados	56
5.2.1	Evolución de las exportaciones físicas del carmín de cochinilla, Perú: período 2008 – 2018.....	56
5.2.2	Variación interanual mensual de los precios FOB en las exportaciones de cochinilla, período 2008 – 2018.....	58
5.2.3	Patrón de los precios medios FOB históricos del carmín de cochinilla	67

5.2.4	Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla para los próximos 24 meses, período 2019 - 2020.....	68
5.3	Discusión de los resultados.....	72
	CONCLUSIONES	77
	RECOMENDACIONES.....	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
	ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de variables	52
Tabla 2.	Rangos del grado de variabilidad.....	55
Tabla 3.	Cantidad de exportaciones mensuales del carmín de cochinilla (kg), Perú, 2008 -2018.....	57
Tabla 4.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de enero, período 2008 – 2018	59
Tabla 5.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de febrero, período 2008 – 2018.	59
Tabla 6.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de marzo, período 2008 – 2018.....	60
Tabla 7.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de abril, período 2008 – 2018.....	61
Tabla 8.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de mayo, período 2008 – 2018.....	61
Tabla 9.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de junio, período 2008 – 2018.....	62
Tabla 10.	Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de julio, período 2008 – 2018.	63

Tabla 11. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de agosto, período 2008 – 2018.....	63
Tabla 12. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de setiembre, período 2008 – 2018.....	64
Tabla 13. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de octubre, período 2008 – 2018.....	65
Tabla 14. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de noviembre, período 2008 – 2018.....	65
Tabla 15. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de diciembre, período 2008 – 2018	66
Tabla 16. Variación de las exportaciones en términos de valor monetario a precios medios FOB del carmín de cochinilla en el período 2008 – 2018	67
Tabla 17. Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla año 2019	70
Tabla 18. Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla año 2020	70
Tabla 19. Precios FOB mensuales del carmín de cochinilla, observados y pronosticados, año 2019.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Precio FOB promedio mensual de las exportaciones de carmín de cochinilla en el Perú, período 2008 – 2018 68
- Figura 2. Valores pronosticados y observados de los precios promedio FOB en las exportaciones de carmín de cochinilla
69
- Figura 3. Precio promedio FOB período 2008 – 2018, y predicción de los mismos 2019 – 2020 71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estadísticos descriptivos: exportaciones de carmín de cochinilla (kg) Perú 2008 – 2018.....	84
Anexo 2. Estadísticos del modelo	84
Anexo 3. Estadísticos descriptivos, precios FOB serie 2008 - 2018	84
Anexo 4. Estadísticos descriptivos, variaciones relativas porcentuales del precio FOB, carmín de cochinilla	84
Anexo 5. Serie histórica de precios FOB promedio, del carmín de cochinilla en el Perú, 2008 – 2018, según Agrodata Perú	85
Anexo 6. Modelos estacionales y no estacionales en estudios de series de tiempo.....	89

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue el de analizar el comportamiento de los precios medios FOB mensuales del carmín de cochinilla en el Perú, periodo 2008 – 2018 y pronosticar su comportamiento para 24 meses de los años 2019 y 2020. Para ello, se empleó el enfoque cuantitativo, descriptivo longitudinal, cuyo tamaño de muestra considerado fue de 132 meses. La hipótesis a ser verificada fue enunciada en el sentido de que, los precios promedio FOB de este producto siguen un patrón histórico que no es aleatorio, ni es independiente en el tiempo. Los resultados por su parte, indicaron que durante el período de estudio variaron durante la serie, entre US\$. 23,75 hasta US\$. 289,77 mostrando de esta manera una amplitud de US\$. 266,02. Asimismo, la investigación demostró que los datos siguen un patrón de tendencia amortiguada corroborándose de esta manera a la suposición planteada.

Palabras clave: precio FOB, Carmín de cochinilla.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the behavior of the monthly average FOB prices of cochineal carmine in Peru, period 2008 - 2018 and to forecast its behavior for 24 months in the years 2019 and 2020. For this, the approach was used quantitative, descriptive longitudinal, whose sample size considered was 132 months. The hypothesis to be verified was stated in the sense that the average FOB prices of this product follow a historical pattern that is neither random nor independent over time. On the other hand, the results indicated that during the study period they varied during the series, between US \$. 23,75 up to US \$. 289,77 thus showing an amplitude of US \$. 266,02. Furthermore, the investigation showed that the data follow a cushioned trend pattern, thus corroborating the assumption made.

Keywords: FOB price, cochineal carmine

INTRODUCCIÓN

Diversos estudios en serie de tiempo han mostrado que los precios en efecto son dinámicos, pero que pueden ubicarse en un determinado componente. Juanillo (2016), al realizar estudios sobre el comportamiento de precios de la cebolla roja a nivel de productor; encontró que este producto presenta un comportamiento cíclico, y que no existe correlación entre la variación de precios y la producción de la cebolla. Por otra parte, Martínez (2013), para el caso del nopal en México señala que este producto se caracteriza por la estacionalidad que muestra, siendo su ciclo de mayor producción de marzo a agosto y por el contrario el de escasez de septiembre a febrero; estos hechos conllevan a que se registren precios altos cuando hay mayor oferta de nopal y precios bajos cuando esta es escasa.

La investigación, responde a la pregunta de: cómo fue el comportamiento histórico de los precios FOB mensuales de las exportaciones del carmín de cochinilla en el Perú, período 2008 – 2018; por consiguiente, se analiza la evolución de los precios medios FOB del producto y período citado. La importancia de este trabajo radica en que brinda aporte al conocimiento sobre el comportamiento de los precios del carmín de cochinilla a nivel del productor en el Perú, empleándose para ello una data de 132 meses, y que

a partir de esa base se proyectan los precios futuros con un nivel de confianza determinado.

El carmín es un colorante natural que se extrae de la cochinilla (*Coccus cacti*) que es un insecto que parasita en la tuna o nopal, principalmente en Perú y también en las Islas Canarias (España). Este mide unos 2 mm, de longitud y tienen forma de grano rojizo-negro, cubierto por un polvo blanco, y de la hembra se extrae un colorante rojo natural que se conoce comúnmente como carmín. Los productos derivados son: cera, extracto alcohólico colorante, extracto acuoso que es estable a los ácidos de las frutas, extracto colorante libre de sodio y potasio, ácido carmínico en cristales, ácido carmínico en solución acuosa, ácido carmínico soluble en aceites y grasas comestibles, carminato de calcio, solución de laca carmín al 4% de ácido carmínico, laca carmín en polvo hidrosoluble. Sus demandantes principales son Alemania (24%), Reino Unido (17%) y Francia (16%), entre otros, (Díaz y Ávila, 2002), en cuyas transacciones comerciales las realizan mediante la cotización FOB que quiere decir precio libre a borde de un medio de transporte, que están constituidos básicamente por los costos de producción o pre exportación, gastos de operativos para la exportación, transporte interno y la utilidad esperada lógicamente, entre otros (Chauvin, s.f.).

La realización de esta investigación se hizo mediante una revisión documental de datos generados en AgrodataPerú, durante 132 meses que comprenden al período de 2008 – 2018, a nivel del territorio nacional; considerando importante su conocimiento por cuanto permite proyectarse a futuro y ayuda en el planeamiento y gestión de las empresas dedicadas a este rubro. Lo que se pretendió demostrar es que los precios FOB de este producto no son aleatorios, ni independientes en el tiempo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El precio del carmín de cochinilla a nivel internacional en los últimos 35 años se ha caracterizado por altibajos periódicos no solo en el territorio peruano sino también en diferentes lugares como México, Bolivia y otros países; registrándose subidas y descensos bruscos en el precio.

El presidente del directorio de Globe Industrial S.A., la empresa más antigua del Perú, indicó que la cotización de la cochinilla pasó de un promedio de casi USD \$80 el kilogramo a USD \$35 en el año 1995; asimismo, refirió que 1997 fue un año espectacular en precios para las exportaciones del carmín de cochinilla, pero a su vez, fue considerado un periodo negativo porque esta situación generó inestabilidad y reacción de los diseñadores de productos que dejaron de demandar cochinilla”.

En el 2010 el precio promedio del kg de carmín de cochinilla en el mercado internacional, estuvo en USD \$20, en enero del 2011 el kg fue de USD \$118,15 y en febrero llegó al pico de USD \$147,80, en setiembre el precio fue de USD \$67,33 según (Proyectos Peruanos, 2016).

Como se podrá notar en los datos, existe una alta volatilidad de los precios FOB, lo que se transmitiría también a la fluctuación de los precios a nivel de productor de cochinilla en el país como una constante que obedecería a diferentes factores de manera indiscriminada de acuerdo con el mayor o menor grado de incidencia de las circunstancias que se den, de ahí que la franja de precios no sea unificada en todo el territorio del país sino por el contrario, está sujeta a las variaciones de las condiciones en que se produzcan las cosechas y los sistemas de mercado.

Es necesario resaltar que, en el Perú, los precios a nivel de productor del carmín de cochinilla sufren cambios que varían desde los 10 hasta los 120 soles por kilogramo y se desconoce cuáles son los factores que provocan estas oscilaciones esto repercute en un desconcierto para los productores y acopiadores de este producto para la planificación ya sea en la producción o la comercialización.

Este es un problema que puede ser causado por factores exógenos del productor como la estacionalidad, sobre producción o por el aumento en el consumo del bien sustituto, etc. Sin embargo, la escasa comprensión de la incidencia de tales factores en la variación de los precios, por parte de los productores y de los mismos acopiadores, obedece a la falta de conocimiento sobre los componentes que intervienen en la variación de los

precios en los distintos contextos donde se distribuyen y comercializan los productos.

Por eso es necesario, hacer un estudio sobre el comportamiento de los precios FOB del carmín de cochinilla, ya que, si no se analizan estos comportamientos, tratando de responder a preguntas como: ¿qué provoca el incremento de los precios?; esto ¿repercutirá en un empeoramiento en la planificación y toma de decisiones por parte de los productores y acopiadores del carmín de cochinilla?, ¿qué factores influyen en la variación de precios en el carmín de cochinilla?, ¿Cuáles son las causas de la fluctuación de los precios?, ¿Qué tipo de comportamiento experimenta los precios FOB en las exportaciones del carmín de cochinilla?, ¿Cómo influye el gobierno en la variación de los precios del carmín de cochinilla?, dentro de otras preguntas.

1.2 Formulación del problema

De las interrogantes generadas, la presente investigación da respuesta a la siguiente pregunta:

1.2.1 Interrogante general

¿Cómo fue el comportamiento histórico de los precios FOB mensuales de las exportaciones del carmín de cochinilla en el Perú, período 2008 – 2018?

1.2.2 Interrogantes específicas

¿Cómo fue la evolución de las exportaciones en términos físicos del carmín de cochinilla, en el período 2008 - 2018?

¿Cuánto fueron las variaciones absolutas y relativas de los precios FOB en las exportaciones en el período de estudio del carmín de cochinilla?

¿Cuál es la tendencia mostrada de los precios medios FOB en el período de estudio?

¿Cuál es el pronóstico esperado de los precios FOB del carmín de cochinilla en los próximos 24 meses, específicamente correspondientes a los años 2019 y 2020?

1.3 Delimitación de la investigación

Para precisar la delimitación de la investigación se propuso, que el estudio se circunscribe a datos de series históricas, de los precios promedios FOB de las exportaciones a nivel nacional, en el período

comprendido entre el año 2008 hasta 2018, y luego su proyección por 24 meses, finalizada el tiempo de la serie.

1.4 Justificación

La presente investigación es importante, porque brinda aportes al conocimiento sobre el comportamiento de los precios del carmín de cochinilla a nivel del productor en el Perú, empleando una data de 132 meses, de manera que permita su planificación a futuro, ya que se harán proyecciones de los precios en base a la data pasada.

1.5 Limitaciones

Los datos han sido extraídos solo de la fuente de AGRODATAPERÚ, lo que podría verse restringido en su análisis, teniendo en cuenta que existen también datos de SUNAT, ADUANAS, MINAGRI, y ADEX que no se tomaron en cuenta.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Analizar el comportamiento de los precios medios FOB del carmín de cochinilla en el Perú, periodo mensual 2008 – 2018.

1.6.2 Objetivos Específicos

Describir la evolución de las exportaciones en términos físicos del carmín de cochinilla, en el período 2008 - 2018

Cuantificar las variaciones absolutas y relativas mensuales interanuales de los precios FOB en las exportaciones en el período de estudio del carmín de cochinilla.

Determinar la tendencia de los precios medios FOB en el período de estudio.

Pronosticar los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla para los próximos 24 meses.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Conceptos generales y definiciones

Precio FOB (Free On Board)

Es el valor de la mercancía puesta a bordo de un medio de transporte, que el vendedor se compromete a entregar al comprador (Operador Económico Autorizado, S.f.).

Precios de mercado

Es el que surge del libre accionar de la oferta y la demanda y surte el efecto de equilibrar en todo momento la cantidad ofrecida y la demanda. De acuerdo con la teoría de la oferta y la demanda, en todo mercado hay, en cada momento, un precio y solamente uno que equilibra a ambas. Este, como precio de equilibrio será más eficiente en la medida que el mercado sea más “transparente”, es decir que por él se tenga conocimiento rápido y completo de todos los requerimientos de la demanda (cantidades y precios que todos y cada uno de los requerimientos de la demanda (cantidades y precios que todos y cada uno de los compradores están dispuestos a aceptar en determinado momento). Y de todas las disponibilidades para la

venta (cantidades y precios que todos y cada uno de los vendedores están dispuestos a asignar en determinado momento) (Coscia, 1978).

Precio político

Es el que fija el Estado. En la práctica puede tomar distintas tomas que dependen de: a) la intervención del Estado en forma complementaria, “correctora” del mecanismo del mercado, pero sin sustituirlo totalmente; b) la intervención del Estado en sustitución del mercado (Coscia, 1978).

Precio concertado

Es el precio donde los oferentes y los demandantes, actúan en conjunto y no en forma individual, a través de uno o varios que lo representan. A su vez, esos distintos entes constituyen en conjunto (oferta y demanda) lo que se conoce como comité o comisión de precio. Este organismo determina periódicamente el precio del producto (Coscia, 1978).

Predicción de los precios agrícolas

Predicción es la estimación de valores futuros de una variable en función del comportamiento pasado de la serie. Aunque el valor futuro no sea predecible con total exactitud, el resultado tampoco puede ser totalmente aleatorio (IICA, 2008).

Estacionalidad

Corresponde a las fluctuaciones periódicas de la variable, en periodos relativamente cortos de tiempo. La estacionalidad es un componente que se presenta en series de frecuencia inferior a la anual (mensual, trimestral), y supone oscilaciones a corto plazo de periodo regular, inferior al año amplitud regular. Se trata de la componente que introduce los matices más interesantes de cara a la predicción. En general, todas las series de frecuencia inferior a la anual presentan en mayor o menor medida estacionalidad (Gujarati y Porter, 2009).

Tendencia

Es un componente de la serie temporal que refleja su evolución a largo plazo. Puede ser de naturaleza estacionaria o constante (se representa con una recta al eje de abscisas), de naturaleza lineal, de naturaleza parabólica, de naturaleza exponencial, etc. (Gujarati y Porter, 2009).

Variaciones cíclicas

Es un componente de la serie que recoge oscilaciones periódicas de amplitud superior a un año. Estas oscilaciones periódicas no son regulares y se presentan en los fenómenos cíclicos cuando se dan de forma alternativa etapas de prosperidad o de depresión (Villavicencio, 2019).

Variaciones estacionales

Es un componente de la serie que recoge oscilaciones que se producen alrededor de la tendencia, de forma repetitiva y en un periodo iguales o inferiores a un año. Su nombre proviene de las estaciones climatológicas: primavera, verano, otoño e invierno (Villavicencio, 2012).

Variaciones accidentales

Es un componente de la serie de tiempo que recoge movimientos provocados por factores imprevisibles (un pedido inesperado a nuestra empresa, una huelga, una ola de calor, etc.). También reciben el nombre de variaciones irregulares, residuales o erráticas (Noguera, 1996).

Producción

Es cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios.

La producción es el estudio de las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales, (López, s.f.).

Bien sustituto

Son bienes que compiten en los mercados; es decir, un bien es competencia del otro y, en consecuencia, si el precio de uno de los bienes aumenta y eso hace que la demanda de ese bien disminuya, la demanda por el bien sustituto aumentará, pues entrará a reemplazar al que aumentó de precio. Se puede decir que dos bienes son sustitutos cuando satisfacen la misma necesidad (Sachs & Larraín, 1994).

Series de tiempo

Los pronósticos se realizan con el fin de orientar las decisiones en muchas áreas del mundo como los mercados, el transporte, la identificación de fallas, el clima, entre otros. Para pronosticar una variable se debe construir un modelo y estimar sus parámetros usando datos históricos, es decir, logrando una caracterización estadística de los enlaces entre el presente y el pasado. En forma simple se usa el modelo estimado del pronóstico para extrapolar los datos observados (Peña, 2005).

2.2 Enfoques teórico – técnicos

Las teorías que se tienen sobre esta investigación son las siguientes:

2.2.1 Comercio internacional de productos agrícolas

Los precios FOB se encuentran dentro del contexto del comercio internacional. En ese sentido es necesario abordar previamente sobre este aspecto.

Según Cramer y Jensen (1990), el comercio internacional, es el intercambio de artículos y servicios entre países. Este se realiza debido a que un país es capaz de comprar productos en el extranjero más baratos que los que pueda producir en el suyo. El resultado del comercio internacional es un incremento en el nivel de vida de un país. A veces, muchas personas tienen dificultad para comprender el comercio internacional, pero si partimos de la premisa de que, en principio, el comercio internacional no es diferente del comercio interregional (comercio dentro de una nación), su forma de trabajo y sus valores será comprendido con mayor facilidad. Hay algunas diferencias, desde luego, tales como monedas, sistemas monetarios, lenguaje, espacio y políticas nacionales, pero básicamente es lo mismo comercio internacional y comercio interregional. La mayor parte de las personas reconoce que es posible un nivel de vida más elevado cuando cada área se especializa en producir aquellos artículos en los cuales es relativamente más eficiente y entonces

intercambia parte de su producción por parte de la producción de otras áreas.

Por otro lado, menciona Cramer y Jensen; cuando se llega al intercambio internacional de artículos y servicios, muchas personas no pueden ver ninguna ventaja en la especialización y el comercio. Sin embargo, a causa de las diferencias en los recursos de los países, es posible obtener productos a diferentes costos, lo cual es crucial en el comercio y permite alcanzar niveles superiores de vida para todos los que participan. Los factores con los que se cuenta para la producción difieren sustancialmente de país a país y son importante en la determinación de los tipos de actividades económicas en diversas áreas del mundo. Los factores clásicos de la producción son tierra, capital, trabajo y administración. Dado que cada país tiene cantidades variables de estos factores, se tiene diferentes ventajas para la producción de artículos. Por consiguiente, los artículos que requieren grandes cantidades de trabajo en su proceso de producción deberían ser producidos en los países donde es abundante la mano de obra, en relación con otros factores de producción. Se puede esperar que este país exporte artículos de trabajo intenso a otros países en donde el trabajo es relativamente escaso y los niveles de salarios son relativamente elevados. Esta tesis permanece válida para otros productos que emplean cantidades sustanciales de los otros factores de la producción.

Lo anteriormente desarrollado por Cramer y Jensen, sobre el comercio internacional, es en condiciones de Laissez Faire, sin embargo, el comercio internacional según los mismos autores y según los autores Cannock y Gonzales (1995), esta actividad, no siempre se da bajo las condiciones indicadas líneas arriba, porque, los principales mercados internacionales de alimentos están influenciados por la elevada intervención de los gobiernos a través de programas de apoyo a sus agriculturas. Es difícil estimar los costos de estos programas. Sin embargo, podemos citar algunos ejemplos, como es el caso de Estados Unidos (EEUU) que en 1980 gastó en estos programas 3 000 millones de dólares, 17 000 mil millones en 1985 y de 30 000 millones en 1986. En el caso de la Comunidad Económica Europea (CEE), se gastó 23 000 millones de dólares en 1987 mediante su programa Política Agrícola Común (PAC). En el Perú se alcanzó en 1988, el gasto por concepto de subsidios al sector en 900 millones de dólares.

Estas intervenciones son las políticas agrarias y comerciales agrícolas, que los gobiernos implementan con el objetivo de mejorar el ingreso para la población rural. Asimismo, los efectos de estas políticas son diversos. En los países desarrollados no se ha logrado el objetivo de mejorar el ingreso rural ni la distribución del mismo. Así, en los EEUU, dos tercios de los agricultores que reciben transferencias del gobierno tienen ingresos

mayores que el ciudadano promedio. En la CEE, el 25% de los agricultores reciben transferencias de alrededor de 9 000 dólares al año (superior al ingreso promedio de 6 850 dólares), mientras que el resto de agricultores recibe una transferencia promedio de 1 000 dólares.

2.2.2 Cotización de precios en el mercado internacional

En el comercio internacional, a la hora de efectuar una compra o venta, es necesario reconocer ciertas cláusulas importantes que pueden determinar considerablemente el costo del intercambio. Si bien es cierto que estas cláusulas son reconocidas mundialmente, su definición puede variar según el país. Estas cláusulas son también conocidas como cotización de precios. Dentro de estas cotizaciones podemos encontrar principalmente mercaderías con precios CIF y precios FOB.

La cotización CIF es una abreviatura del inglés Cost Insurance and Freight, que en español quiere decir: Costo, seguro y flete. Es aquel valor que el vendedor aporta, cubriendo los costos que produce el transporte de la mercancía, ya sea por vía marítima al puerto de destino, o por vía terrestre a un hito determinado que puede ser un paso fronterizo o un punto terminal. La importancia del valor CIF no viene dada solo por el transporte, sino también por el seguro contratado para cubrir riesgos como pérdida o daño de la mercancía. En gran parte de las transacciones, los mejores

vendedores son aquellos que se comprometen en correr con los costos CIF.

2.2.3 Cotización FOB (Free On Board)

Por cuanto el tema de investigación trata sobre el comportamiento de los precios FOB del carmín de cochinilla, este punto lo abordaremos con mayor amplitud.

La cotización FOB por las siglas en inglés de Free on Board, que en español puede utilizarse como: Franco a bordo. Al igual que el valor CIF, es una cláusula de compraventa, pero se diferencia en cuanto a que el valor del transporte y seguro es cubierto por el comprador, es decir por el país de procedencia. El vendedor sólo debe cumplir con la obligación de entregar la mercancía en el medio de transporte designado por el comprador. Una forma de identificar el valor FOB en contratos o documentos, es la utilización de la palabra libre, que significa que el vendedor se encuentra liberado de mayores obligaciones, a parte de la de entregar los bienes a un lugar designado por transferencia o a un Carrier (Operador Económico Autorizado, s.f.).

Otra definición indica que, el precio FOB es el valor de la mercancía puesta a bordo de un transporte marítimo, el cual abarca tres conceptos: costo de la mercancía en el país de origen, transporte de los bienes y

derechos de exportación. Como su nombre lo indica, este valor está relacionado con el uso del Incoterm FOB, se utiliza exclusivamente para transporte marítimo o fluvial. Con este término comercial internacional: el vendedor entrega la mercancía en el puerto de embarque y asume los costos de trámites aduaneros de exportación y licencia de exportación. El comprador realiza los trámites de importación, consigue el transporte desde el puerto de embarque y asume los costos durante la entrega de la mercancía (descarga, flete, despacho, etc.). La determinación de los precios FOB, está en función de los costos de exportación. Según Chauvin (s.f.) estos costos de exportación están compuestos por los siguientes rubros:

- Costo de producción o pre exportación (Cx)
- Gastos de operación de exportación (Gx)
- Transporte interno (Ti)
- Utilidad que se desea obtener de la operación (Ut)
- Reintegro de impuestos abonados en las etapas productivas previas a la exportación (Re)

Algunas consideraciones especiales a tomar en cuenta son:

- Incluir todos los conceptos imputables a la operación de exportación, no así los importes que se deben al mercado doméstico (publicidad, comisiones de vendedores locales, etc.)
- No se deben incluir el IGV, dado que es un crédito fiscal a favor del exportador.
- Los importes que aparecen en denominador son siempre porcentuales y siempre restan.
- Los beneficios a la exportación como el reintegro, suman en el denominador, siempre que sean porcentuales o variables.
- A los efectos de la fórmula, la utilidad es considerada como un costo.
- Los valores porcentuales que aparecen en el denominador están expresados como porcentajes del valor FOB.

La fórmula para el cálculo de una exportación FOB, es como sigue:

$$FOB = \frac{Cx + Gx + Ti}{1 - (Ut + Gx) + Re}$$

Es necesario aclarar que esta fórmula puede llegar a ser mucha más compleja si le agregamos otros elementos que pueden aparecer en algunas situaciones tales como la devolución de los tributos a la importación en el

caso en el que algunos productos importados sean incorporados en el producto final a exportar. Ese mecanismo se denomina “Draw back”. Además, se pueden considerar otros rubros en los costos como las comisiones de los agentes intermediarios (exportadores, brokers, trading companies, etc.), (One Core S.A. de C.V., s.f.).

2.2.4 Variaciones de precios

Un aumento o disminución de precios afecta a compradores, competencia, distribuidores y proveedores; puede también llegar a interesar al Gobierno y, por supuesto, a la empresa. Su éxito depende de cómo respondan las partes afectadas. Sin embargo, es una de las materias más difíciles de predecir y su decisión entraña grandes riesgos (Muñiz, 2016).

2.2.4.1 Los efectos sobre el propio producto

Reacciones de los compradores al cambio de precio. La respuesta de los compradores al cambio de precio podemos medirla mediante la elasticidad de la demanda al cambio de precio:

$$\epsilon_{x,Px} = \frac{\text{Cambio relativo de la cantidad}}{\text{Cambio relativo del precio}} = \frac{\Delta x/x}{\Delta p/p}$$

Supongamos que el bien es normal; es decir, una curva de demanda con pendiente negativa, y que, por lo tanto, al incrementar el precio, disminuye la cantidad demandada.

Una elasticidad de precio igual a uno significa que las ventas suben (o bajan) en el mismo porcentaje que el precio baja (o sube). En este caso el ingreso total no se verá afectado.

Una elasticidad superior a uno significa que las ventas (x) suben (o bajan) en mayor proporción de lo que el precio baja (o sube). En este caso los ingresos totales suben. Una elasticidad inferior a uno significa que las ventas suben (o bajan) en menor proporción al porcentaje en que el precio baja (o sube). En este caso los ingresos totales disminuyen. Por tanto, para saber el resultado o los efectos de una variación del precio es muy importante conocer la elasticidad.

Es difícil medir la elasticidad en la práctica, pues nos encontramos con grandes obstáculos estadísticos. También hay que tener en cuenta que la elasticidad a largo plazo puede ser muy distinta. Existen diferentes técnicas para medirla, como son el estudio directo mediante muestreos de la actitud de los compradores, el análisis estadístico de la relación precio/cantidad a través de un estudio histórico o por análisis de secciones transversales de mercados análogos. Pueden igualmente hacerse pruebas de mercado

mediante la utilización restringida a determinados grupos del nuevo precio o con cálculos más complicados de inferencia estadística a través de segmentaciones del mercado y cuantificación de los resultados parciales. El problema radica no en calcular el índice de estabilidad, sino en conocer si es suficientemente grande (o pequeño) a lo largo de los tramos de curva de demanda a que se refieran las magnitudes que se van a manejar, independientemente del punto de equilibrio y atendiendo a la respuesta total del mercado y no a la de todos y cada uno de los compradores (Muñiz, 2016).

2.2.4.2 Los efectos que desencadena sobre los competidores

Las reacciones al cambio de precio:

Las reacciones tienen particular importancia cuando el número de empresas ofertantes es muy pequeño, cuando el producto que se ofrece es idéntico y cuando los compradores están informados.

En una situación de competencia monopolística se puede esperar:

- Que cuando una empresa baje el precio, las demás lo bajen también.
- Que cuando una empresa suba el precio, las demás no lo suban.

2.2.4.3 Los efectos sobre otros productos

Se determinan utilizando la elasticidad cruzada, que se define como el cociente entre la variación relativa de la demanda de un bien frente a la variación relativa del precio de otro bien.

$$\epsilon_{y,P_x} = \frac{\Delta y/y}{\Delta P_x/P_x}$$

- Si $\epsilon_{y,P_x} > 0$, los bienes son sustitutos.
 - Si $\epsilon_{y,P_x} < 0$, los bienes son complementarios.
 - Si ϵ_{y,P_x} aproximado a 0, los productos son independientes.
- a. Sustitutos. La empresa puede obtener beneficios encareciendo un producto, si fabrica un sustituto al bien encarecido.
- b. Complementario. Al aumentar el precio de un bien, disminuye la demanda del bien complementario.

Al variar la empresa el precio de un bien, debe tener en cuenta estudiar los posibles efectos de esa variación sobre la demanda de los otros productos de la empresa. (Muñiz, 2016).

2.2.5 Teoría de la producción

La teoría de la producción estudia la forma en que se pueden combinar los factores productivos de una forma eficiente para la obtención de productos o bienes. Estos productos pueden ser destinados al consumo final o utilizados en otro proceso productivo como insumos. Una empresa es cualquier organización que se dedica a la planificación, coordinación y supervisión de la producción. La empresa es el agente de decisión que elige entre las combinaciones factores-producto de las cuales disponen y maximiza su beneficio. El problema de optimización al que se enfrenta el productor comparte similitudes, con el del consumidor. En el caso del consumidor, la cuestión era maximizar una función de utilidad con una restricción presupuestaria. En el caso de la producción, se trata de maximizar la función de beneficios teniendo en cuenta restricciones tecnológicas, es decir, partiendo de una tecnología existente que permite escoger entre un conjunto de elecciones factibles técnicamente eficiente y suponiendo, en principio, que los precios de los factores productivos están dados. El problema pues de la producción atraviesa dos filtros, uno primero desde el punto de vista técnico, por el cual solo se eligen los procesos eficientes desde el punto de vista tecnológico y un segundo filtro de carácter económico, por el que se elige aquel proceso productivo que supone un menor coste (Monchon & Carreón, 2016).

2.2.5.1 Función de la producción

La función de producción es la función que muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener a partir de las distintas combinaciones de factores productivos, con una tecnología dada. Por razones de simplificación, se considera que se produce un solo bien (o servicio) por una empresa y que para producirlo es necesaria una serie de elementos denominados factores de producción (también denominados insumos o inputs). El bien o servicio producido recibe el nombre de producto u output. Los factores que se utilizan pueden ser clasificados en grandes categorías: tierra, trabajo capital y materias primas. Una simplificación frecuente es reducir a dos los factores: trabajo y el capital, que engloba todos los demás, como puede ser maquinaria, inmuebles, ordenadores, vehículos etc. La expresión matemática de esta función de producción es la siguiente:

$$q = f(\mathbf{L}, K)$$

2.2.5.2 La función de producción a corto plazo

En el corto plazo se considera constante la cantidad de un factor (normalmente el capital) y variable el otro (trabajo). De esta forma se obtiene la función de producción a corto plazo, dependiente de un solo factor. En la práctica existen múltiples procesos productivos en los que no se puede alterar de forma inmediata las cantidades de algunos factores

empleados, por ejemplo, un restaurante cuenta con unas instalaciones dadas, tales que, aunque pueden ser ampliadas o reducidas, esto requeriría un periodo de tiempo prolongado que impediría que en el corto plazo pudiese ser tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones relativas a la producción. Sin embargo, los cambios en la cantidad de personas empleadas o de horas trabajadas en el restaurante pueden ser modificados de forma bastante rápida (Monchon & Carreón, 2016).

2.2.6 Teoría del bien sustituto

Se considera un bien sustitutivo (o bien sustituto) de otro, en tanto uno de ellos puede ser consumido o usado en lugar del otro en alguno de sus posibles usos. Ejemplos clásicos de bienes sustitutivos son la margarina y la mantequilla, o el petróleo y el gas natural. El hecho de que uno de los productos sea un bien sustitutivo de otros tiene consecuencias económicas inmediatas.

Los factores que determinan la demanda de un bien son el precio del mismo producto, la renta o ingreso del sujeto, el precio de los demás productos y los gustos o preferencias del consumidor. La influencia del precio de otros productos puede ser diversa, así si el incremento del precio de otro producto provoca un incremento del consumo de mi producto, se dice que estos dos bienes son sustitutivos.

En cuanto un bien puede ser sustituido por otro; la demanda de las dos clases de bienes será considerada conjunta por el hecho de que los consumidores pueden cambiar un bien por el otro, si se convierte en algo ventajoso hacer eso.

Así, un incremento del precio de uno de los bienes (*ceteris paribus*) provocará un incremento de la demanda de sus bienes sustitutivos y una disminución del precio (*ceteris paribus*) provocará una disminución de la demanda de sus sustitutivos. De esta manera, se puede predecir que una subida del precio de los coches incrementará el negocio del servicio de transporte público o que la caída de los precios de los teléfonos móviles significó un abandono de la demanda de teléfonos públicos.

- **Sustitutos perfectos**

Es importante subrayar que cuando se habla de bienes sustitutivos se hace de dos tipos diferentes de bienes, así la sustituibilidad de uno de los bienes por otro siempre es una cuestión de grado. Un bien es un sustituto perfecto de otro, solamente si puede ser usado exactamente de la misma forma y con el mismo resultado y entonces es cuando un consumidor no tiene ningún incentivo para preferir un bien sobre el otro. El hecho resultante es que hay pocos bienes sustitutivos perfectos excepto entre dos

bienes de la misma clase. No importa la proporción relativa en que se consumen los bienes, solo la cantidad absoluta.

- **Sustitutos imperfectos**

Mucho más común es la existencia de bienes sustitutos imperfectos de otros. Los televisores de tubo y los de pantalla plana por ejemplo pueden ser usados ambos para el mismo propósito, pero hay diferencias bastante significativas entre estos bienes.

- **Bienes sustitutos brutos**

Se dice que el bien A es un sustituto bruto del bien B, cuando una subida del precio del bien A provoca una subida del consumo del bien B. El problema que puede presentar esta forma de definir los bienes sustitutos es que no tienen por qué ser simétricas, es decir, de acuerdo con esta definición puede que el bien A sea sustitutivo del B, pero el B no sea sustitutivo del A. La presencia del efecto renta puede provocar efectos paradójicos.

- **Bienes sustitutos netos**

Se dice que dos bienes A y B son sustitutos netos si la subida del precio de uno de ellos provoca la subida del consumo del otro, permaneciendo constante la utilidad total del consumidor. Este análisis parte de que la

variación del precio produce un efecto renta y un efecto sustitución, y define la relación entre los bienes prescindiendo del efecto renta y centrándose únicamente en el efecto sustitución. En este caso no se pueden dar asimetrías entre las relaciones de los bienes (Wikipedia, 2016).

2.2.7 Teoría de los precios

Teoría de los precios o microeconomía analiza la determinación de los precios relativos a bienes y servicios de consumo final, haciendo énfasis en la economía del bienestar y la asignación de recursos. Temas que van desde conceptos y definiciones básicas de la economía, pasando por conceptos y aplicaciones de demanda, oferta y equilibrio; la teoría de la demanda; la curva de oferta; hasta la determinación del precio y la eficiencia económica con competencia perfecta e imperfecta (Fontaine, s.f.).

2.2.7.1 Importancia del precio

Su importancia se deriva de su vinculación con los suministros y la demanda, si el precio baja, la demanda sube y en consecuencia aumentan los suministros, pero esto, al hacer aumentar la competencia, baja los márgenes de beneficios y a continuación varios fabricantes abandonan el mercado, lo cual disminuye los suministros y obliga a subir los precios, que

a su vez incrementan las ganancias y la producción vuelve a ser interesante (Schupnik, 2003).

2.2.7.2 Tipos de Precio

Precio base. Es el precio de un producto individual en su punto de producción y reventa. Es también denominado precio costo en el cual quien lo produce no ha incluido sus ganancias ni sus gastos, solamente sus costos.

Precio de lista: Es el precio oficial de un producto, el cual figura generalmente en lo que se conoce como lista de precio o también antes de los descuentos u otros tipos de deducciones. En otras palabras, es el denominado PVP.

Precio esperado: Precio que vale un determinado producto según la valoración consciente o inconsciente del comprador o consumidor. Es lo que llamamos relación costo-valor.

Precios altos: Estrategia de mercadeo que consiste en agregar a una línea de productos ya existentes, uno nuevo de más precio y mucho prestigio, con la finalidad de provocar un aumento en el ritmo de ventas de los productos previos.

Esta es una estrategia que permite aumentar la extensión de línea, aumentando la capacidad de producción de la planta para llegar a otros segmentos que pueden ser muy rentables. Esta estrategia en ocasiones es utilizada para estimular el mercado.

Precios bajos: Es lo contrario de la estrategia anterior. Consiste en agregar a una línea de productos ya existente y de reconocido prestigio uno nuevo de precio menor para poder llegar a niveles socioeconómicos más bajos. Esta estrategia parte de la premisa de que el mercado asociará el prestigio de los productos de más precios al de menor valor. Dicho de otra manera, se espera que los productos de precios más altos ayuden a vender los de precios más bajos. Es también de carácter aspiracional, pues va dirigido a aquellos consumidores que, aunque desearían comprar el producto más caro se conforman con el producto “parecido” más barato.

Precios simbólicos: Precio que, en vez de regirse por la ley de la demanda y la oferta, se fija con la finalidad de transmitir una idea determinada sobre el producto.

Se usa en ocasiones para promociones, el famoso “más 1 Bs”. Precios de estabilización. Practica que hace con la finalidad de estabilizar los precios de una industria y que suele ser iniciativa de la empresa que es líder en precios. Sirve para que las demás empresas de la industria

establezcan sus precios con relación al patrón fijado por la líder. En ocasiones, se fija la pauta para evitar una guerra de precios que afectaría no solo a los competidores sino el mercado. Como en el caso de los refrescos, todos los de lata valen 350 Bs. En otras ocasiones como la del PVP, es una política de protección del gobierno en la que es el quien fija cual será el precio.

Precios de penetración: Estrategia de precios que consiste en fijar un precio inicial bajo con la finalidad de facilitar la rápida penetración del producto en el mercado.

Precios unitarios: Método de establecer un precio en relación alguna medida reconocida universalmente, generalmente kilo o litro, de modo que ayuda al cliente el momento de la compra: Es dado como referencia, por ejemplo, si el consumidor sabe cuánto vale el kilo de jamón ahumado, podrá más fácilmente decidir cuánto comprar (Schupnik, 2003).

2.2.7.3 Etapas para la fijación de precios

Fijar precios es un problema cuando una compañía debe determinarlos por primera vez. Esto sucede cuando la empresa desarrolla o adquiere un nuevo producto, cuando introduce su producto regular en un nuevo canal de distribución o área geográfica y cuando entra a una licitación por un nuevo contrato de trabajo. Las empresas deben decidir dónde situar su

producto en calidad y precio. Es por esta razón que se hace tan importante la fijación de precios. A continuación, se detalla varias etapas importantes para realizar este proceso:

- Etapa 1. Selección de los objetivos del precio.
- Etapa 2. Identificación del mercado.
- Etapa 3. Determinación de la demanda.
- Etapa 4. Estimación y compresión de los costos.
- Etapa 5. Selección de las políticas de precio.
- Etapa 6. Selección de un método para fijar precios.
- Etapa 7. Selección del precio definitivo (Schupnik, 2003).

2.2.8 Variación de los precios agropecuarios

En el análisis o dirección de las variantes de precios de un producto agropecuario a través de un periodo relativamente largo, se pueden extraer e identificar cuatro grandes componentes: la secular, la cíclica, la estacional y la coyuntural. El estudio de las características de esos cuatro componentes, es de mucho interés para comprender mejor el comportamiento del mercado y las variaciones de los precios que se van

operando en el máximo si se tiene presente que este es por cierto el “factor” que “gobierna” a corto plazo la actividad agropecuaria en los países de economía libre.

En economía agraria, este tema adquiere particular importancia por diversas razones, especialmente por la atomización de la producción (oferta), el lapso que media entre la decisión de producir y el momento en que se dispone del producto terminado, la existencia de productos competitivos y complementarios, etc.

2.2.8.1 Variaciones seculares

Se entiende por variación secular del precio la que tiene lugar a través de un largo periodo de tiempo que por lo común abarca varias décadas. Puede deberse tanto a cambios graduales y sostenidos de la oferta como de la demanda, o bien de ambas. Tanto una como otra pueden estar sometidas a fuerzas que determinan un proceso gradual de expansión o contracción. Cuando ocurren desplazamientos compensatorios entre ambas, se origina una modificación gradual del nivel relativo de los precios que pueden abarcar un largo periodo de años.

2.2.8.2 Variaciones cíclicas

Se presenta en los precios de muchos agros, negocios agropecuarios, este tipo de variación es conocido como ciclo. Si se analiza una serie de 10, 15 o más años de precios medios anuales, se observa en ellos un movimiento cíclico o recurrente que por lo común abarca varios años. Como todo ciclo, este se compone de dos fases, una ascendente y otra descendente, y de dos picos, uno de máxima y otro de mínima. Esta variación cíclica se genera porque en la agricultura, suele medir un periodo relativamente largo entre la toma de decisión del producto y la real disponibilidad del producto para su comercialización.

2.2.8.3 Variaciones estacionales

La variación de precios de tipo estacional se origina en el hecho de que la mayoría de los productos del agro no se obtienen o cosechan en forma regular durante todo el año sino en determinada época o estación, en la cual, por lógica, la oferta es mayor. En cambio, el consumo (la demanda) suele ser bastante más estable durante el año.

Este tipo de variación tiene una duración anual. El punto de mínima corresponde a la época de mayor producción puesto que, a la vez es la de mayor producción puesto que, a la vez, es la de mayor oferta. A partir de ese momento comienza a ascender hasta alcanzar el punto máximo antes

de la nueva producción, y después de inicia el descenso a medida que aumenta la afluencia al mercado de la nueva producción. Este descenso en general es bastante pronunciado, pues en semanas suele pasar del nivel máximo al de mínima. Luego empieza a ascender de nuevo y se inicia otro ciclo estacional.

Cada producto tiene su propia variación estacional de precios, cuya conformación depende de una serie de factores, si bien fundamentalmente está en función de la época o épocas de mayor producción y de su facilidad de conservación. En la producción vegetal suele ser más marcada que en el animal.

Los cambios tecnológicos en la producción y en los medios de almacenamiento pueden modificar la curva estacional de precios. En la avicultura tradicional, la producción de huevos se registraba en primavera y verano, de modo que los precios bajaban considerablemente en esa época y aumentaban en otoño e invierno. Al difundirse la avicultura moderna o tecnificada, debido a que la producción es bastante más regular durante el año, la curva estacional de precios perdió gran parte de su amplitud, o sea que se volvió bastante más “aplanada”. Los adelantos técnicos en el almacenaje, en la medida que lo abaraten o perfeccionen, también contribuyen a una oferta más regular durante todo el año y a

reducir las variaciones estacionales. Asimismo, los progresos del transporte, al posibilitar la incorporación a determinado mercado de nuevas áreas de producción cuya cosecha se produce en épocas distintas, también pueden contribuir a modificar la curva estacional de precios.

2.2.8.4 Variaciones coyunturales

Con esta denominación genérica se engloba una serie de variaciones precio no previsible –las tres anteriores lo son en buena medida- que se deben a diversos factores, entre los que podemos enumerar: a) una producción bastante superior o inferior a lo normal; b) una marcada variación de precio del mercado internacional que se traslada al interno; c) una huelga sostenida u otra causa que perturbe la afluencia normal del producto al mercado; d) una conmoción interna; e) variaciones sensibles de los precios de otros productos cuya demanda sea sustitutiva o complementaria del que se considera; y f) variaciones marcadas en los tipos de cambios de los productos que se exportan o importan. La amplitud y duración de estas variaciones de precio dependen tanto de la naturaleza de cada producto como de las características del factor que las determina (Coscia, 1978).

2.2.9 Importancia del precio en la actividad agropecuaria

El precio interesa en la agricultura, desde distintos ángulos. Es el factor decisivo o, por lo menos, uno de los más importantes de: a) el nivel de ingresos del productor; b) el volumen de producción de cada rubro; c) el volumen de consumo de cada bien; d) la proporción en que intervienen los distintos elementos (factores de producción y bienes de uso intermedio) en el proceso productivo de un rubro; e) el grado de intensidad de los cultivos; f) el ritmo de la actividad económica en su conjunto, etc. (Coscia, 1978).

En los últimos años, el crecimiento de los precios internacionales de productos agrícolas ha experimentado una fuerte aceleración, muy por encima de la tendencia mostrada desde los inicios de la presente década. Más aun, los organismos internacionales que monitorean y proyectan precios con plazo al 2015, coinciden en sus estimaciones sobre la permanencia de altos precios agrícolas, si bien algo inferiores a los actuales. Todo indica que la tendencia de los últimos treinta años de precios agrícolas bajos se ha revertido. Las proyecciones del instituto de investigación de políticas y alimentarias de la universidad del estado de Iowa, indican que, en el medio plazo, los precios que regirán para el maíz y los aceites vegetales serán 50% más altos que los que en promedio se dieron en la década pasada; el trigo y los productos lácteos serán 40% más

caros; las semillas oleaginosas y el azúcar entre 20% y 26% más caros; y los precios de las carnes resultaran entre 12% y 14% más altos (IICA, 2008).

2.2.10 Tendencia de los precios agrícolas

La tendencia de los precios agrícolas está basada en factores estructurales, del siguiente modo:

Factores que afectan la oferta: variación en el precio de los productos sustitutos, variación en los costos de producción, innovaciones tecnológicas, variación en la producción y/o productividad, variación en la precipitación, acceso a los factores de producción e información; y variaciones aleatorias.

Factores institucionales: este factor puede facilitar o restringir el acceso a capital, información o tecnología. Así como la infraestructura física, mediante carreteras, caminos, puentes, electrificación, etc. Que mejoran el acceso a: información, mejores precios de venta de productos, mejores precios de compra de insumos, lo cual estimula la adopción de nuevas tecnologías, la reducción de costos e insumos, y el aumento en los precios al agricultor.

Factores coyunturales: cambios en los patrones de la precipitación, tormentas tropicales (huracanes), incidencia de plagas y enfermedades.

2.2.11 Épocas de mayor variación de los precios

Aunque los precios pueden ser controlados o fijados más o menos por los gobiernos, estos surgen de la interacción entre la oferta y la demanda en el mercado, estas fuerzas que intervienen son de una naturaleza tal que tenderán a seguir su propia lógica, su propio interés, de modo que cualquier control que se imponga sobre los precios producirá una resignación de los recursos en la producción de bienes y servicios.

La intersección de las curvas de oferta y demanda determinan en un momento dado, cuál será el precio de equilibrio para una mercancía en particular. Un aumento en la demanda creara oportunidades para que los oferentes exijan un precio más alto, y hará también que otros oferentes potenciales, que hasta entonces no habían entrado al mercado, concurren al mismo. Si la demanda baja habría una tendencia a la disminución del precio, pues ante la escasez de compradores algunos oferentes estarán dispuestos a rebajar el precio de un producto para venderlo (Coscia, 1978).

2.2.12 Predicción de los precios agrícolas

La anticipación al futuro se ha convertido en una necesidad de la práctica profesional en economía y gestión de empresas. Hoy en día la toma de decisiones exige no solo la disponibilidad de la máxima y más completa información actual y pasada. También se hace imprescindible tener una mínima visión de lo que espera en el futuro. Existe un segundo elemento importante que son las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones que han introducido factores que modifican nuestros hábitos. Hoy día disponemos de nuevas vías de acceso a la información y nuevas formas de comunicación que, a base de facilitar las tareas, han hecho imprescindibles su utilización.

La serie temporal es una secuencia de valores observados a través del tiempo y ordenados cronológicamente. Uno de los principales objetivos de las series temporales es la predicción, el control de un proceso y la simulación de procesos, entre otros.

2.2.13 Patrones de series de tiempo

Como el objetivo de procesar series históricas de datos es el de encontrar un patrón que los distinga en el tiempo para de esa manera proyectarlos a futuro, estos patrones básicamente pueden presentarse en cuatro clases: 1) horizontal o también denominado estacionario, cuya

característica principal es que los datos fluctúan alrededor de un valor constantes; 2) tendencia o lineal creciente o decreciente, caracterizado porque se observa que hay aumento o disminución a largo plazo en los datos; 3) estacional o estacionalidad, en el que se observan fluctuaciones periódicas debido a factores físicos, económicos o de mercadotecnia; y 4) cíclico, cuyo patrón describe fluctuaciones que no se presentan con período fijo, debido a fluctuaciones económicas a largo plazo y a factores políticos (Gujarati y Porter, 2010).

Sin embargo, existe otros patrones, como la tendencia amortiguada, que se caracteriza porque, presenta una tendencia lineal que va desapareciendo y sin estacionalidad. Sus parámetros de suavizado son el nivel, la tendencia y la amortiguación de la tendencia. Este modelo es muy similar al modelo ARIMA con un orden autorregresión, un orden de diferenciación y dos órdenes de media móvil (IBM SPSS, 2010).

2.2.14 Componentes de una serie temporal

Según Villavicencio (2012), el análisis clásico de las series temporales se basa en la suposición de que los valores que toma la variable de observación es la consecuencia de tres componentes, cuya actuación conjunta da como resultado los valores medidos, estos componentes son:

2.2.14.1 Componentes de tendencia

Que se puede definir como un cambio a largo plazo que se produce en la relación al nivel medio, o el cambio a largo plazo de la media. La tendencia se identifica con un movimiento suave de la serie a largo plazo.

2.2.14.2 Componente estacional

Muchas series temporales presentan cierta periodicidad o, dicho de otro modo, variación de cierto periodo (semestral, mensual, etc.). Por ejemplo, las ventas al detalle en Puerto Rico aumentan por los meses de noviembre y diciembre por las festividades navideñas. Estos efectos son fáciles de entender y se pueden medir explícitamente o incluso se pueden eliminar de la serie de datos a este proceso se llama des estacionalización de la serie.

2.2.14.3 Componente aleatoria

Esta componente no responde a ningún patrón de comportamiento, sino que el resultado de factores fortuitos o aleatorios que inciden de forma aislada en una serie de tiempo.

De estos tres componentes los dos primeros son componentes determinantes, mientras que la última es aleatoria. Así se puede denotar la serie de tiempo como:

$$X_t = T_t + E_t + I_t$$

Donde T_t es la tendencia, E_t es la componente estacional, e I_t es la componente aleatoria.

2.2.15 Variación de precios entre campañas

Los precios de los productos agropecuarios pueden presentar grandes oscilaciones de una a otra campaña y ello es debido en gran número de casos a las variaciones de la producción. Una de las causas de la variación de la producción es la aleatoriedad de los rendimientos por hectárea o por unidad de producción los cuales dependen en gran medida de la acción incontrolable de factores climáticos (lluvia, heladas, etc.), así como de enfermedades y plagas de los cultivos. Las influencias de los rendimientos por hectárea de los vegetales, son mayores en cultivos de secano que en los cultivos de regadío. Asimismo, las variaciones en la producción dan lugar a fluctuaciones en los precios de una a otra campaña que serán proporcionalmente tanto mayores como menor sea la elasticidad de la demanda, quiere decir que estas fluctúan más en el caso en el que la demanda es rígida que cuando es elástica.

Otras veces, por el contrario, las variaciones de la producción de uno a otro año son debidas a las variaciones de la superficie cultivada. A diferencia de las variaciones en los rendimientos, que como antes se ha

indicado dependen de causas aleatorias, las variaciones en la superficie dependen de las decisiones de los agricultores ya que está totalmente controlada (Caldentey & Gomez, 1993).

2.2.16 Mercado internacional del carmín de cochinilla

Según Díaz y Ávila (2012), la grana o cochinilla (*Coccus cacti*) es un insecto que parasita en las ramas de los cactus (tuna, nopal, etc.) principalmente en Perú y también en las Islas Canarias (España). El insecto adulto, mide unos 2 mm, de longitud y tienen forma de grano rojizo-negro, cubierto por un polvo blanco, y de la hembra se extrae un colorante rojo natural que se conoce comúnmente como carmín. Estos insectos pesan aproximadamente 0,006 g; de manera que 150,000 insectos pesan cerca de 1,000 g, las hembras ovopositan en promedio 415 huevos que va desde 293 hasta 586 huevos, y se multiplican tres veces al año.

Los productos derivados de la cochinilla son: cera, extracto alcohólico colorante, extracto acuoso que es estable a los ácidos de las frutas, extracto colorante libre de sodio y potasio, ácido carmínico en cristales, ácido carmínico en solución acuosa, ácido carmínico soluble en aceites y grasas comestibles, carminato de calcio, solución de laca carmín al 4% de ácido carmínico, laca carmín en polvo hidrosoluble, laca carmín en polvo hidrosoluble libre de sodio y potasio, dentro de otros.

Asimismo, Díaz y Avila, refieren que el país de Alemania es el más grande consumidor de colorantes naturales de Europa haciendo un total del 24% de compras, seguido de Reino Unido con 17%, y Francia con 16%. Aproximadamente un cuarto del total de ventas de colorantes alimenticios es de origen natural. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la dosis requerida de colorantes alimenticios naturales en un producto alimenticio es mucho mayor que la requerida de colorantes artificiales.

2.3 Marco referencial

La búsqueda bibliográfica no reportó estudios relativos al análisis de precios de carmín de cochinilla por el cual se tomará como referencia trabajos que han sido realizado con productos similares al analizado y donde sus objetivos estén relacionados con el objetivo de este trabajo, de esta manera se explicara en qué consisten los siguientes trabajos:

Noguera (1996), en la revista española de Economía Agraria realiza un trabajo de investigación, que lleva como título “El patrón estacional de los precios y de las producciones hortofrutícolas” donde se centra en el estudio de los patrones estacionales de las series mensuales de precios percibidos por los agricultores, donde después de realizar los estudios correspondientes llega a la conclusión que el principal componente

explicativo de la variabilidad de los precios es, precisamente, la estacionalidad. Por esta razón el análisis de las características, evolución, naturaleza, etc., del componente estacional, es una cuestión de la máxima importancia ya que contiene una considerable información acerca de la situación y evolución de los mercados, de las estructuras productivas y comerciales, del marco institucional y, en definitiva, de aquellos elementos que pueden incidir en la formación de los precios.

Oyarzo (2005), realiza la investigación que tiene como título “ Efectos del precio internacional y factor estacionalidad sobre el precio real pagado productor de leche en la region de Los Lagos”, cuyo objetivo es analizar cuantitativamente los efectos de estacionalidad en la producción de leche y precio internacional en la conformación de los precios pagados a productor en la Décima Región, luego de la pruebas econométricas realizadas llega a la conclusión que la estacionalidad en la producción de leche provoca una incidencia relevante en la formación de los precios pagados a productor. Por lo tanto, la estacionalidad de la leche en estos últimos años no es un eficiente parámetro para la determinación del precio de leche pagado a productor en la Décima Región, pero en cambio el precio internacional sí condiciona la formación de este en forma directa, por lo tanto, el resultado de la investigación es que condiciona la variable endógena precio nacional es el precio mundial.

Martínez (2013), en su estudio que lleva como título “análisis de fluctuación de precios del nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) en las principales centrales de abasto de México 2001-2011”, se plantea el objetivo de analizar la fluctuación de los precios de nopal verdura en el periodo de tiempo de diez años, donde llegando a las conclusiones siguientes: La producción del nopal está caracterizada por la estacionalidad, siendo su ciclo de mayor producción de marzo a agosto y de escasez de septiembre a febrero; esto conlleva a que se registren precios altos cuando hay mayor oferta de nopal y precios bajos cuando este sea escaso.

Lázaro (2015), desarrolla la investigación “variación del precio de la aceituna en el periodo 1991 – 2013 en la región de Tacna”, cuyo objetivo que se plantea es identificar el comportamiento del precio de la aceituna en el periodo 1991-2013 en la región de Tacna, después de los estudios necesarios llega a la conclusión que las fluctuaciones irregulares con mayor incidencia que las fluctuaciones cíclicas, las aceitunas presentan tres ciclos de diferente duración y que existe asimetría en el primer ciclo, su fase descendente de dos años es diferente a su fase ascendente de tres años; asimetría en el segundo ciclo, su fase descendente de dos años es diferente a su fase ascendente de seis años; simetría en el tercer ciclo, su fase descendente de un año es igual a su fase ascendente de un año.

Juanillo (2016), desarrolla una investigación que lleva como título “análisis de los precios de la cebolla roja en la región Tacna, periodo 1981 – 2011”. Donde su principal objetivo es realizar un estudio de la evolución de los precios de cebolla roja en la región de Tacna en función a la variable explicativa la producción, tipo de fluctuación, de acuerdo con el estudio realizado llega a la conclusión de que el comportamiento de precios de la cebolla roja a nivel de productor; obedece al tipo cíclico, no existe correlación entre la variación de precios y la producción de la cebolla.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Los precios FOB mensuales en las exportaciones del carmín de cochinilla en el Perú, período 2008 – 2018 muestran un patrón histórico caracterizado por ser no aleatorio ni independiente en el tiempo.

3.2 Diagrama de variables

Tiempo meses 2008 – 2018 -----> Precios Promedios FOB mensuales del carmín de cochinilla, Perú, 2008 – 2018.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE		CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR
Precio FOB	promedio	El precio FOB es el valor de la mercancía puesta a bordo de un medio de transporte.	Precio del producto	Valor del producto (carmín de cochinilla) expresado en US.\$./kg/mes
Período 2008 – 2018		Es el espacio temporal en el que se registra un evento	Espacio temporal	Datos de los precios de los meses comprendidos entre el año 2008 y 2018

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo, descriptivo longitudinal, y según el tiempo de ocurrencia es retrospectivo, con diseño no experimental.

4.2 Población y muestra

En este estudio tanto la población como el tamaño de muestra es de 132 meses, que corresponden al período de 2008 - 2018, en los que se registraron los precios mensuales FOB para las exportaciones del carmín de cochinilla en el Perú.

4.3 Materiales y métodos

4.3.1 Materiales

El material empleado para dar soporte a la investigación fueron formatos escritos conteniendo información sobre data de precios FOB del carmín de cochinilla en el Perú, generado por AgrodataPerú.

4.3.2 Métodos

La recolección de datos se realizó documentalmente, extraídos de Internet (<https://www.agrodataperu.com/exportaciones>), los mismos que se tabularon y procesaron en gabinete, con el uso del software SPSS V 23 de IBM,

Las variaciones de precios FOB mensuales del carmín de cochinilla, para el caso de variaciones absolutas fueron obtenidas mediante la fórmula:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Y para el caso de las variaciones relativas se empleó la siguiente fórmula:

$$m_t = 100 \cdot \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}, t = 2, \dots, T$$

Cabe indicar que las fórmulas mostradas anteriormente fueron tomadas del texto: Medición de la economía con los números índices (Quispe, s.f.).

El Coeficiente de variabilidad, se obtuvo dividiendo la desviación estándar entre la media aritmética, multiplicado por 100 para expresarlo porcentualmente.

Una vez obtenido el coeficiente de variabilidad, estos se cotejaron con la siguiente tabla para ubicar en la categoría del grado de variabilidad.

Tabla 2. Rangos del grado de variabilidad

Cv	Grado de variabilidad
$0 \leq cv < 10$	Datos muy homogéneos
$10 \leq cv < 15$	Datos regularmente homogéneos
$15 \leq cv < 20$	Datos regularmente variables
$20 \leq cv < 25$	Datos variables
$Cv \geq 25$	Datos muy variables

Fuente: Rubio Donet & Toma Inafuko (2009)

Para encontrar el patrón histórico de la serie de precios FOB y la previsión del carmín de cochinilla, se recurrió al uso del modelizador experto para determinar predictores significativos, del SPSS de IBM.

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información e instrumentos de medición

En el presente estudio, se basó en la revisión documental de series históricas de tiempo, procedente básicamente de la institución de comercio internacional AgrodataPerú.

5.2 Resultados

Los resultados a los que arribó la presente investigación son las siguientes:

5.2.1 Evolución de las exportaciones físicas del carmín de cochinilla, Perú: período 2008 – 2018

De acuerdo al Anexo 1, en todo el periodo de estudio se exportaron en total 5 420,427 kg., de cochinilla. Las cantidades mínima y máxima estuvieron en 12,178 kg., sucedido en diciembre del 2008 y 79,871 kg., ocurrido en agosto del 2017. Asimismo, durante los 11 años del período

de estudio se exportaron la cantidad de 5 420,427 kilogramos del producto y que en promedio fue de 41,064 kg/mes.

Por otro lado, según la Tabla 3, de los 11 años estudiados, vemos que en los años 2012 y 2015 las exportaciones presentaron menor variabilidad (cv = 0,16), y que en el año 2009 se presentó la mayor variabilidad de la serie (cv = 0,34). Asimismo, en 8 años de la serie las exportaciones se mostraron por encima de la media.

Tabla 3. Cantidad de exportaciones mensuales del carmín de cochinilla (kg), Perú, 2008 -2018

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ene	36,051	13,060	27,015	25,097	46,892	30,242	37,007	30,061	31,837	56,436	41,658
Feb	30,405	14,557	25,374	30,526	36,759	43,977	51,349	47,430	54,213	39,935	60,213
Mar	39,123	32,535	42,846	45,898	63,961	42,837	33,899	44,367	47,438	44,933	53,430
Abr	34,789	26,621	33,454	34,065	47,046	53,510	40,155	45,631	46,629	45,163	44,032
May	35,095	29,818	23,528	66,056	54,918	47,104	33,610	36,551	49,941	48,765	45,525
Jun	19,460	28,565	37,055	48,801	57,412	47,299	65,519	54,987	54,607	50,841	26,526
Jul	29,087	12,405	46,188	34,059	44,892	33,723	43,266	44,693	50,437	46,696	54,089
Ago	24,476	34,621	21,557	40,929	60,295	36,190	45,626	43,372	44,592	79,871	50,425
Set	22,680	19,199	38,835	43,160	46,796	39,751	47,652	42,868	65,937	49,193	41,389
Oct	29,951	33,179	24,718	50,285	41,630	71,018	41,456	51,986	51,418	63,339	41,512
Nov	16,341	20,414	31,668	40,146	47,655	42,097	38,987	53,724	45,161	47,565	30,705
Dic	12,178	22,685	26,145	41,117	50,182	19,687	40,359	41,066	57,297	53,408	47,960
Total	329,636	287,659	378,383	500,139	598,438	507,435	518,885	536,736	599,507	626,145	537,464
Desv	8,487	8,048	8,134	10,693	7,894	12,706	8,766	7,057	8,251	10,602	9,563
Prom	27,470	23,972	31,532	41,678	49,870	42,286	43,240	44,728	49,959	52,179	44,789
CV%	31	34	26	26	16	30	20	16	17	20	21

Fuente: Agrodata Perú (2019)

5.2.2 Variación interanual mensual de los precios FOB en las exportaciones de cochinilla, período 2008 – 2018

Los precios FOB del carmín de cochinilla, en toda la serie de tiempo, tuvo una variación desde US\$. 23,75 hasta US\$. 289,77; haciendo un rango de US\$. 266,02, y la media calculada es de US\$. 80,03 (Ver Anexo 4). Asimismo, el comportamiento de los precios, específicamente las variaciones relativas porcentuales tuvieron un rango de 145,81%, observándose la mínima variación de – 49,44% y la máxima de 96,37%, y la media se estableció en 3,67%. Ver Anexo 3.

Por otra parte, en este punto se analizan las variaciones de los precios mensual interanual del carmín de cochinilla. Estas variaciones están expresadas en términos absolutos que se refiere al aspecto cuantitativo (US\$.), y las variaciones relativas expresadas porcentualmente (%).

En ese sentido, en la Tabla 4, se observa que, en los meses de enero de la serie, el máximo incremento registrado (US\$. 219,36) fue en el año 2011, así como el máximo decremento (US\$. – 45,6) se reportó en el año 2017. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 356% en el año 2011 y la mínima tasa de – 73,95% se experimentó en el año 2012.

Tabla 4. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de enero, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	32,17	0,00	0,00
2009	43,5	11,33	35,22
2010	61,56	18,06	41,52
2011	280,92	219,36	356,34
2012	73,17	-207,75	-73,95
2013	57,36	-15,81	-21,61
2014	38,28	-19,08	-33,26
2015	76,38	38,1	99,53
2016	96,88	20,5	26,84
2017	51,28	-45,6	-47,07
2018	67,09	15,81	30,83

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 5, se observa que, en los meses de febrero, el máximo incremento registrado (US.\$ 198,52) fue en el año 2011, así como el máximo decremento (US.\$ - 202,46) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 217,56 % en el año 2011 y la mínima tasa de - 69,87 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 5. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de febrero, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	33,16	0,00	0,00
2009	41,45	8,29	25,00
2010	91,25	49,8	120,14
2011	289,77	198,52	217,56
2012	87,31	-202,46	-69,87
2013	40,81	-46,5	-53,26
2014	39,59	-1,22	-2,99
2015	61,7	22,11	55,85
2016	96,66	34,96	56,66
2017	76,7	-19,96	-20,65
2018	56,66	-20,04	-26,13

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 6, se observa que, en los meses de marzo, el máximo incremento registrado de variación absoluta (US.\$ 92,50) fue en el año 2011, así como el máximo decremento (US.\$ - 105,37) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento representado por una tasa del 283,41 % en el año 2010 y la mínima tasa de - 57,40 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 6. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de marzo, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	31,66	0,00	0,00
2009	23,75	-7,91	-24,98
2010	91,06	67,31	283,41
2011	183,56	92,5	101,58
2012	78,19	-105,37	-57,40
2013	47,82	-30,37	-38,84
2014	65,68	17,86	37,35
2015	50,46	-15,22	-23,17
2016	124,23	73,77	146,20
2017	94,46	-29,77	-23,96
2018	75,00	-19,46	-20,60

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 7, se observa que, en los meses de abril, el máximo incremento registrado (US.\$ 102,72) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ - 123,44) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 317,72 % en el año 2010 y la mínima tasa de - 60,31 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 7. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de abril, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	27,1	0,00	0,00
2009	32,33	5,23	19,30
2010	135,05	102,72	317,72
2011	204,66	69,61	51,54
2012	81,22	-123,44	-60,31
2013	36,49	-44,73	-55,07
2014	74,29	37,8	103,59
2015	53,09	-21,2	-28,54
2016	108,94	55,85	105,20
2017	70,75	-38,19	-35,06
2018	86,55	15,8	22,33

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 8, se observa que, en los meses de mayo, el máximo incremento registrado (US.\$ 187,56) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ - 99,09) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 580,14 % en el año 2010 y la mínima tasa de - 64,07 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 8. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de mayo, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	32,41	0,00	0,00
2009	32,33	-0,08	-0,25
2010	219,89	187,56	580,14
2011	154,65	-65,24	-29,67
2012	55,56	-99,09	-64,07
2013	39,87	-15,69	-28,24
2014	77,62	37,75	94,68
2015	61,85	-15,77	-20,32
2016	93,16	31,31	50,62
2017	91,34	-1,82	-1,95
2018	74,16	-17,18	-18,81

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 9, se observa que, en los meses de junio, el máximo incremento registrado (US\$. 108,89) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US\$. – 134,56) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 312,27 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 67,61 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 9. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de junio, período 2008 – 2018.

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	38,85	0,00	0,00
2009	34,87	-3,98	-10,24
2010	143,76	108,89	312,27
2011	199,03	55,27	38,45
2012	64,47	-134,56	-67,61
2013	38,79	-25,68	-39,83
2014	50,7	11,91	30,70
2015	49,63	-1,07	-2,11
2016	93,13	43,5	87,65
2017	78,46	-14,67	-15,75
2018	72,89	-5,57	-7,10

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 10, se observa que, en los meses de Julio, el máximo incremento registrado (US\$. 105,64) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US\$. – 129,95) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 220,04 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 73,20 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 10. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de julio, período 2008 – 2018.

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	30,12	0,00	0,00
2009	48,01	17,89	59,40
2010	153,65	105,64	220,04
2011	177,52	23,87	15,54
2012	47,57	-129,95	-73,20
2013	41,64	-5,93	-12,47
2014	61,53	19,89	47,77
2015	61,27	-0,26	-0,42
2016	91,46	30,19	49,27
2017	84,45	-7,01	-7,66
2018	53,71	-30,74	-36,40

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 11, se observa que, en los meses de agosto, el máximo incremento registrado (US.\$ 245,82) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ – 567,19) se reportó en el año 2010. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 567,19 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 72,10 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 11. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de agosto, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	35,78	0,00	0,00
2009	43,34	7,56	21,13
2010	289,16	245,82	567,19
2011	135,46	-153,7	-53,15
2012	37,79	-97,67	-72,10
2013	41,28	3,49	9,24
2014	44,54	3,26	7,90
2015	54,46	9,92	22,27
2016	84,81	30,35	55,73
2017	52,25	-32,56	-38,39
2018	50,06	-2,19	-4,19

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 12, se observa que, en los meses de setiembre, el máximo incremento registrado (US.\$ 123,68) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ – 69,61) se reportó en el año 2010. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 280,90 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 58,69 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 12. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de setiembre, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	45,00	0,00	0,00
2009	44,03	-0,97	-2,16
2010	167,71	123,68	280,90
2011	118,61	-49,10	-29,28
2012	49,00	-69,61	-58,69
2013	45,91	-3,09	-6,31
2014	56,78	10,87	23,68
2015	73,96	17,18	30,26
2016	100,67	26,71	36,11
2017	64,23	-36,44	-36,20
2018	70,88	6,65	10,35

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 13, se observa que, en los meses de octubre, el máximo incremento registrado (US.\$ 325,25) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ – 79,92) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 499,89 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 62,29 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 13. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de octubre, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	34,48	0,00	0,00
2009	47,06	12,58	36,48
2010	282,31	235,25	499,89
2011	128,31	-154,00	-54,55
2012	48,39	-79,92	-62,29
2013	32,89	-15,5	-32,03
2014	63,17	30,28	92,06
2015	69,96	6,79	10,75
2016	64,64	-5,32	-7,60
2017	69,91	5,27	8,15
2018	75,89	5,98	8,55

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 14, se observa que, en los meses de noviembre, el máximo incremento registrado (US.\$ 198,97) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US.\$ – 61,62) se reportó en el año 2012. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 382,49 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 59,77 % se experimentó en el año 2012.

Tabla 14. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de noviembre, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	64,63	0,00	0,00
2009	52,02	-12,61	-19,51
2010	250,99	198,97	382,49
2011	103,1	-147,89	-58,92
2012	41,48	-61,62	-59,77
2013	46,35	4,87	11,74
2014	58,86	12,51	26,99
2015	74,96	16,1	27,35
2016	60,19	-14,77	-19,70
2017	71,32	11,13	18,49
2018	89,28	17,96	25,18

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 15, se observa que, en los meses de diciembre, el máximo incremento registrado (US\$. 224,39) fue en el año 2010, así como el máximo decremento (US\$. – 201,85) se reportó en el año 2011. Asimismo, las variaciones relativas tuvieron su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 543,98 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 75,99 % se experimentó en el año 2011.

Tabla 15. Variación interanual de los precios del carmín de cochinilla del mes de diciembre, período 2008 – 2018

Año	Precio FOB (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	51,32	0,00	0,00
2009	41,25	-10,07	-19,62
2010	265,64	224,39	543,98
2011	63,79	-201,85	-75,99
2012	38,82	-24,97	-39,14
2013	55,29	16,47	42,43
2014	38,89	-16,4	-29,66
2015	83,62	44,73	115,02
2016	59,13	-24,49	-29,29
2017	66,35	7,22	12,21
2018	45,14	-21,21	-31,97

Fuente: Agrodata Perú (2019)

En la Tabla 16, se observa que, de toda la serie de tiempo estudiada, se destaca el año 2010, cuando se produjo el máximo incremento registrado (US\$. 53 347,582) de las exportaciones en el año 2010, así como el máximo decremento (US\$. – 46 282,589) de las exportaciones se reportó en el año 2011. Asimismo, en las variaciones relativas su máximo crecimiento estuvo representado por una tasa del 473,53 % en el año 2010 y la mínima tasa de – 57,04 % se observó en el año 2012.

Tabla 16. Variación de las exportaciones en términos de valor monetario a precios medios FOB del carmín de cochinilla en el período 2008 – 2018

Año	Exportaciones (US.\$)	Variación absoluta (US.\$)	Variación relativa (%)
2008	11 729,183	0,00	0,00
2009	11 265,924	-463,259	-3,95
2010	64 613,506	53 347,582	473,53
2011	81 143,993	16 530,487	25,58
2012	34 861,404	-46 282,589	-57,04
2013	21 341,921	-13 519,483	-38,78
2014	28 472,495	7 130,574	33,41
2015	34 242,668	5 770,173	20,27
2016	53 498,399	19 255,731	56,23
2017	44 480,202	-9 018,197	-16,86
2018	35 754,512	-8 725,690	-19,62

Fuente: Agrodata Perú (2019)

5.2.3 Patrón de los precios medios FOB históricos del carmín de cochinilla

Según el Anexo 2, se establece que la prueba Ljung-Box Q, (LBQ) presenta un valor de Sig. = 0,066 > 0,05 para el precio FOB del carmín de cochinilla, que nos indica que los valores no son aleatorios ni independientes en el tiempo. En consecuencia, corresponden a un patrón de Tendencia Amortiguada.

En ese entendimiento, la Fig. 1, muestra el patrón sistemático que describe el comportamiento de los precios FOB del carmín de cochinilla, presentando al menos cinco tendencias amortiguadas lineales: la primera que se inicia en enero 2008 hasta febrero 2010 (creciente); la segunda desde marzo 2010 hasta mayo 2011 (creciente); la tercera desde junio

2011 hasta agosto 2012 (decreciente); la cuarta desde setiembre 2012 hasta mayo 2016 (creciente); y la quinta desde junio 2016 hasta diciembre 2018 (decreciente).

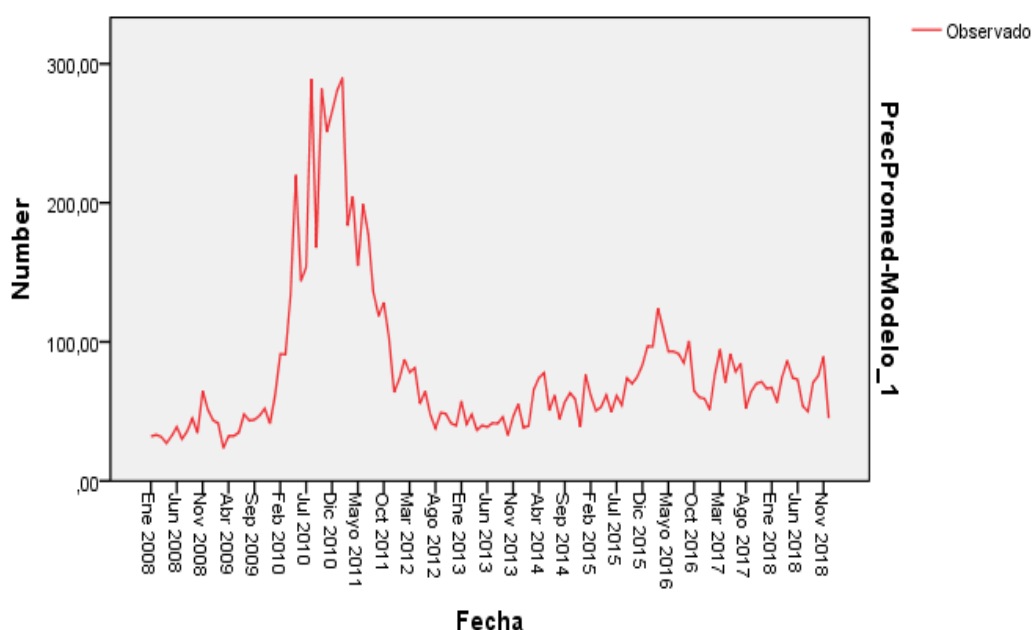


Figura 1. Precio FOB promedio mensual de las exportaciones de carmín de cochinilla en el Perú, período 2008 – 2018

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Agrodata Perú (2019)

5.2.4 Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla para los próximos 24 meses, período 2019 - 2020

Para realizar la predicción de los precios promedio FOB del carmín de cochinilla, es necesario verificar si los datos tanto observados como ajustados muestran concordancia. En ese sentido en la Fig. 2, se puede

notar que los valores pronosticados muestran un buen acuerdo con los valores observados, lo que indica que el modelo (Tendencia amortiguada) tiene una capacidad satisfactoria para realizar las previsiones.

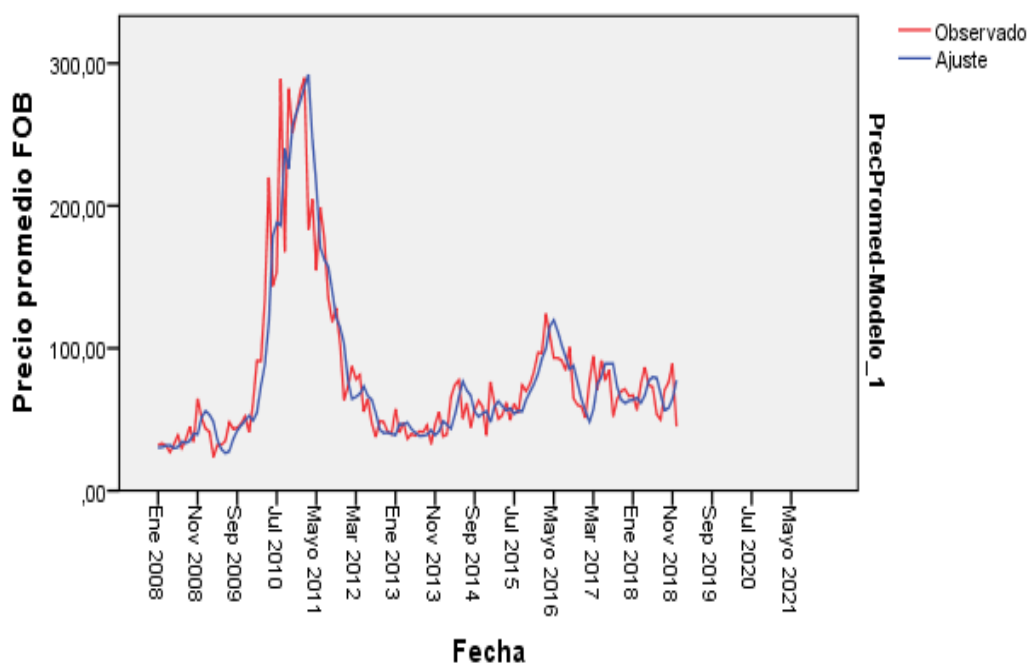


Figura 2. Valores pronosticados y observados de los precios promedio FOB en las exportaciones de carmín de cochinilla

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de Agrodato Perú (2019)

Según la Tabla 17, la predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla para el año 2019, este empezará con US\$.67,25 para enero, y terminará bajando en diciembre a US\$.62,22.

Tabla 17. Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla año 2019

Mes/año	Predicción	LCS	LCI
Ene	67,25	115,75	18,74
Feb	65,99	119,52	12,46
Mar	65,03	126,44	3,63
Abr	64,30	135,38	-6,78
May	63,74	145,38	-17,89
Jun	63,32	155,80	-29,17
Jul	62,99	166,29	-40,30
Ago	62,74	176,62	-51,13
Set	62,55	186,69	-61,58
Oct	62,41	196,44	-71,62
Nov	62,30	205,85	-90,46
Dic	62,22	214,92	-90,49

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Agrodata Perú (2019)

Asimismo, para el año 2020, el precio FOB de exportación para el carmín de cochinilla fluctuará hacia la baja, desde US.\$. 62,15 en enero hasta US.\$. 61,95 en diciembre, tal como se puede observar en la Tabla 18.

Tabla 18. Predicción de los precios FOB mensuales del carmín de cochinilla año 2020

Mes/año	Predicción	LCS	LCI
Ene	62,15	223,65	-99,35
Feb	62,10	232,06	-107,86
Mar	62,06	240,17	-116,04
Abr	62,04	247,99	-123,92
May	62,01	255,55	-131,53
Jun	62,00	262,87	-138,87
Jul	61,98	269,95	-145,98
Ago	61,97	276,82	-152,88
Set	61,97	283,50	-159,57
Oct	61,96	296,31	-172,40
Nov	61,96	296,31	-172,40
Dic	61,95	302,48	-178,57

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Agrodata Perú (2019)

La Fig. 3, muestra gráficamente cómo evolucionaron los precios promedio FOB del carmín de cochinilla en el período 2008 – 2018, y en base a esa data se registra la predicción para los meses correspondiente a los años 2019 – 2020.

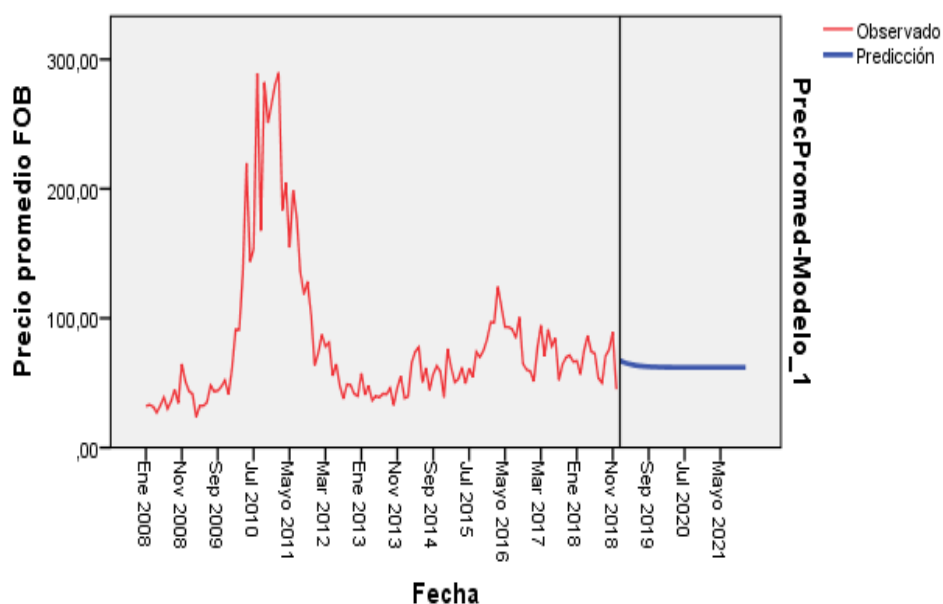


Figura 3. Precio promedio FOB período 2008 – 2018, y predicción de los mismos 2019 – 2020

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de Agrodata Perú (2019)

5.3 Discusión de los resultados

La investigación documental realizada sobre el comportamiento de los precios FOB de 132 datos mensuales del carmín de cochinilla en el Perú, desde 2008 al 2018 dan cuenta que en el período de estudio la cantidad exportada del producto ascendió a 5 420,427 kilogramos, para ello ha tenido que haberse producido el equivalente a 31,885 ha, considerando un rendimiento de 170 kg. de carmín de cochinilla por hectárea, en base a las conversiones establecidas por Díaz y Ávila (2002).

Asimismo, los coeficientes de variabilidad se encuentran en el rango de 16% y 34%, por lo tanto, se considera que son datos que corresponden al grado de datos que van desde datos regularmente variables hasta datos muy variables ($15 \leq cv < 20$; $cv > 25$), esto supone entonces que las exportaciones físicas del producto no presentan estabilidad, sea por las cantidades producidas del insecto, o sea, porque así lo establece la demanda del mercado mundial.

Por otra parte en el período de estudio, se observa que en los espacios interanuales durante los 11 años, respecto a las exportaciones totales por año, en términos de valor monetario a precios medios FOB del carmín de cochinilla, la tasa de crecimiento disminuyó en cinco oportunidades respecto al año anterior (2009, 2012, 2013, 2017 y 2018), a tasas de 3,95%;

57,04%; 38,78%; 16,86% y 19,62% respectivamente; mientras que en el resto de los años (2010, 2011, 2014, 2015, y 2016) se registraron tasas de aumento de 473,53%, 25,58%, 33,41%, 20,27% y 56,23% respectivamente. En resumen, hubo una disminución promedio en el valor de las exportaciones del 27,25% mientras que se manifestó un aumento en el valor de las exportaciones en 121,84% en todo el período estudiado. Sin embargo, el aumento de las exportaciones (473,53%) en el año 2010 parece haber influenciado significativamente en el aumento porcentual de las exportaciones en el citado período.

Respecto a las variaciones interanuales mensuales de los precios FOB de las exportaciones del carmín de cochinilla, los mayores aumentos registrados en la tasa de crecimiento (220,04% - 580,14%) fueron registrados en 10 meses (marzo a diciembre) en el año 2010, mientras que los dos meses restantes del año (enero y febrero), estos mayores aumentos en la tasa de crecimiento (217,56% y 356,04%) fue en el año 2011.

En cambio, las mayores disminuciones registradas en la tasa de crecimiento (57,40% - 73,95%) fueron registrados en 11 meses (enero a noviembre) solo en el año 2012, mientras que en el mes restante del año (diciembre), esta mayor disminución de la tasa de crecimiento (75,99%) fue en el año 2011.

Como se habrá podido notar en los párrafos anteriores; los mayores incrementos se registraron solo en dos años: 2010 y 2011, de estos dos años en el 2010 es el tiempo en el que se observan más crecimiento de las tasas; asimismo en cuanto a los decrementos registrados se concentran también solo en dos años: 2011 y 2012, siendo en esta última en el que se registran el 92% de las veces.

Algunas de las explicaciones que se podrían atribuir son, a los costos de producción o pre exportación, gastos operativos de la exportación, transporte interno, utilidad que se desea obtener, y al reintegro de impuestos abonados en las etapas productivas previas a la exportación, que hayan sido altas, sobre todo en el rubro de una alta utilidad que deciden obtener los exportadores para el caso de la oferta, o como también puede deberse a los requerimientos urgentes por el lado de la demanda que los destinan como insumo en bienes finales de la industria en ese espacio temporal (Chauvin, s.f.).

En lo referente al patrón histórico que presenta la serie precios FOB del carmín de cochinilla, según IBM SPSS (2010) esta se circunscribe al Tipo de Modelo de Tendencia Amortiguada. Esta afirmación es corroborada por la prueba de Ljung-Box Q, (LBQ), al postular de que si el LBQ, es mayor que el valor crítico que en este caso es $p \text{ valor} = 0,05$ y el valor de LBQ

cuya Sig. = 0,066; indicaría que los valores de los precios FOB del carmín de cochinilla, no son aleatorios ni independientes en el tiempo. Eso significaría, que los precios FOB estarían en función de cómo se establecen tanto las políticas agrarias y principalmente las políticas comerciales, que pueden incentivar o desincentivar las exportaciones.

Finalmente, las previsiones de los Precios FOB mensuales del carmín de cochinilla para los años 2019 y 2020 fueron realizadas teniendo como base una data de 132 meses correspondientes a 11 años, es decir del 2008 hasta el 2018 (cuyos resultados se muestran en las Tablas 17 y 18). Estos datos pronosticados tienen una muy buena aproximación (y están dentro de los límites de confianza superior e inferior pronosticados) con los datos observados y reportados por AgrodataPerú (2019) mostrados en la Tabla 19; consecuentemente, es posible inferir que el modelo predictor es confiable.

Tabla 19. Precios FOB mensuales del carmín de cochinilla, observados y pronosticados, año 2019.

Mes	Precio FOB pronosticado (US.\$)	Precio FOB observado (US.\$)
Ene	67,25	48,60
Feb	65,99	81,13
Mar	65,03	77,00
Abr	64,30	53,42
May	63,74	73,14
Jun	63,32	61,70
Jul	62,99	45,42
Ago	62,74	s.i.
Set	62,55	s.i.
Oct	62,41	s.i.

Fuente: Elaboración propia en base a AgrodataPerú (2019)

CONCLUSIONES

1. La evolución de la exportación física del carmín de cochinilla fue favorable, desde el 2008 que fue de 329,636 kilogramos hasta llegar al 2018 con 537,464 kilogramos, es decir, una variación de 166,67%.
2. Los precios FOB variaron en la serie, en términos absolutos desde US\$. 23,75 hasta US\$. 289,77; con una media de US\$. 80,03. Asimismo, las variaciones relativas fueron de – 49,44% hasta 96,37%, y la media se estableció en 3,67%.
3. Al establecerse según la prueba Ljung-Box Q, un valor de Sig. = 0,066 > 0,05 para el precio FOB del carmín de cochinilla, en el que los valores no son aleatorios ni independientes en el tiempo, los precios FOB corresponden a un patrón de Tendencia Amortiguada.
4. El pronóstico de los precios FOB mensuales, tendrán valores de US\$.62,22 a US\$. 67,25 en el espacio temporal del 2019; y de US\$. 61,95 a US\$. 62,15 para el 2020.

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios sobre la evolución de la exportación física de productos que son sustitutos y complementarios, que podrían ayudar su comprensión en el comportamiento de los precios FOB.
2. Si los precios FOB de la serie histórica es altamente volátil, sería conveniente descubrir las causas por las que se comportan de ese modo.
3. Hacer una revisión por grupos de productos que tienen un comportamiento similar al estudiado en esta investigación, de manera que permitan implementar políticas tendientes a incentivar las exportaciones.
4. Para que los pronósticos tengan mayor nivel de confianza, se sugiere, evaluar con una cantidad de datos mayor a lo que se hizo en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRODATAPERU.(2019). Agroexportaciones agropecuarias Perú.

Recuperado de: <https://www.agrodataperu.com/exportaciones>

Caldentey, A., & Gomez, A. (1993). *Economía de los mercados agropecuarios*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.

Chauvin, S. (s.f.). Cómo determinar costos y precios de una exportación.

Recuperado de: <http://www.mujeresdeempresa.com/como-determinar-costos-y-precios-de-una-exportacion/>

Coscia, A. (1978). *Comercializacion de Productos Agropecuarios*.

Argentina: Hemisferio Sur S.A.

Cannock, G., y Gonzáles, A. (1995). *Economía agraria*. Universidad del Pacífico.

Cramer, L. y Jensen, W. (1990). *Economía agrícola y agroempresas*.

CECSA

Díaz, J.A., y Ávila, L.M. (2002). Sondeo del mercado mundial de cochinilla (*Coccus cacti*). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos AlexNDR Von Humboldt. Bogotá.

Fontaine, E. R. (s.f.). Teoría de los precios. Alfaomega.

- Gujarati, D.N., y Porter, D.C. (2009). *Econometría*. (5ta.ed.). México: Mc Graw Hill Educación.
- IICA. (2008). Evolucion de los precios de productos agricolas: Posible impacto en la agricultura de Latino America y el Caribe. En *Dirección de Liderazgo técnico y Gestion del Conocimiento* (pág. 23). Peru: Institutos de Promocion del Desarrollo - Perú.
- IBM Corporation. (2011). Manual del usuario del sistema básico de IBM SPSS Statistics 20. Recuperado de: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/IBM_SPSS_Statistics_Core_System_Users_Guide.pdf
- Juanillo, N. (2016). *Tesis: "análisis de los precios de la cebolla roja en la región Tacna, periodo 1981 – 2011"*. Tacna: Universidad Jorge Basadre Ghomann.
- Lázaro, S. M. (2015). *Tesis: "Variación del Precio de la Aceituna en el Periodo 1991-2013 en la Región de Tacna"*. Tana: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohomman.
- López, C. (s.f.). *Conceptos básicos de producción*. Recuperado el 10 de 08 de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/conceptos-basicos-producción/>

Martínez, M. B. (2013). *Tesis: "análisis de fluctuación de precios del nopal verdura (opuntia ficus-indica) en las principales centrales de abasto de México 2001-2011"*. Mexico: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Monchon, F., & Carreón, V. (2016). *wikipedia*. Obtenido de wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_producci%C3%B3n

Muñiz, R. (2016). *marketing XXI*. Obtenido de marketing XXI:
<http://www.marketing-xxi.com/variaciones-de-precios-y-sus-elementos-52.htm>

Noguera, P. (1996). El patrón estacional de los precios y de las producciones hortofrutícolas. *Revista española de Economía Agraria*, 38.

One Core S.A. de C.V. (s.f). Qué es valor FOB. Recuperado de:
<https://blog.onecore.mx/que-es-valor-fob>

Oyarzo, C. F. (2005). *Tesis: Efectos del precio internacional y factor estacionalidad sobre el precio real pagado productor de leche en la región de los Lagos*. Lagos: Universidad Austral de Chile.

Operador Económico Autorizado (s.f.). Identifique los valores CIF y FOB en transacciones comerciales. Chile. Recuperado de:
<https://agenciaromero.cl/noticias/2014/04/28/identifique-los-valores-cif-y-fob-en-transacciones-comerciales/>

Peña, D. (2005). Análisis de series temporales. Alianza Editorial.

Proyectos Peruanos. (2016). *Proyectos Peruanos*. Obtenido de Proyectos Peruanos: <http://proyectosperuanos.com/2016/09/cochinillas/>

S.A., C. (s.f.). En *"Diccionario de Marketing"* (pág. 87). Cultural S.A.

Quispe, R. (s.f.). Medición de la economía con los números índices. Lima. Concytec.

Rubio, J., & Toma, J. (2009) "Estadística Aplicada".

Sachs, J., & Larraín, F. (1994). "Macroeconomía en la economía mundial".

Schupnik, W. (2003). *Gestiopolis*. Recuperado el 10 de 08 de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/teoria-de-la-fijacion-de-precios>

Villavicencio, J. (2019). Introducción a series de tiempo.

Wikipedia. (2016). *Bien sustituto*. Obtenido de Bien sustituto:
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Especial:Citar&page=Bien_sustitutivo&id=94274160

ANEXOS

Anexo 1. Estadísticos descriptivos: exportaciones de carmín de cochinilla (kg) Perú 2008 – 2018

	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desviación estándar
Kilogramos exportados	132	12178	79871	5420427	41063,84	12636,592
N válido (por lista)	132					

Anexo 2. Estadísticos del modelo

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo				Número de valores atípicos
		R cuadrado estacionaria	Estadísticos	DF	Sig.	
Precio FOB Promedio-Modelo_1	0	0,268	23,960	15	0,066	0

Anexo 3. Estadísticos descriptivos, precios FOB serie 2008 - 2018

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
VARIACION RELATIVA	132	145,81	-49,44	96,37	3,6721	27,42942	752,373
N válido (por lista)	132						

Anexo 4. Estadísticos descriptivos, variaciones relativas porcentuales del precio FOB, carmín de cochinilla

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Precio FOB Promedio	132	266,02	23,75	289,77	80,0339	57,21197	3273,210
N válido (por lista)	132						

Anexo 5. Serie histórica de precios FOB promedio, del carmín de cohinilla en el Perú, 2008 – 2018, según Agrodata Perú

MES	2008		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	1,159,721	36,051	32,17
FEBRERO	1,008,188	30,405	33,16
MARZO	1,238,674	39,123	31,66
ABRIL	942,802	34,789	27,10
MAYO	1,137,380	35,095	32,41
JUNIO	756,090	19,460	38,85
JULIO	876,198	29,087	30,12
AGOSTO	875,650	24,476	35,78
SEPTIEMBRE	1,020,522	22,680	45,00
OCTUBRE	1,032,803	29,951	34,48
NOVIEMBRE	1,056,171	16,341	64,63
DICIEMBRE	624,984	12,178	51,32

MES	2009		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	568,153	13,060	43,50
FEBRERO	603,424	14,557	41,45
MARZO	772,858	32,535	23,75
ABRIL	860,719	26,621	32,33
MAYO	964,011	29,818	32,33
JUNIO	996,005	28,565	34,87
JULIO	595,605	12,405	48,01
AGOSTO	1,500,478	34,621	43,34
SEPTIEMBRE	845,407	19,199	44,03
OCTUBRE	1,561,536	33,179	47,06
NOVIEMBRE	1,061,998	20,414	52,02
DICIEMBRE	935,730	22,685	41,25

MES	2010		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	1,663,006	27,015	61,56
FEBRERO	2,315,428	25,374	91,25
MARZO	3,901,602	42,846	91,06
ABRIL	4,517,953	33,454	135,05
MAYO	5,173,467	23,528	219,89
JUNIO	5,327,165	37,055	143,76
JULIO	7,096,722	46,188	153,65
AGOSTO	6,233,479	21,557	289,16
SEPTIEMBRE	6,513,156	38,835	167,71
OCTUBRE	6,978,034	24,718	282,31

Continuación...

Continuación...

NOVIEMBRE	7,948,261	31,668	250,99
DICIEMBRE	6,945,233	26,145	265,64
2011			
MES	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	7,050,308	25,097	280,92
FEBRERO	8,845,456	30,526	289,77
MARZO	8,425,093	45,898	183,56
ABRIL	6,971,573	34,065	204,66
MAYO	10,215,281	66,056	154,65
JUNIO	9,712,706	48,801	199,03
JULIO	6,046,092	34,059	177,52
AGOSTO	5,544,123	40,929	135,46
SEPTIEMBRE	5,119,261	43,160	118,61
OCTUBRE	6,452,031	50,285	128,31
NOVIEMBRE	4,139,052	40,146	103,10
DICIEMBRE	2,623,017	41,117	63,79

2012			
MES	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	3,431,316	46,892	73,17
FEBRERO	3,209,269	36,759	87,31
MARZO	5,001,002	63,961	78,19
ABRIL	3,821,038	47,046	81,22
MAYO	3,051,316	54,918	55,56
JUNIO	3,701,117	57,412	64,47
JULIO	2,135,679	44,892	47,57
AGOSTO	2,278,524	60,295	37,79
SEPTIEMBRE	2,292,817	46,796	49,00
OCTUBRE	2,014,645	41,630	48,39
NOVIEMBRE	1,976,663	47,655	41,48
DICIEMBRE	1,948,018	50,182	38,82

2013			
MES	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	1734776	30242	57,36
FEBRERO	1794590	43977	40,81
MARZO	2048652	42837	47,82
ABRIL	1952696	53510	36,49
MAYO	1877865	47104	39,87
JUNIO	1834707	47299	38,79
JULIO	1404320	33723	41,64
AGOSTO	1493876	36190	41,28
SEPTIEMBRE	1825107	39751	45,91
OCTUBRE	2335639	71018	32,89
NOVIEMBRE	1951142	42097	46,35
DICIEMBRE	1088551	19687	55,29

Continuación...

Continuación...

MES	2014		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	1,416,631	37,007	38,28
FEBRERO	2,032,823	51,349	39,59
MARZO	2,226,330	33,899	65,68
ABRIL	2,983,013	40,155	74,29
MAYO	2,608,962	33,610	77,62
JUNIO	3,321,487	65,519	50,70
JULIO	2,662,363	43,266	61,53
AGOSTO	2,032,293	45,626	44,54
SEPTIEMBRE	2,705,474	47,652	56,78
OCTUBRE	2,618,814	41,456	63,17
NOVIEMBRE	2,294,582	38,987	58,86
DICIEMBRE	1,569,723	40,359	38,89

MES	2015		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	2,295,918	30,061	76,38
FEBRERO	2,926,266	47,430	61,70
MARZO	2,238,831	44,367	50,46
ABRIL	2,422,460	45,631	53,09
MAYO	2,260,847	36,551	61,85
JUNIO	2,728,981	54,987	49,63
JULIO	2,738,500	44,693	61,27
AGOSTO	2,361,882	43,372	54,46
SEPTIEMBRE	3,170,520	42,868	73,96
OCTUBRE	3,637,048	51,986	69,96
NOVIEMBRE	4,027,281	53,724	74,96
DICIEMBRE	3,434,134	41,066	83,62

MES	2016		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	3,084,238	31,837	96,88
FEBRERO	5,240,284	54,213	96,66
MARZO	5,893,256	47,438	124,23
ABRIL	5,079,843	46,629	108,94
MAYO	4,652,472	49,941	93,16
JUNIO	5,085,816	54,607	93,13
JULIO	4,613,030	50,437	91,46
AGOSTO	3,781,922	44,592	84,81
SEPTIEMBRE	6,637,580	65,937	100,67
OCTUBRE	3,323,634	51,418	64,64
NOVIEMBRE	2,718,100	45,161	60,19
DICIEMBRE	3,388,224	57,297	59,13

Continuación...

Continuación...

MES	2017		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	2894189	56436	51,28
FEBRERO	3062960	39935	76,70
MARZO	4244562	44933	94,46
ABRIL	3195303	45163	70,75
MAYO	4454249	48765	91,34
JUNIO	3988904	50841	78,46
JULIO	3943565	46696	84,45
AGOSTO	4173150	79871	52,25
SEPTIEMBRE	3159595	49193	64,23
OCTUBRE	4427823	63339	69,91
NOVIEMBRE	3392292	47565	71,32
DICIEMBRE	3543610	53408	66,35

MES	2018		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	2795007	41658	67,09
FEBRERO	3411773	60213	56,66
MARZO	4007097	53430	75,00
ABRIL	3810895	44032	86,55
MAYO	3376288	45525	74,16
JUNIO	1933582	26526	72,89
JULIO	2905167	54089	53,71
AGOSTO	2524474	50425	50,06
SEPTIEMBRE	2933603	41389	70,88
OCTUBRE	3150181	41512	75,89
NOVIEMBRE	2741447	30705	89,28
DICIEMBRE	2164998	47960	45,14

Anexo 6. Modelos estacionales y no estacionales en estudios de series de tiempo

Tomado de: Peña (2005)

Los métodos de análisis de series de tiempo consideran el hecho que los datos tomados en diversos periodos de tiempo pueden tener algunas características de autocorrelación, tendencia o estacionalidad que se debe tomar en cuenta.

Definición de serie de tiempo: Es una secuencia ordenada de valores de una variable en intervalos de tiempo periódicos y consecutivos.

Aplicación: la aplicación de estos métodos tiene dos propósitos: comprender las fuerzas de influencia en los datos y descubrir la estructura que produjo los datos observados. Ajustar el modelo y proceder a realizar pronósticos, monitoreo, retroalimentación y control en avance.

Las aplicaciones incluyen pronósticos económicos, análisis de presupuesto, análisis del mercado, etc.

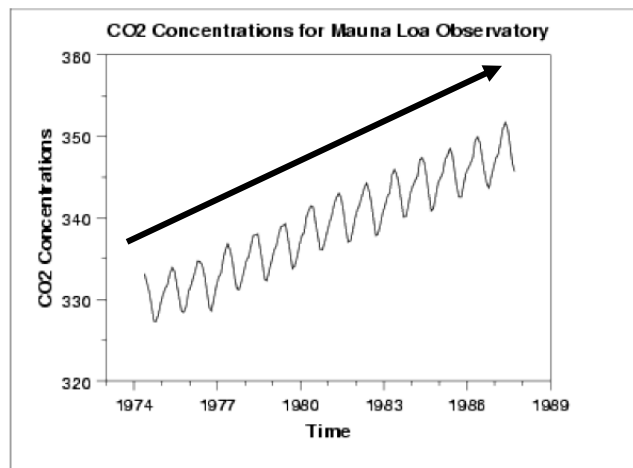
Tendencia y estacionalidad

Un supuesto en muchas técnicas de series de tiempo es que los datos son estacionarios, donde su media, variancia y autocorrelación no cambia

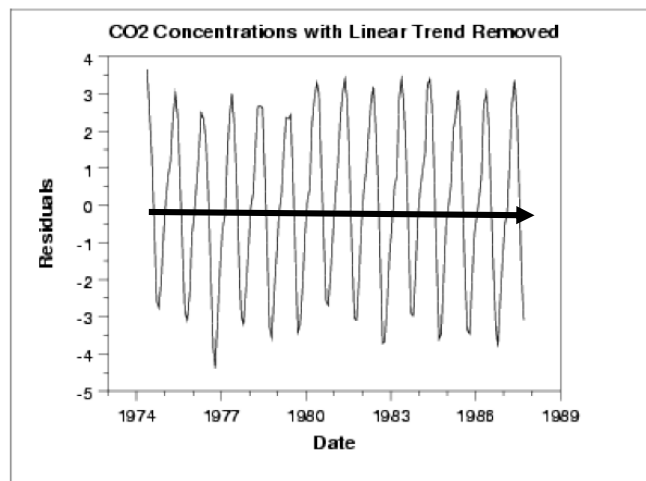
en el tiempo, tampoco se presentan patrones de estacionalidad, sin embargo en la práctica si se presentan estos patrones de tendencia y de estacionalidad y es necesario contar con modelos que las consideren.

Tendencias: Si los datos muestran una tendencia, se pueden ajustar los datos con algún tipo de curva o recta y modelar los residuales. Como el propósito del ajuste es simplemente remover la tendencia a largo plazo, una línea recta es suficiente.

Por ejemplo:



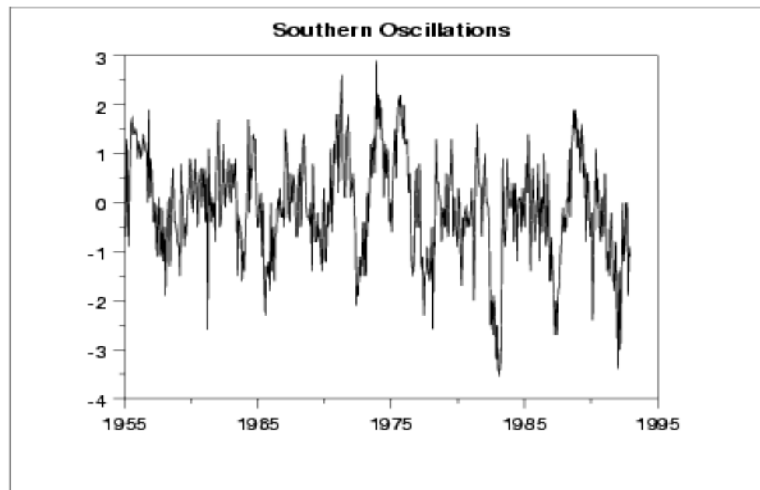
Removiendo la tendencia a largo plazo, los residuales quedan como sigue:



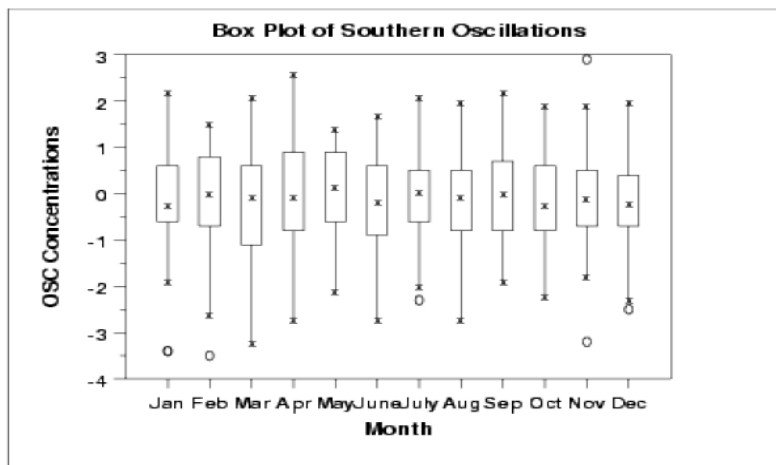
Estacionalidad: son fluctuaciones periódicas, por ejemplo cuando hay picos de ventas en la navidad y después declinan. La serie de tiempo de ventas mostrarán un incremento durante septiembre a diciembre y una declinación durante enero y febrero.

Para detectar la estacionalidad se pueden utilizar diferentes métodos gráficos donde se observe la estacionalidad en el tiempo:

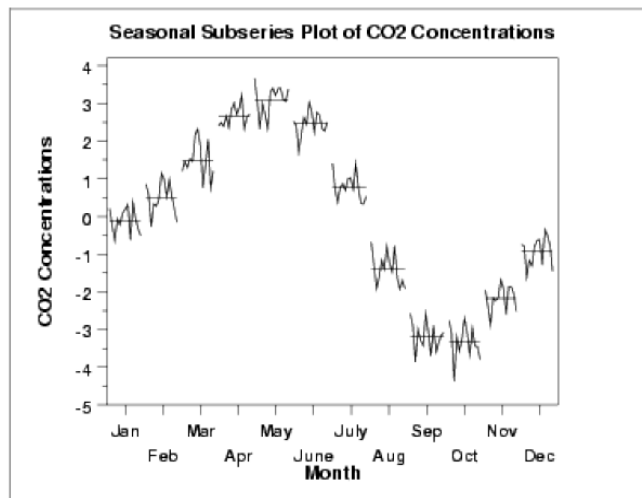
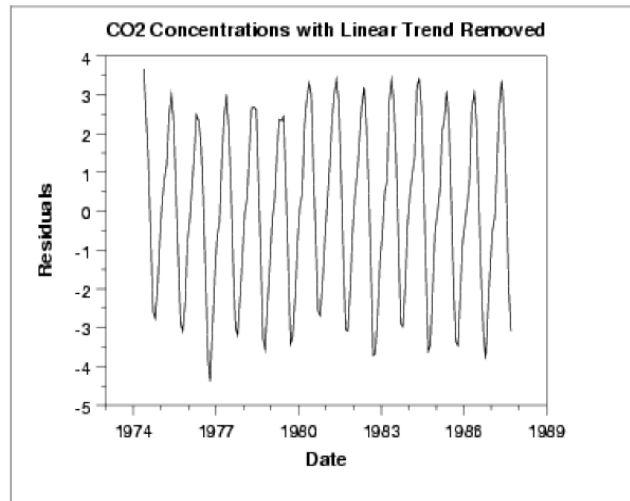
1. Gráfica de valores contra el tiempo



2. Diagramas de caja múltiples



3. Gráfica de estacionalidad por subserie



Comportamiento anual y subserie mostrando la estacionalidad

En la gráfica anterior se observa un comportamiento mensual, con un máximo en Junio y un mínimo en Septiembre.

Indicadores de modelos de series de tiempo

Estos indicadores sirven para comparar la efectividad de diferentes modelos utilizados. Siempre se busca el valor menor en los indicadores MAPE, MAD y MSD ya que representa un mejor ajuste del modelo.

MAPE: Porcentaje promedio absoluto de error, mide la exactitud de los valores estimados de la serie de tiempo. La exactitud se expresa como un porcentaje con y_t igual al valor observado, \hat{y}_t es el valor estimado y n el número de observaciones.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum (|y_t - \hat{y}_t| / y_t)}{n} \times 100 \quad (y_t \neq 0)$$

MAD: Desviación media absoluta, mide la exactitud de los valores estimados de la serie de tiempo. Expresa la exactitud en las mismas unidades de los datos.

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n}$$

MSD: Desviación cuadrática media, es más sensible a errores anormales de pronóstico que el MAD.

$$\text{MSD} = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|^2}{n}$$

Métodos de pronóstico

Los métodos de series de tiempo incluyen métodos de pronóstico y de suavizamiento simples, métodos de análisis de correlación y métodos de Box Jenkins ARIMA.

Métodos de pronóstico y suavizamiento simple: se basan en la idea de que hay patrones visibles en una gráfica de series de tiempo que pueden ser extrapolados al futuro. El método se selecciona dependiendo de si los patrones son estáticos (constantes en el tiempo) o dinámicos (cambian en el tiempo), la naturaleza de los componentes de tendencia y estacionalidad y que tan lejos se quiera pronosticar, son métodos generalmente fáciles y rápidos de aplicar.

Métodos de pronóstico ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average): también usan patrones de datos, sin embargo puede que no sean fácilmente visibles en la serie de tiempo. El modelo usa funciones de diferencias, autocorrelación y autocorrelación parcial para ayudar a identificar un modelo aceptable. El modelo ARIMA representa una serie de

pasos de filtraje hasta que solo queda ruido aleatorio. Es un proceso iterativo que consume tiempo de ejecución.

Métodos de pronóstico y suavizamiento simple:

Modelan componentes en una serie que normalmente son fáciles de ver en una serie de tiempo.

Este método descompone los datos en sus partes componentes y los extiende al futuro para pronosticar. Se pueden seleccionar los métodos siguientes:

1. Métodos estáticos de análisis de tendencias y descomposición para patrones que no cambian con el tiempo.
2. Métodos dinámicos de promedio móvil; métodos de suavizamiento exponencial simple y doble y método de Winters. Para patrones que cambian en el tiempo y sus estimados son determinados por los valores más cercanos.

Se pueden usar los dos métodos combinados, es decir se puede utilizar un método para modelar un componente y otro para modelar otros componentes, por ejemplo:

- Ajustar una tendencia por medio de un análisis de tendencias estático y dinámicamente modelar el componente estacional en los residuos usar el método de Winters.
- Ajustar un modelo estático de estacionalidad por medio de la descomposición y dinámicamente modelar los componentes de la tendencia en los residuos usando un modelo de suavizamiento exponencial doble.
- Ajustar con modelos de tendencia y descomposición al mismo tiempo.

Una desventaja de combinar métodos es que los intervalos de confianza de los pronósticos no son válidos.