

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE PRECIOS DE HORTALIZAS
FRESCAS COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES
PRODUCTIVAS

por

Ana Clara MALAQUINA

Trabajo final de grado presentado como
uno de los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2023

Trabajo final de grado aprobado por:

Director:

Ing. Agr. (Mag.) Alejandro Pizzolón

Ing. Agr. (PhD.) Jorge Álvarez

Lic. Ec. (Mag.) Andrés Díaz

Fecha: 28 de febrero de 2023

Autores:

Ana Clara Malaquina

AGRADECIMIENTOS

A Alejandro Pizzolón y Jorge Álvarez por aceptarme como tesista, a Andrés Díaz y Maximiliano Saldaña por sus aportes, a mis compañeros de trabajo, especialmente Valeria, Alejandra y Diego por la ayuda.

A Ale -mi segunda madre-, Roxana y Polo.

A Vero Domínguez por siempre estar, a mis amigos y a mi familia.

A Olivia y Suru, que me han acompañado gran parte del camino.

TABLA DE CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| PÁGINA DE APROBACIÓN..... | III |
| AGRADECIMIENTOS..... | III |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES..... | VII |
| | |
| 1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 2 |
| 2.1 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS | 2 |
| 2.2 EL ROL DE LA INFORMACIÓN PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES | 2 |
| 2.3 MODELO DE MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA..... | 3 |
| 2.3.1 Oferta | 4 |
| 2.3.2 Demanda..... | 4 |
| 2.3.3 Punto de equilibrio..... | 4 |
| 2.4 FORMACIÓN DE PRECIOS..... | 5 |
| 2.5 CARACTERÍSTICAS LA CADENA FRUTIHORTÍCOLA EN URUGUAY.. | 6 |
| 2.5.1 Nivel productivo..... | 8 |
| 2.5.1.1 Cambios estructurales de la producción | 9 |
| 2.5.2. Nivel comercial..... | 10 |
| 2.5.2.1 Perfil del consumidor uruguayo | 11 |
| 2.6 FUENTES DE VARIACIÓN DE UNA SERIE TEMPORAL DE PRECIOS | 12 |
| 2.6.1 Ciclo | 13 |
| 2.6.2 Tendencia..... | 13 |
| 2.6.3 Estacionalidad | 13 |
| 2.6.4 Volatilidad..... | 13 |
| 2.7 DETECCIÓN DE VALORES EXTREMOS O “OUTLIERS” | 14 |
| 2.8 TOMATE..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.8.1 Generalidades del cultivo | 14 |
| 2.9 FRUTILLA..... | 15 |
| 2.9.1 Generalidades del cultivo | 15 |
| 2.10 ZAPALLITO | 16 |
| 2.10.1 Generalidades del cultivo | 16 |
| 3 MATERIALES Y MÉTODOS..... | 18 |
| 3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN..... | 18 |
| 3.1.1 Información cuantitativa..... | 19 |
| 3.1.2 Información cualitativa..... | 20 |
| 3.2 ELECCIÓN DE RUBROS A ANALIZAR | 20 |
| 3.3 DETECCIÓN DE DATOS EXTREMOS O “OUTLIERS” | 21 |
| 3.4 DETERMINACIÓN DE FUENTES DE VARIACIÓN DE PRECIOS | 21 |
| 3.4.1 Método de los Promedios Móviles..... | 21 |
| 3.5 MEDICIÓN DE LA FUERZA DE LA TENDENCIA Y LA ESTACIONALIDAD | 22 |
| 3.6 CORRELACIÓN ENTRE PRECIO Y OFERTA..... | 23 |
| 3.6.1 Regresión lineal simple | 23 |
| 3.6.2 Coeficiente de Correlación General de Pearson | 24 |
| 3.6.3 Coeficiente de determinación | 24 |
| 3.6.4 Análisis de varianza..... | 25 |
| 3.6.5 Inferencias mediante la t de Student | 26 |
| 3.6.6 Relación entre precios y época del año..... | 27 |
| 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 28 |
| 4.1 TOMATE..... | 28 |
| 4.1.1 Serie desestacionalizada y tendencia de tomate..... | 28 |
| 4.1.2 Valores atípicos | 29 |
| 4.1.2.1 Precios bajos..... | 29 |
| 4.1.2.2 Precios altos..... | 31 |
| 4.1.3 Fuerza de la tendencia y la estacionalidad..... | 32 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.1.4 | Análisis estadístico de tomate | 33 |
| 4.2 | FRUTILLA..... | 35 |
| 4.2.1 | Serie desestacionalizada y tendencia de frutilla | 35 |
| 4.2.2 | Valores atípicos | 36 |
| 4.2.2.1 | Precios bajos..... | 36 |
| 4.2.2.2 | Precios altos..... | 37 |
| 4.2.3 | Fuerza de la tendencia y la estacionalidad..... | 37 |
| 4.2.4 | Análisis estadístico de frutilla..... | 38 |
| 4.3 | ZAPALLITO | 41 |
| 4.3.1 | Serie desestacionalizada y tendencia de zapallito | 41 |
| 4.3.2 | Valores atípicos | 42 |
| 4.3.2.1 | Precios bajos..... | 42 |
| 4.3.2.2 | Precios altos..... | 43 |
| 4.3.4 | Fuerza de la tendencia y la estacionalidad..... | 43 |
| 4.3.4 | Análisis estadístico de zapallito | 44 |
| 5 | CONCLUSIONES | 48 |
| 6 | RESUMEN | 51 |
| 7 | SUMMARY..... | 52 |
| 8 | BIBLIOGRAFÍA | 53 |
| 9 | ANEXOS..... | 59 |

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Superficie total y bajo protección en hectáreas y porcentaje, a mayo de 2022..... | 9 |
| Cuadro 2. Ingresos a la UAM, importación en toneladas y países de origen de tomate..... | 11 |
| Cuadro 3. Resultados de la medición de fuerza de tendencia y estacionalidad de tomate..... | 32 |
| Cuadro 4. Resultados de la regresión de tomate..... | 33 |
| Cuadro 5. ANOVA de tomate - F de Fischer-Snedecor..... | 34 |
| Cuadro 6. t de Student de tomate..... | 34 |
| Cuadro 7. Resultados de la medición de fuerza de tendencia y estacionalidad de frutilla..... | 38 |
| Cuadro 8. Resultados de la regresión de frutilla..... | 39 |
| Cuadro 9. ANOVA de frutilla - F de Fischer-Snedecor..... | 40 |
| Cuadro 10. t de Student de frutilla..... | 40 |
| Cuadro 11. Resultados de la medición de la fuerza de tendencia y estacionalidad de zapallito..... | 44 |
| Cuadro 12. Resultados de la regresión de zapallito..... | 45 |
| Cuadro 13. ANOVA de zapallito - F de Fischer-Snedecor..... | 46 |
| Cuadro 14. t de Student de zapallito..... | 46 |
| Cuadro 15. Nivel de incidencia de las fuentes de variación de precios..... | 47 |

Figura No.

| | |
|--|----|
| 1. Curvas de oferta, demanda y punto de equilibrio..... | 5 |
| 2. Temperatura media (°C) en Uruguay (1961-1990)..... | 6 |
| 3. Precipitaciones medias acumuladas (mm) en Uruguay (1961-1990)..... | 7 |
| 4. Evolución de la superficie destinada a la horticultura..... | 9 |
| 5. Serie desestacionalizada y tendencia de tomate, precios actualizados a diciembre de 2021..... | 28 |
| 6. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de tomate de acuerdo a la zona de producción..... | 29 |

| | |
|---|----|
| 7. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de tomate (2012-2021)..... | 33 |
| 8. Correlación entre precios y oferta de tomate..... | 33 |
| 9. Serie de precios desestacionalizada y tendencia de frutilla, precios actualizados a diciembre de 2021..... | 35 |
| 10. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de frutilla de acuerdo a la zona de producción..... | 36 |
| 11. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de frutilla (2012-2021)..... | 38 |
| 12. Correlación entre precios y oferta de frutilla..... | 39 |
| 13. Serie desestacionalizada y tendencia de zapallito, precios actualizados a diciembre de 2021..... | 41 |
| 14. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de zapallito de acuerdo a la zona de producción..... | 42 |
| 15. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de zapallito (2012-2021)..... | 44 |
| 16. Correlación entre precios y oferta de zapallito..... | 45 |

1 INTRODUCCIÓN

La producción hortícola en Uruguay presenta determinadas características que la diferencian de otros rubros. Una de ellas es que prácticamente la totalidad de la producción comercial se destina para consumo doméstico, lo que establece que los valores mayoristas de venta dependan de la interacción entre oferta y demanda en dicho mercado. Con una población que no se ha modificado a lo largo de los años, el consumo de productos frutihortícolas tampoco ha variado, lo que determina que condiciones de exceso o escasez en la oferta de algún rubro modifique sustancialmente los precios finales.

Otro factor que juega un rol preponderante es el clima, con su impredecibilidad y alta variabilidad. Esta característica hace que sea difícil generar predicciones para las cotizaciones de hortalizas, y por lo tanto de tomar decisiones acertadas.

En el siguiente trabajo, se analizará el comportamiento de precios de tres productos hortícolas -tomate, frutilla y zapallito- que son muy variables en el corto plazo. Con este análisis se busca contribuir con herramientas que proporcionen una noción general del comportamiento de precios y sus causas.

En cuanto a la organización del texto, se comenzará con la revisión de la bibliografía con los antecedentes que existen de cada producto, luego se explicará la metodología de análisis que se utilizará, se presentarán los resultados del análisis y, como último paso, se detallarán las conclusiones que se obtuvieron.

El objetivo general de este trabajo es aportar información que permita apoyar la toma de decisiones más acertadas a la hora de producir un rubro hortícola, intentando integrar la mayor parte de componentes que afectan a la cadena y que determinan el precio de venta mayorista.

Los objetivos específicos son brindar un modelo básico de análisis de precios, analizar el peso que tienen la tendencia y la estacionalidad en el precio final, evidenciar aquellas situaciones donde el precio se comporta de manera diferente según lo habitual y apoyar con un análisis estadístico.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Como hipótesis, se plantea que los rubros hortícolas que serán analizados son

1. Básicos en la alimentación nacional, y que están fuertemente asociados a hábitos de consumo tradicionales de la población.
2. La demanda por estos productos se puede asociar al poder adquisitivo del consumidor: cuanto mayor es el poder de compra aumenta el consumo de tomate, frutilla y zapallito en términos absolutos, aunque en términos porcentuales, se reduce el gasto destinado a la alimentación.
3. Son productos cuyo consumo está asociado a determinados momentos del año y en los que la estacionalidad tiene un gran peso en la formación de los precios de venta.

2.2 EL ROL DE LA INFORMACIÓN PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES

A nivel productivo, la información es utilizada con tres finalidades: para actualizar el conocimiento de tecnología para la producción y el ambiente que rodea al establecimiento; para entender los cambios socio-económicos donde opera y para realizar el control del desempeño del establecimiento.

Para implementar los usos de la información, cada productor tiene su propio sistema de información para apoyar la gestión de su establecimiento agropecuario (SIGEA). Según Álvarez y Falcao (2011), un SIGEA se puede definir como:

“La colección de registros escritos y/o electrónicos, de herramientas de planificación, de procedimientos de control, de servicios externos, y de tecnologías para juntar, organizar, almacenar y procesar información destinada a asistir la administración de la empresa agropecuaria.”

Cada SIGEA es un reflejo de los antecedentes educativos y profesionales de cada productor y de las características del establecimiento, y además se va desarrollando de manera espontánea y/o inconsciente, de

acuerdo a lo que ha sido aprendido desde la niñez, generalmente a través de un proceso de prueba y error, adquiriendo su forma más o menos estable a medida que el productor va ganado experiencia.

La capacidad de análisis de información referente a los valores de venta de los productos agropecuarios permitiría, a nivel primario, una mejor planificación de la producción, con el objetivo de venderla a los mejores precios posibles. Sin embargo, se deben tomar en cuenta los factores que afectan a la producción agropecuaria y que generan variaciones en estos precios.

2.3 MODELO DE MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA

Según expone Álvarez (1987), el modelo de competencia perfecta se basa en que tanto la oferta como la demanda se forman por agregación, o sea

$$\textit{oferta empresa A} + \textit{oferta empresa B} + \dots = \textit{Oferta al mercado}$$

Este modelo de mercado funciona bajo cinco supuestos:

1. Atomicidad: gran número de oferentes y demandantes, donde ninguno tiene el poder de ejercer alguna influencia en el mercado.
2. Homogeneidad del producto: no existen diferencias en los productos ofertados.
3. Libre entrada al mercado: no hay obstáculos para oferentes y demandantes.
4. Transparencia: todos los actores tienen conocimiento completo del mercado.
5. Movilidad de los factores de producción: no hay limitaciones para que éstos se muevan libremente.

2.3.1 Oferta

Como indican Norwood y Lusk (2008), la curva de oferta de un producto muestra el costo de producir una unidad más del bien, o como se lo conoce: su costo marginal. Este costo tiende a aumentar a mayor número de unidades producidas, ya que los recursos utilizados en el proceso son limitados; por eso es que su pendiente es positiva. En la producción agropecuaria, para producir una unidad más de un producto se requiere más energía eléctrica, fertilizantes, mano de obra, agua, entre otros factores. Además, cuanto más se utiliza un factor menos productivo éste se vuelve, lo que significa que se necesita más materia prima y se refleja en un costo mayor. Esto se denomina rendimientos decrecientes.

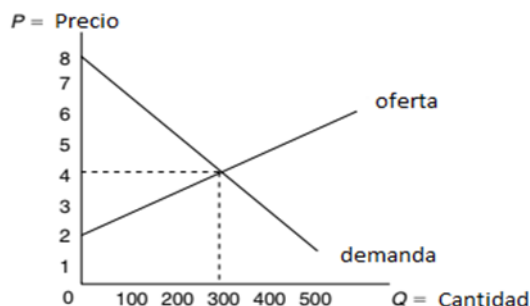
2.3.2 Demanda

La curva de la demanda indica el precio de un bien que los consumidores están dispuestos a pagar en un periodo de tiempo determinado. A mayor cantidad, la gente tiende a querer pagar menos, por lo que se obtiene una pendiente negativa.

2.3.3 Punto de equilibrio

Cuando las curvas de oferta y demanda se cruzan, se denomina “punto de equilibrio”. Es en ese punto donde el precio al que la gente está dispuesta a comprar es idéntico a la cantidad de producto que los proveedores están dispuestos a producir. Cuando ocurre algún cambio en alguna de las curvas, el precio de equilibrio y la cantidad se modifican.

Figura 1. Curvas de oferta, demanda y punto de equilibrio.



Fuente: adaptado de Norwood y Lusk (2008).

2.4 FORMACIÓN DE PRECIOS

Según Tansini et al., citados por Millán y Romero (2019), el proceso de formación de precios de frutas y hortalizas depende de tres factores:

1) El consumidor: corresponde a la demanda, factor fuertemente asociado a los factores climáticos -al tratarse de productos de consumo estacional-. La disponibilidad, cotización y preferencia por determinado producto depende de la época del año y la existencia de productos sustitutos. Según Freiría, citado por MGAP. OPYPA (2014):

“La demanda del sector hortícola está fundamentalmente conformada por el consumo doméstico (representa más del 90% del volumen total), dado que las exportaciones y el destino industrial son marginales e incipientes”.

2) La producción: los niveles de eficiencia y de adopción tecnológica son muy variables, y están altamente determinados por la eficiencia productiva y su estructura de costos. También existen diferencias de estructura productiva entre rubros; número de productores, características de las empresas (tamaño de explotación, disponibilidad de mano de obra, nivel de mecanización, estructuras de protección de cultivos o de conservación de producto, grado de control sobre la fijación de precios y acceso a cadenas comerciales, entre otros).

3) El mercado interno: el comercio de la mayoría de los rubros hortícolas corresponde a producción nacional y tiene bajos niveles de intercambio con el

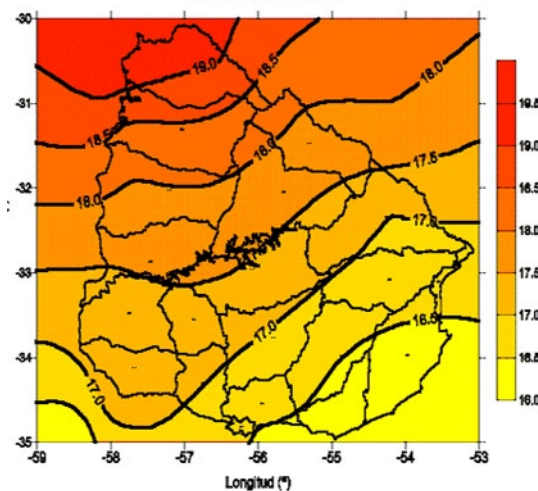
exterior, por lo que en el proceso de formación de precios no hay influencia de los precios internacionales. Las cotizaciones se determinan a nivel nacional por el valor que adquieran los productos en la principal plaza de comercialización mayorista, donde participan actores intermediarios que son quienes proveen los servicios necesarios (transporte, logística, almacenaje) para el abastecimiento de comercios minoristas.

2.5 CARACTERÍSTICAS LA CADENA FRUTIHORTÍCOLA EN URUGUAY

La cadena comercial frutihortícola en Uruguay presenta características que aportan complejidad y que en su gran mayoría no son controlables. A continuación, se mencionan las más importantes, citados por Millán y Romero (2019):

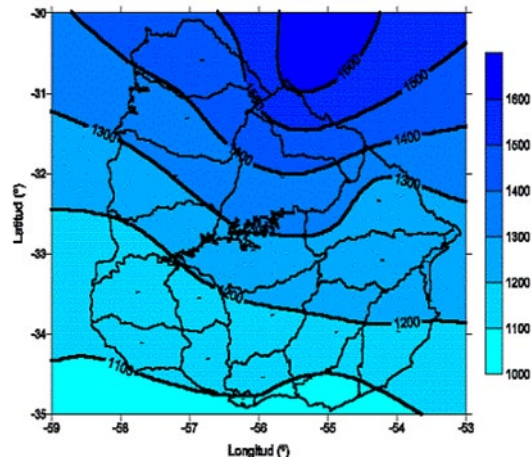
-Factores climáticos: generan variabilidad en la producción dentro de cada ciclo productivo y entre años. Es el factor más impredecible y el que más condiciona la producción. De acuerdo al Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET, 2022), las temperaturas medias anuales en Uruguay son de 19°C en Artigas y 16°C en la costa atlántica de Rocha. Las precipitaciones medias acumuladas máximas son de 1500 mm en Rivera y las mínimas de 1100 mm en Montevideo.

Figura 2. Temperatura media (°C) en Uruguay (1961-1990)



Fuente: INUMET (2022).

Figura 3. Precipitaciones medias acumuladas (mm) en Uruguay (1961-1990).



Fuente: INUMET (2022).

-Presencia de producto importado: en el rubro hortícola se da en aquellos momentos donde la oferta nacional no es suficiente para cubrir la demanda o presenta problemas de calidad y/o conservación. Se realiza a modo de complementación de la oferta nacional.

-Ausencia de exportación: el producto que se exporta es escaso (a excepción de los cítricos) y se realiza para algunas frutas de hoja caduca, cebolla y zapallo. Esto puede generar saturación del mercado en años de alta producción, haciendo que los precios disminuyan.

-Estacionalidad de la producción y la oferta: estos factores están asociados a la perecibilidad de los productos y los métodos de conservación utilizados.

-Escasa planificación de la producción o regulación del área de producción, que determina variaciones de la producción entre años.

-Diferencias entre productores, tanto culturales, geográficas y de uso de tecnología.

-Exigencias de formalidad, calidad y cantidad de oferta, que varía de acuerdo al comprador (supermercados, puestos minoristas, ferias, autoservicios, compras del Estado, sector gastronómico).

-Grado de atomización y concentración de la oferta: puede afectar la disponibilidad de algunos productos, ya que al estar concentrado en pocos productores/comercializadores pueden tener mayor control sobre la oferta.

- Demanda estacional: esto se da principalmente en productos que el consumidor asocia a determinada época del año.
- Escasa participación del consumidor en las decisiones de conformación de la oferta.
- Incipiente preocupación por aspectos de inocuidad, trazabilidad o responsabilidad social de los productos.

2.5.1 Nivel productivo

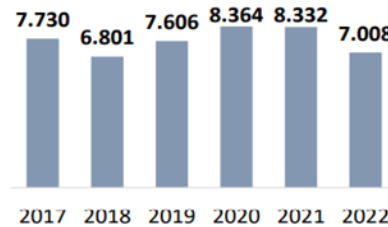
Según los datos aportados por Millán y Romero (2019), en Uruguay existen más de 3.000 productores frutihortícolas, que explotan 34.000 hectáreas ubicadas en dos zonas principales de producción: Sur, que comprende los departamentos de Canelones, Montevideo, San José y Colonia; y Litoral Norte, que corresponde principalmente a Salto y Artigas. La producción anual ronda las 600.000 toneladas.

En cuanto al origen de la producción, según datos publicados por MGAP. DIEA (2021), 34% del total de la producción hortifrutícola proviene de Canelones, 26% de Salto, 22,5% de San José, 11,5% de Montevideo, 1,8% de Rivera, 1,5% de Rocha y 0,1% de Maldonado.

De acuerdo a los datos del Registro Nacional Frutihortícola de MGAP. DIGEGRA (2022)¹, del periodo comprendido entre el 1 de junio de 2021 y el 30 de mayo de 2022, actualmente existen 1787 empresas hortícolas registradas, que explotan 7008 hectáreas, lo que significa una reducción en la superficie hortícola, revirtiendo así la tendencia a aumentar que se venía observando desde 2019.

¹ MGAP. DIGEGRA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de la Granja). 2022. Informe preliminar: Registro Nacional Frutihortícola (sin publicar).

Figura 4. Evolución de la superficie destinada a la horticultura



Fuente: MGAP. DIGEGRA (2022)¹.

Dentro de los cultivos hortícolas, los datos actuales de superficie para los tres cultivos bajo análisis son los siguientes:

Cuadro 1. Superficie total y bajo protección en hectáreas y porcentaje, a mayo de 2022.

| | Superficie total (ha) | Superficie protegida (ha) | Porcentaje superficie protegida |
|-----------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Tomate | 276 | 211 | 76% |
| Frutilla | 128 | 56 | 44% |
| Zapallito | 139 | 31 | 22% |

Fuente: MGAP. DIGEGRA (2022)¹.

2.5.1.1 Cambios estructurales de la producción

La producción de tomate en Uruguay se realiza tanto en invernaderos como a campo, en la zona Norte y Sur. La zona Norte produce en su mayoría bajo invernadero en contraestación durante otoño, invierno y primavera, mientras que la zona Sur produce en verano y otoño, con el fin de mantener una oferta relativamente estable en el año (Inetti, 2018). Como indican Berrueta et al. (2020), la superficie bajo cubierta en la zona Sur aumentó de 67 a 70% en el lapso de 10 años, ya que el uso de invernaderos permite aumentar el rendimiento y la calidad del producto comercial, prolongar los ciclos productivos y controlar factores de producción para reducir la variabilidad entre años.

En cuanto al cultivo de frutilla, gracias al programa de Mejoramiento Genético de Hortalizas, en el que se trabaja en conjunto el INIA, Facultad de

Agronomía y productores, se han podido obtener variedades precoces, adaptadas a las condiciones climáticas del Norte, tolerancia a enfermedades y con buen sabor, color, aroma, tamaño de fruta y dulzor. Estas variedades son INIA Yuri, INIA Guapa, INIA Ágata e INIA Yrupé; las dos últimas son las de más reciente liberación (2017 y 2019 respectivamente) (Observatorio Granjero, 2020c).

2.5.2. Nivel comercial

De acuerdo con los datos más recientes publicados en el Anuario Estadístico de la Unidad Agroalimentaria Metropolitana (UAM) del año 2022, se estima que aproximadamente 60% del total de la producción frutihortícola nacional es comercializado en el mercado mayorista, y el 70% de los productos importados en fresco también es canalizado por allí.

En el año 2021 se comercializaron 375.422 toneladas de frutas y hortalizas frescas totales, de las que 57% (214.228 toneladas) fueron hortalizas. El tomate se ubicó en el 6° lugar en volumen, que corresponde a 5,5% del total (20.605 toneladas), el zapallito ocupó el 11° lugar, con 2,2% del volumen (8.261 toneladas) y la frutilla alcanzó el 20° lugar, con 1,2% del volumen (4.354 toneladas).

En lo que respecta a las importaciones, el tomate es el único rubro para el que se registró volumen de producto extranjero en el periodo de análisis. Los países de origen de la mercadería son principalmente Argentina y Brasil, con algunas partidas provenientes de Chile, aunque muy minoritarias.

Como ya fue mencionado, el comercio internacional se realiza en momentos puntuales. A continuación, se detalla por año y en toneladas, las cantidades comercializadas, las importadas al país, el porcentaje del total que éstas representan y los países de origen de la mercadería.

Cuadro 2. Ingresos a la UAM, importación en toneladas y países de origen de tomate.

| TOMATE | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ingresos | 20.551 | 20.695 | 19.331 | 20.383 | 18.450 | 20.175 | 19.879 | 20.870 | 22.777 | 20.605 |
| Importación | 163 | 425 | 1.124 | 0 | 1.913 | 25 | 262 | 152 | 0 | 25 |
| Porcentaje | 0,8% | 2,1% | 5,8% | 0,0% | 10,4% | 0,1% | 1,3% | 0,7% | 0,0% | 0,1% |
| Origen | 84% AR | 100% AR | 86% AR | | 78% BR | 100% BR | 95% BR | 85% AR | | 100% BR |
| | 16% BR | | 12% CL | - | 22% AR | | 5% AR | 15% BR | - | |
| | | | 4% BR | | | | | | | |

Fuente: UAM (2022b).

En cuanto al monto bruto de comercialización anual, el tomate ocupó el 3° lugar en el ranking de productos, con 23,7 millones de dólares. La frutilla ocupó el 8° lugar en el ranking, lo que corresponde a un total de 9,5 millones de dólares. El zapallito ocupó el lugar 15°, con 5,6 millones de dólares.

2.5.2.1 Perfil del consumidor uruguayo

Con el fin de conocer las características y dinámicas del consumo de frutas y hortalizas en Uruguay se realizó un estudio en 2017 por Equipos Consultores², donde mediante una fase cualitativa y una cuantitativa, y tomando como base los resultados de la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares de 2005-2006, se indica que el consumo aparente de esos alimentos de los uruguayos es de 246 gramos por día -sin incluir papa y boniato-, lo que corresponde al 73% de la meta de 400 gramos diarios. Actualmente la población de Uruguay es de 3.543.026 habitantes, valor que no se ha modificado sustancialmente a lo largo del tiempo (UAM, 2022a).

En general, el hábito de consumo de los uruguayos es muy básico, donde la carne es el centro de la alimentación, aunque se tiene conciencia de los beneficios de consumir frutas y hortalizas.

² Equipos Consultores. 2017. Estudio cualitativo-cuantitativo sobre las percepciones, motivadores y barreras del consumo de frutas y verduras en Uruguay (sin publicar).

El consumo tanto de frutas como de hortalizas tiende a aumentar entre el público femenino, y dentro de éste, aumenta con la edad. Los hábitos también dependen de la zona del país y de los ingresos. En Montevideo y el área metropolitana se considera que existe mayor variedad de productos y de mayor calidad y donde además se consume más cantidad de frutas, sobre todo en los estratos de mayores ingresos. En el interior el consumo de hortalizas es mayor, y tiende a aumentar con la disminución del poder adquisitivo.

Dentro de las hortalizas, la tendencia es a consumir productos que ocupan gran volumen como papa, boniato, cebolla, zanahoria, zapallo y tomate. Se tiene la percepción de alta variabilidad en los precios de estos ítems, lo que genera molestia e inseguridad.

Respecto a las frutas, las principales consumidas son manzana, banana y naranja, mientras que aquellas a las que se desea consumir son frutilla, durazno, kiwi y mandarina. Como barrera al consumo se mencionan los costos elevados e incluso inaccesibles en algunos casos.

La estacionalidad de los productos es un factor del que no se tiene gran conocimiento, aunque está más presente entre los adultos mayores que en los jóvenes. La mayoría se guía por otros factores como el precio en la elección de los productos y se entiende que un determinado producto está en plena zafra cuando se comienza a visualizar en los puntos de venta y el precio disminuye.

El punto de venta mejor posicionado es la feria, que además presenta un valor afectivo entre la población. Como factores que pesan en esta elección se encuentran la frescura, calidad, estacionalidad natural, mejor precio, contacto directo con el vendedor, variedad de puestos y opciones, gusto cultural por la feria y asociación a lo natural. Sin embargo, la mayoría adquiere estos productos en los supermercados, ya que se adaptan mejor al ritmo de vida.

2.6 FUENTES DE VARIACIÓN DE UNA SERIE TEMPORAL DE PRECIOS

En el análisis de una serie de tiempo de valores (precios) se considerarán cuatro fuentes de variación principales. De acuerdo a IICA (2017) estas fuentes son:

- 1)Ciclo
- 2)Tendencia

3)Estacionalidad

4)Volatilidad

2.6.1 Ciclo

El componente ciclo se refiere a las variaciones que tiene una duración de al menos 2 años, medida de máximo a máximo, o mínimo a mínimo. En la práctica, los ciclos son difíciles de identificar y en general se analizan conjuntamente con la tendencia, ambos de largo plazo. Este componente se puede confundir con la estacionalidad, pero la diferencia entre ellos radica en que los cambios en el ciclo no están asociados a una frecuencia fija.

2.6.2 Tendencia

La tendencia es una variación creciente o decreciente sostenida durante un período largo de tiempo, y que en general está asociada a factores macro, como el crecimiento poblacional, cambios en los ingresos, salud, educación, entre otros.

2.6.3 Estacionalidad

La estacionalidad se refiere a los cambios en los precios de los productos agrícolas dentro de un año calendario, o de corto plazo, y que son causados principalmente por los ciclos biológicos de los cultivos. Este factor puede modificarse por la incorporación de nuevas tecnologías que permitan superar las limitaciones del medio.

2.6.4 Volatilidad

La volatilidad corresponde al componente aleatorio del precio, ya que no sigue un patrón definido de variación. Se obtiene luego de aislar los tres componentes anteriormente mencionados.

2.7 DETECCIÓN DE VALORES EXTREMOS O “OUTLIERS”

En una serie de tiempo pueden existir tanto errores de digitación de los valores de una base de datos como de cálculo, como en el caso de conversiones de pesos a dólares, o de unidades. Esto puede llevar a una interpretación errónea del comportamiento de los valores. Asimismo, el valor puede estar correcto, pero ser extremo como respuesta a un evento atípico, como inundación, sequía, huelgas, problemas de transporte, entre otros. La presencia de estos puntos, también conocidos como “outliers” puede alterar el significado del resultado del análisis (IICA, 2017).

2.8 TOMATE

2.8.1 Generalidades del cultivo

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es el segundo rubro más importante luego de la papa, debido a su contribución al valor bruto de producción (González-Arcos y Giménez, 2017). De acuerdo a los datos del Anuario Estadístico de MGAP. DIEA (2021), actualmente existen alrededor de 600 productores, de los que 35% son del litoral Norte y 65% del Sur.

La mayoría de la producción de tomate de mesa se destina al mercado interno, para su consumo como tomate fresco (Inetti, 2018). Aproximadamente el 20% de la producción se destina a industria, y corresponde a variedades con crecimiento determinado que se cultivan a campo. La mayoría de la producción para industria se cultiva en la zona Sur (González-Arcos y Giménez, 2017).

Según indica Castilla, citado por Inetti (2018), el tomate es una planta termo periódica, que crece mejor con temperaturas variables que constantes, que dependen a su vez de la edad de la planta. Las diferencias térmicas entre la noche y el día de 6 a 7°C son óptimas.

El desarrollo vegetativo es óptimo alrededor de los 25°C, mientras que el porcentaje de cuajado puede verse afectado con temperaturas menores a 15°C y mayores a 30°C, con un óptimo de 21°C para la germinación del polen (Inetti, 2018).

La tasa de crecimiento del fruto varía entre 20 y 40 días post antesis, y temperaturas entre 17 y 23°C aceleran la tasa de desarrollo. Entonces, la

temperatura es el factor que determina el largo del periodo de crecimiento del fruto. El tomate es insensible al fotoperiodo, pero si necesita buena iluminación, ya que una limitada radiación incidente afectará la fotosíntesis neta y se obtendrán menores producciones (Calvert, Aung, De Koning, citados por Inetti, 2018).

2.9 FRUTILLA

2.9.1 Generalidades del cultivo

El cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) se realiza en aproximadamente 120 hectáreas, y está en manos de unos 250 productores, y con un rendimiento promedio nacional de 32 toneladas por hectárea. Hay dos grandes zonas productoras en el país que abarcan entre el 85 y el 90% del área: el litoral Norte, que comprende a Salto principalmente, y el Sur, sobre todo San José. El resto se distribuye entre Artigas, Paysandú, Colonia, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha (González-Arcos y Giménez, 2017).

La zona Norte es la que produce aproximadamente el 50% de la frutilla, del que 90% del volumen se concentra en otoño, invierno y primavera temprana. El sistema de producción se basa en cultivo protegido, en micro y macro túneles (40 y 60% respectivamente) (Observatorio Granjero, 2020c). Se utilizan cultivares nacionales de día corto y plantas a raíz cubierta producidas localmente en viveros bajo invernadero. Es un sistema muy intensivo con incorporación de tecnología, lo que permite obtener rendimientos de hasta 50-60 t/ha (González-Arcos y Giménez, 2017).

En la zona Sur se realizan principalmente cultivos a campo, con producción disponible en primavera y verano. El sistema de producción está basado en cultivares extranjeros de día corto y de día neutro, con plantas tipo “frigo” importadas en su mayoría de España, Estados Unidos y Chile. Los cultivares nacionales con plantas verdes producidas localmente ocupan un espacio menor en esta zona. Al igual que en la zona Norte, el sistema es intensivo y con alta incorporación de tecnología, con rendimientos máximos que llegan a 35-40 t/ha.

Si bien la planta de frutilla es perenne, se cultiva como anual o bianual, debido a que luego de este período se reduce la calidad del producto comercial y la productividad por problemas sanitarios (González-Arcos y Giménez, 2017).

En cuanto a las condiciones meteorológicas necesarias para el cultivo, la temperatura mínima para el crecimiento y desarrollo de la corona es 10° C, en general en otoño y primavera se aprecia el desarrollo de nuevas coronas en las plantas. La temperatura óptima para el crecimiento vegetativo es entre 30 y 26°C día y noche respectivamente. El rango de temperatura crítica para la inhibición del crecimiento es entre 35 y 40°C, y temperaturas de 14 a 20°C reducen la aparición de estolones, siendo 26°C la temperatura óptima para este proceso (Scarlatto, 2015).

A nivel comercial, esta hortaliza es una de las más solicitadas durante la primera quincena de mayo, ya que resulta imprescindible para la preparación de postres asociados al Día de las Madres, aunque es una época con relativamente escasa oferta debido a que las condiciones meteorológicas enlentecen la maduración (Observatorio Granjero, 2020c).

2.10 ZAPALLITO

2.10.1 Generalidades del cultivo

El zapallito (*Cucurbita maxima*) es una especie hortícola de ciclo corto – aproximadamente 2 meses desde la siembra a la cosecha-, cuyo producto comercial es un fruto inmaduro. En Uruguay existen dos zonas de producción: en los alrededores de Montevideo, en la zona Sur y en la zona Norte, principalmente Constitución, en Salto. La primera abastece el mercado interno entre noviembre y mayo, con siembras escalonadas y cosechas continuas a campo. Las siembras se realizan una vez que cesa el riesgo de heladas tardías hasta la primera quincena de febrero, cada 20 días.

La segunda zona produce en contraestación en invernaderos, con siembras a partir de otoño, que permite obtener producto hacia finales de esta estación e invierno.

Es muy sensible a las heladas, y las temperaturas a las que se desarrolla son entre 18°C de mínima y 35°C de máxima, con óptimos entre 21 y 28°C.

Los frutos alcanzan la madurez comercial aproximadamente una semana luego del cuajado, cuando son verde brillante, y con semillas poco

desarrolladas. Debido a su perecibilidad, no se pueden almacenar, ya que pierden calidad rápidamente (Aldabe, 2000).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para realizar un análisis de precios existen diferentes herramientas, tanto cuantitativas como cualitativas, y la decisión de cuál usar dependerá de la disponibilidad de datos. En el caso de los métodos cuantitativos se deben cumplir dos condiciones: 1) hay información numérica histórica disponible y 2) se puede asumir que algunos patrones históricos se repetirán en el futuro. Los métodos cualitativos son empleados cuando no hay información disponible o, si existe, no es relevante para el análisis.

De todas maneras, es importante contar tanto con la información cuantitativa como la cualitativa, ya que permitirá realizar un análisis más completo del comportamiento de los precios, lo que es particularmente interesante en aquellos momentos en que se observan patrones atípicos. La información cualitativa proviene de la experiencia acumulada de las personas involucradas en la colecta de datos numéricos, que incluye el pasar tiempo con los implicados en la tarea, mantenimiento de base de datos y el uso de predicciones para la planificación (Hyndman y Athanasopoulos, 2018).

Dentro de los análisis cuantitativos existen modelos univariantes y multivariantes. Los primeros utilizan el precio histórico de una determinada variable para poder identificar patrones de comportamiento e inferir el comportamiento futuro. En este modelo los precios anteriores cercanos tienden a tener mayor importancia en el precio actual que los más alejados.

Los segundos parten de la base de que el precio actual es resultado de varios factores, como la oferta de producto, el precio de los insumos y los precios de los productos sustitutos y complementarios, entre otros.

A pesar de que en el análisis se utilizó un modelo univariante, es importante aclarar que los valores son afectados por diversas variables, además de la tendencia-ciclo, estacionalidad y remanente, actuando en conjunto, como el clima, precio de productos sustitutos y complementarios, precios de insumos productivos, entre otros (IICA, 2017).

3.1.1 Información cuantitativa

Como ya se mencionó, en un análisis de datos se necesitan al menos dos tipos de información. La primera corresponde a datos numéricos, o sea una serie de tiempo, que se puede definir como todo aquello que puede observarse de manera secuencial en el tiempo.

Las series de tiempo pueden responder a procesos multiplicativos o aditivos de los componentes de la variación de precios. Por motivos de facilidad para realizar los cálculos, se analizarán los datos de manera aditiva, cuyo modelo se escribe de la siguiente manera:

$$Y_t = T_t + S_t + R_t$$

donde T_t es el componente “tendencia-ciclo”, S_t es el componente “estacionalidad” y R_t es el componente remanente, en el periodo t (Hyndman y Athanasopoulos, 2018).

Para que el resultado del análisis de series históricas de precios sea lo más preciso posible, los valores tienen que ser comparables entre sí en todo el periodo. Para esto se realiza la conversión de precios corrientes a constantes, mediante el uso del Índice de Precios del Consumo (IPC) (Norwood y Lusk, 2008). El IPC estima la variación mensual de los precios de bienes y servicios que consumen los hogares. Según lo detallado por el INE (2011), en Uruguay se utiliza diciembre de 2010 como base (100) para el cálculo. Una vez que se tiene el valor del IPC mensual, se calcula un deflactor, que es un cociente entre el valor del IPC más actual fijo (diciembre de 2021) y cada uno de los valores anteriores. Posteriormente se multiplica el valor de deflactor por el precio corriente de cada mes, y se obtiene así la serie de precios constantes actualizados a valores de diciembre de 2021.

En este trabajo se utilizó la base de datos de precios mensuales mayoristas constantes promedio por kilo de tres hortalizas –tomate, frutilla y zapallito- de la UAM (2022c). El periodo de análisis comienza en enero del año 2012 y finaliza en diciembre de 2021.

Además de la base de datos de precios, se utilizaron volúmenes promedios mensuales ingresados a la UAM (2022d) del mismo periodo que los precios, discriminados de acuerdo al origen de la mercadería. Esto permite visualizar los cambios en las zafra del Norte y del Sur y las variaciones en el tiempo.

Finalmente, se realizó una correlación entre precios y oferta para analizar si efectivamente un cambio en la oferta tiene efecto sobre el precio final de un producto, y el análisis de varianza mediante el cálculo y contraste de los estadísticos F de Fischer-Snedecor y t de Student.

3.1.2 Información cualitativa

Además de los datos numéricos, es importante complementar el análisis con información de carácter cualitativo, que pueda explicar determinados comportamientos de los primeros, ya que muchas veces las variaciones responden a factores que no son cuantificables o son muy difícil de cuantificar. Esto es especialmente importante en los puntos con valores extremos o diferentes a lo esperable para la época. Como fuente de información se utilizaron los Informes Semanales del Observatorio Granjero, también del periodo entre enero de 2012 y diciembre de 2021, donde se explican brevemente las causas de las variaciones de precios de los principales productos frutihortícolas a nivel comercial.

3.2 ELECCIÓN DE RUBROS A ANALIZAR

La elección de los rubros se basó en algunos de los factores que hacen variar sus precios: sensibilidad a factores ambientales de cosecha y cultivo, perecibilidad o bajo potencial de conservación, ciclo de vida corto, alta atomización de la oferta y la importancia que tienen en la alimentación nacional.

Para este análisis se seleccionaron tres rubros: tomate, frutilla y zapallito. Posteriormente, se determinó el periodo de análisis de los valores de referencia de cada producto. La frecuencia en que se tomaron los datos es mensual por motivos prácticos al realizar los cálculos ya que, al utilizar frecuencias mayores, se modifica la cantidad de semanas anuales cada 4 años. Esto genera problemas que necesitan un tratamiento complejo para que los resultados sean consistentes (Hyndman y Athanasopoulos, 2018).

3.3 DETECCIÓN DE DATOS EXTREMOS O “OUTLIERS”

Antes de comenzar el análisis se deben chequear los valores de la serie de tiempo en cuestión para eliminar errores y datos extremos, que pueden generar inconsistencias en los resultados. Para esto se utiliza, como regla empírica, el método del Rango Intercuartílico (*RI*), donde se ordenan los datos de una serie continua de menor a mayor, y se procede a realizar la diferencia entre el cuartil 3 (*Q3*) y el 1 (*Q1*), o sea, entre los valores que acumulan el 75% y el 25% de los valores ordenados, respectivamente. La fórmula del Rango Intercuartílico es la siguiente:

$$RI = Q3 - Q1$$

Se consideran valores extremos a aquellos que se encuentren por encima de $Q3 + 1,5 * RI$ y por debajo de $Q1 - 1,5 * RI$ (Villaruel del Pino, 2018).

Una vez detectados los “outliers” se procede a su tratamiento de tres maneras posibles: 1) se consideran en el estudio, 2) se eliminan en el caso de que interfieran o 3) se sustituyen por valores promedio correspondientes a cada mes. En el estudio se consideraron los valores reales para el análisis, ya que una modificación o eliminación de estos podría generar resultados incorrectos, resultando en una interpretación errónea.

Además, se analizaron otros puntos que a priori no se clasificarían como “outliers”, pero que llaman la atención por no seguir el comportamiento esperado para la época.

3.4 DETERMINACIÓN DE FUENTES DE VARIACIÓN DE PRECIOS

3.4.1 Método de los Promedios Móviles

Posteriormente a la detección de “outliers” se procedió a determinar cada una de las cuatro fuentes de variación que componen el precio de un producto frutihortícola. Como se mencionó anteriormente, estos componentes son tendencia, ciclo, volatilidad y estacionalidad. El método clásico de descomposición de una serie de tiempo es la de Promedios Móviles, que es la base de muchos otros métodos de análisis (Hyndman y Athanasopoulos, 2018).

El primer paso fue hallar los promedios móviles (PM), para los que se utilizaron grupos de 12 datos -uno por mes- para hallar cada promedio (PM12). Los PM permiten eliminar parte del componente aleatorio de los datos, generando una curva con efecto suavizado.

En segundo lugar, se hallaron los promedios móviles centrados (PMC) tomando de a dos PM con el objetivo de obtener los resultados más simétricos. Este valor representa los componentes tendencia y ciclo (T+C).

Como tercer paso se realizó la resta de los precios originales y los PMC, lo que resulta en el componente volatilidad y estacionalidad (V+E).

Luego de hallado el componente V+E, se realizó el Índice Estacional, o sea se promediaron todos los valores de V+E de enero, de febrero, así sucesivamente hasta diciembre. Además, se halló el valor promedio general. Esto permite obtener los valores de E y V, restando a V+E el valor del promedio general.

Como último paso de la descomposición se obtuvo el valor de la serie desestacionalizada (SD), o sea la resta entre el precio original y el factor E, que corresponde al valor de T+V. Esta serie es la que finalmente se graficó.

3.5 MEDICIÓN DE LA FUERZA DE LA TENDENCIA Y LA ESTACIONALIDAD

La descomposición de una serie de tiempo se puede utilizar también para medir la fuerza de la tendencia en una serie de tiempo. Esto es útil cuando se cuenta con una serie de tiempo grande y se quieren encontrar los datos con mayor tendencia y estacionalidad. La fórmula de cálculo de la fuerza de la tendencia es la siguiente:

$$F_t = \max\left(0; 1 - \frac{VAR(V_t)}{VAR(T_t + V_t)}\right)$$

donde $VAR(V_t)$ es la varianza de la volatilidad en el tiempo t y $VAR(T_t + V_t)$ es la varianza de la sumatoria de la tendencia y la volatilidad en el tiempo t . El resultado estará entre 0 y 1, donde valores cercanos a 0 significan que la tendencia tiene poco peso en el precio, y con valores cercanos a 1 el componente tiene mayor peso.

Para medir la fuerza de la estacionalidad se procede de manera similar, aunque se sustituye T_t por E_t

$$F_s = \max(0; 1 - \frac{VAR(V_t)}{VAR(E_t + V_t)})$$

donde E_t corresponde al componente estacional. Una serie con una fuerza estacional cercana a 0 significa que casi no tiene estacionalidad, mientras que valores cercanos a 1 muestran un fuerte componente estacional (Hyndman y Athanasopoulos, 2018).

3.6 CORRELACIÓN ENTRE PRECIO Y OFERTA

De acuerdo a lo expuesto por Vargas Sabadías (1995), el término “regresión” hace alusión a la relación entre variables estadísticas. Para estudiar el grado de dependencia que existe entre dos variables, se utiliza la correlación que hay entre ellas. Para su cálculo se definen dos coeficientes de correlación: R y R².

3.6.1 Regresión lineal simple

La regresión lineal simple es un proceso experimental en el que intervienen dos variables: una dependiente Y -que en este caso corresponderá al precio-, que no es controlada por el experimento (o aleatoria), y una independiente X -que corresponde a la cantidad ofertada- controlada por el experimento.

La recta de la regresión lineal simple $y = a + b_x$ es una estimación de la recta de regresión en la población $y = \alpha + \beta_x$

donde a es el valor de y cuando x = 0 y b es el cambio esperado en la respuesta frente a un incremento en 1 unidad de x, o lo que es lo mismo, la pendiente de la recta.

Para analizar la relación de dependencia entre ambas variables, se dispone de una muestra aleatoria de tamaño n. Cuando se toman muestras diferentes para un mismo valor de X es de esperar que los valores correspondientes de Y varíen, por lo que el valor y_i del par (x_i, y_i) se puede considerar como valor de una variable aleatoria Y que corresponde a un valor fijado X. La variable aleatoria Y_x tendrá una media $M(Y_x)$ y una varianza $V(Y_x)$.

Si se asume que todas las medias $M(Y_i)$ caen sobre la línea recta, cada variable aleatoria Y_i puede ser descrita como

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + E_i$$

lo que se denomina modelo de la regresión lineal simple, donde E_i es el error del modelo y tiene media cero.

Cada una de las observaciones debe verificar la relación

$$y_i = a + b_{x_i} + e_i$$

donde e_i es el error en el ajuste de la recta de regresión muestral en el punto i , o sea todos aquellos factores diferentes a x que afectan a y . Este error se conoce como residuo y se da por la diferencia

$$e_i = y_i - \hat{y}_i$$

3.6.2 Coeficiente de Correlación General de Pearson

El coeficiente de correlación general de Pearson (R) es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias. Toma valores entre -1 y 1; si el valor está entre 0 y 1, entonces la correlación es positiva. En cambio, si está entre 0 y -1 será negativa. Se representa de la siguiente manera

$$R = \sqrt{1 - \frac{S^2 r_y}{S^2 y}}$$

donde $S^2 r_y$ es la varianza residual y $S^2 y$ es la varianza marginal de la variable Y (ver anexo 10).

3.6.3 Coeficiente de determinación

El coeficiente de determinación (R^2) corresponde a la raíz cuadrada de R . Se utiliza para determinar la calidad del modelo para replicar los resultados y corresponde a la proporción de variación muestral de y que es explicada por el modelo. Este valor siempre estará entre 0 y 1, donde el 1 significa que todos los puntos de los datos se encuentran sobre una misma línea y el ajuste de la recta de regresión es perfecto. Contrariamente, valores cercanos a 0 significa un

ajuste pobre y todo queda contenido en los errores. Se representa de la siguiente manera

$$R^2 = 1 - \frac{S^2_{ry}}{S^2_y}$$

3.6.4 Análisis de varianza

Una vez que obtenemos la predicción del valor de la variable dependiente, interesa saber una medida de la precisión de tal predicción. La varianza (ANOVA) de la variable aleatoria Y_i proporciona una medida de dicha precisión, ya que cuantifica la variación total de la variable dependiente Y .

Se debe hallar como primer paso la sumatoria de cuadrados totales (SCT). Corresponde a la suma de los cuadrados de desviaciones con respecto a la media global. Se escribe de la siguiente manera

$$SCT = SCR + SCE$$

donde SCR es la sumatoria de cuadrados debido a la regresión

$$SCR = \sum(\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$$

y SCE es la sumatoria de cuadrados de los errores

$$SCE = \sum(y_i - \hat{y}_i)^2$$

Se designa por media cuadrática de la regresión (MCR) al cociente de dividir SCR por su número de grados de libertad (1)

$$MCR = \frac{SCR}{1}$$

El cociente de dividir la suma de cuadrados residuales (SCE) por su número de grados de libertad (n-2) es la media cuadrática residual (MCE)

$$MCE = \frac{SCE}{n - 2}$$

Posteriormente se halla el valor del estimador F , que sigue una distribución F de Fisher-Snedecor, con 1 y n-2 grados de libertad

$$F = \frac{MCR}{MCE}$$

La distribución de Fischer-Snedecor presenta una asimetría acusada hacia la derecha en las distintas combinaciones según las diferentes parejas de grados de libertad.

A partir del modelo

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + E_i$$

se plantea una $H_0) \beta=0$ y una hipótesis alternativa $H_1) \beta \neq 0$. Para aceptar o rechazar la H_0 , se debe comparar el valor de F estimado con el valor de la tabla F de Fischer-Snedecor, de acuerdo a los grados de libertad del numerador y denominador, tomando un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Si se cumple que

$$F > F_{1,n-2}^{1-\alpha}$$

se rechaza la H_0 , ya que MCR es significativamente mayor que MCE, entonces Y es dependiente de los valores de X . Se acepta entonces la H_1 .

3.6.5 Inferencias mediante la t de Student

Otra manera de realizar el análisis de varianza es mediante el estimador t . Se asume que en el modelo

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + E_i$$

los errores E_i están distribuidos normalmente y t sigue una distribución t de Student, con $n-2$ grados de libertad. Se plantea la $H_0) \beta=0$ y la $H_1) \beta \neq 0$ y se calcula el valor de t según la siguiente ecuación

$$t = \frac{X - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

donde el numerador corresponde a la diferencia a probar y el denominador al error estándar. Elegido un nivel de significancia de $\alpha=0,05$, y utilizando el valor de la tabla t de Student, con $n-2$ grados de libertad, si $t < t_{\alpha/2}$ o $t > t_{\alpha/2}$ en una prueba de dos colas, se rechaza la H_0 .

3.6.6 Relación entre precios y época del año

Para tomate se realizó el análisis de una variable extra para observar como varía el precio con la época del año. Para esto se utilizó el mismo modelo lineal al que se le agregó la variable “diciembre” como un término positivo. Se trata de una variable con una fuerte dependencia de las condiciones meteorológicas, cuyos efectos, por lo tanto, afectan también el precio si existe correlación entre oferta y precio.

Es importante considerar que se generará lo que se denomina sesgo por variable omitida, que presenta las siguientes condiciones

1. La variable X (oferta) está correlacionada con la variable omitida
2. La variable omitida es determinante de la variable Y (precio)

Entonces, el factor climático está incluido en los errores de Y , que, al estar correlacionado con la oferta, genera sesgos en el coeficiente de estimación de los precios (Stock y Watson, 2006).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

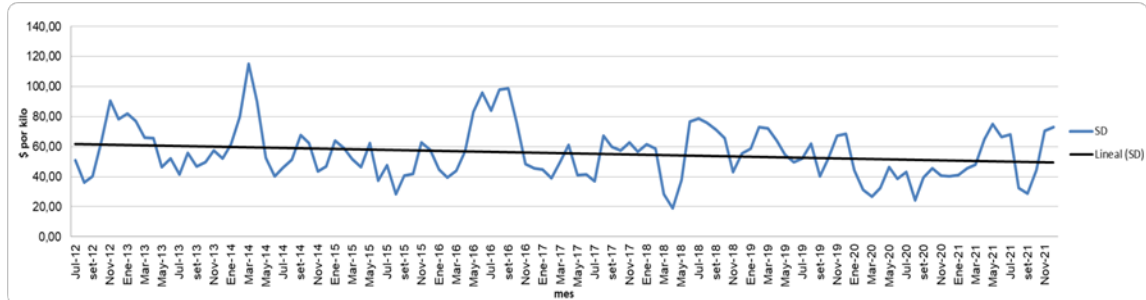
A continuación, se presentan los resultados de los análisis para tomate, frutilla y zapallito.

4.1 TOMATE

4.1.1 Serie desestacionalizada y tendencia de tomate

Una vez que se grafica la serie desestacionalizada y la tendencia se obtienen las siguientes curvas

Figura 5. Serie desestacionalizada y tendencia de tomate, precios actualizados a diciembre de 2021.



En general se puede observar que los precios son muy variables, tanto dentro como entre años. Sin embargo, hay comportamientos que se repiten. Uno de ellos es la baja en los valores en los meses estivales. Contrariamente sucede con los valores más altos, que se ubican en la mayoría de las observaciones en el invierno (junio, julio y agosto). Este comportamiento es esperable ya que, como fue mencionado anteriormente, el tomate es un cultivo estival cuyo fruto se desarrolla con temperaturas entre 15°C y 30°C.

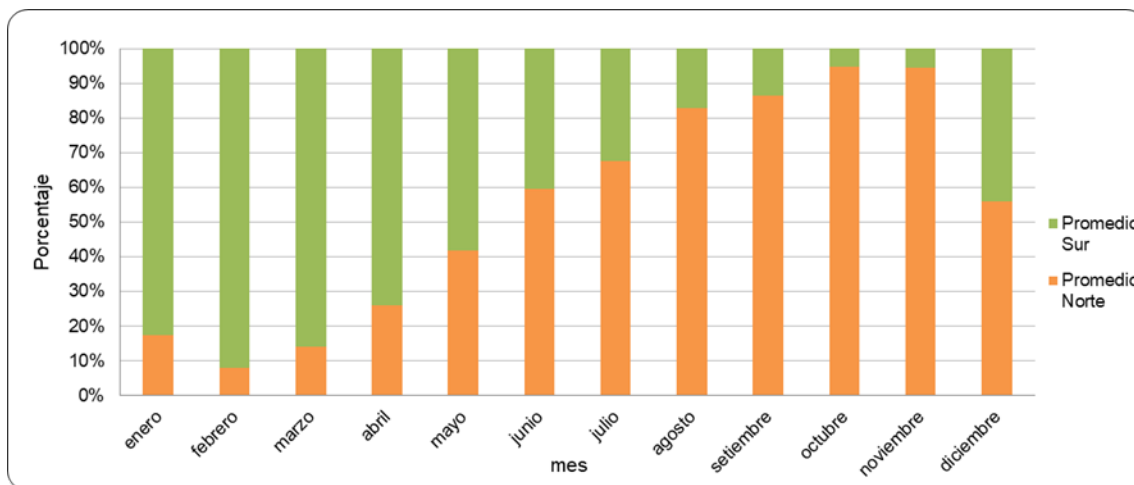
En cuanto a la tendencia, se puede observar que la línea es descendente, lo que significa que a largo plazo los valores constantes tienden a disminuir.

A partir de abril y durante el invierno, la producción merma considerablemente; en estos meses el producto disponible corresponde principalmente a tomates de contraestación del litoral Norte, cultivados en invernaderos y que suelen cotizar a los valores más altos en el año.

Con el aumento de la temperatura hacia la primavera que acelera la maduración y cuando los cultivos del Norte están finalizando su producción, a partir de noviembre, se da inicio a la zafra del Sur, que se extiende por todo el verano, hasta mediados de abril; es cuando los valores comienzan a descender considerablemente. El ciclo vuelve a empezar en abril, cuando comienzan a ingresar nuevamente los tomates de cultivo nuevo del Norte.

Este comportamiento se visualiza claramente en la siguiente gráfica de ingresos a la UAM.

Figura 6. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de tomate de acuerdo a la zona de producción.



4.1.2 Valores atípicos

4.1.2.1 Precios bajos

Los momentos de bajos valores que se observan en la gráfica son agosto de 2012, julio de 2012, junio y noviembre de 2014, noviembre de 2016, julio de 2017, abril y noviembre de 2018, junio de 2019 y junio y julio de 2020.

En estos meses (excepto noviembre) es esperable que los valores sean altos. Sin embargo, es donde se encuentran los puntos más bajos.

De acuerdo a lo que se indica en los Informes Semanales, los precios de agosto de 2012 tendieron a la baja ya que se observaron importantes ingresos, incluso con sobrantes de tomates con calibres medianos y chicos. En referencia a la calidad, se observó un importante porcentaje de partidas de tomates manchados, explicado por las condiciones de maduración irregular del fruto, como la baja luminosidad y temperaturas frías (Observatorio Granjero, 2012).

En julio de 2013 se registró un gran aumento en las remisiones de tomate al mercado, causado por la aceleración en la maduración, consecuencia del aumento de temperaturas. Se generaron además sobrantes, lo que provocó una disminución de 25% en los valores (Observatorio Granjero, 2013a).

Otro punto a destacar es el de junio de 2014, donde se registró una baja en las cotizaciones que no fue explicada por mayores ingresos, probablemente las bajas temperaturas determinaron menor interés de los consumidores por este producto (Observatorio Granjero, 2014b).

En noviembre de 2014 hubo un fuerte descenso en los precios como consecuencia del volumen remitido al mercado. Las cotizaciones llegaron a alrededor de 10 pesos por kilo para todas las categorías de calidad y calibre (Observatorio Granjero, 2014a).

En noviembre de 2016, cuando la gran oferta de tomate, las bajas temperaturas y la presencia de partidas con sobrecolor rojo o sobremadurez generó la baja en los valores de referencia (Observatorio Granjero, 2016b).

En junio de 2017 había una inusual oferta de tomate para la época, con importante presencia de producto con maduración avanzada que no permitió que los precios aumentaran. Ese año el invierno se presentó con temperaturas más altas de lo normal (Observatorio Granjero, 2017c).

En abril de 2018 se registró la transición entre la zafra del Sur y la del Norte, con mucha abundancia de producto y dificultad de venta. También en noviembre de ese año, había mucho tomate maduro de partidas remanentes, que se sumaron a los importantes ingresos, acelerado por las altas temperaturas y la baja demanda (Observatorio Granjero, 2018b, 2018a).

Durante junio de 2019 se registraron varios días de lluvias en el sur con temperaturas templadas, lo que retractó la demanda. En el Norte del país la

temperatura era mayor, lo que generó una alta oferta para la época (Observatorio Granjero, 2019b).

En junio de 2020 había un volumen importante de tomate, y baja demanda a causa de las bajas temperaturas. En julio de 2020 la abundante oferta era causada por altas temperaturas en el Norte y poca demanda o difícil venta de este producto en el Sur, donde hacía más frío y con presencia de lluvias (Observatorio Granjero, 2020a, 2020e).

4.1.2.2 Precios altos

Los valores más altos que se registraron en el periodo fueron febrero y setiembre de 2014, mayo y setiembre de 2016, febrero y diciembre de 2019 y octubre y diciembre de 2021.

En febrero de 2014, se constataban serios problemas de calidad en la mayoría de las hortalizas y cotizaciones al alza. En el caso del tomate, la variación fue superior en un 83% respecto a julio de ese año. La situación de setiembre de 2014 fue que disminuyó la presencia en plaza de partidas con calidad superior (Observatorio Granjero, 2014d, 2014c).

En mayo de 2016 se observó una suba importante de los valores de referencia, ya que la proporción de tomates con coloraciones rojas era escasa y éstos cotizaban a altos valores. En setiembre de ese año, los valores registrados se encontraban hasta 100% por encima del promedio para la época, causado por una merma de oferta asociada a una fuerte incidencia de podredumbres por Botrytis, dada la cantidad de días nublados y con temperaturas frescas registrados en el Litoral Norte (Observatorio Granjero, 2016c, 2016a).

La situación en febrero de 2019 era de problemas de conservación de partidas de campo del Sur. Los lotes sin problemas del Norte presentaban coloraciones verdes, generando desuniformidad en las partidas. En diciembre del mismo año había una alta proporción de partidas con problemas de calidad y calibres menores. Además, la alta demanda generó alzas en los precios (Observatorio Granjero, 2019c, 2019a).

El impacto de la temperatura se evidenció una vez más en octubre 2021, donde la ocurrencia de noches frías enlenteció el crecimiento y desarrollo de frutos, principalmente retrasó la maduración de los frutos nuevos. Esta

situación generó una suba de precios de más del 50% (Observatorio Granjero, 2021c).

En diciembre 2021 había alta oferta, aunque la llegada de las fiestas tradicionales algunos valores sufrieron variaciones al alza. Los valores aumentaron el doble; además la oferta del litoral Norte disminuía paulatinamente y la zona Sur estaba comenzando a producir (Observatorio Granjero, 2021d).

4.1.3 Fuerza de la tendencia y la estacionalidad

A continuación, en el cuadro 3 se pueden observar los resultados de la medición de la fuerza de la tendencia (F_t) y la estacionalidad (F_e) del tomate

Cuadro 3. Resultados de la medición de fuerza de tendencia y estacionalidad de tomate.

| | Tomate |
|-------------------------|-------------|
| Varianza V | 240,29 |
| Varianza T+V | 306,70 |
| F_t | 0,22 |
| Varianza V | 240,29 |
| Varianza E+V | 319,41 |
| F_e | 0,25 |

Un valor de F_t de 0,22 y F_e de 0,25 significa que el peso de la tendencia y la estacionalidad en la serie temporal del tomate es prácticamente el mismo.

4.1.4 Análisis estadístico de tomate

Figura 7. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de tomate (2012-2021).

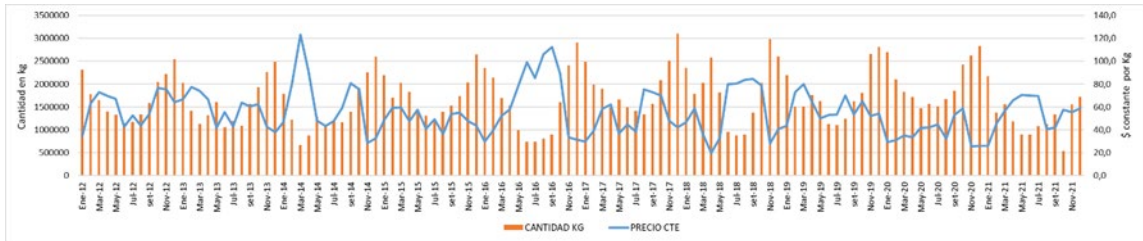
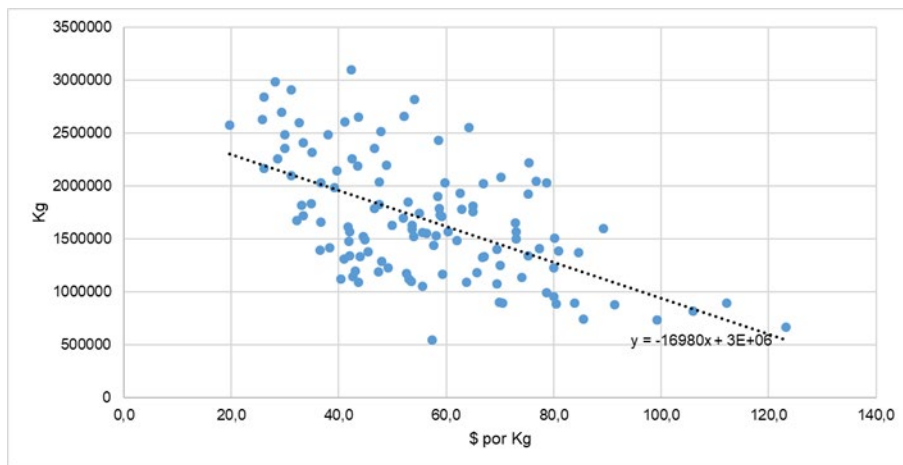


Figura 8. Correlación entre precios y oferta de tomate.



Cuadro 4. Resultados de la regresión de tomate.

| | Tomate |
|-------------------------|--------|
| n | 120 |
| R | -0,58 |
| R ² | 0,33 |
| R ² ajustado | 0,33 |
| Error | 15,94 |

La regresión entre precio y oferta de tomate dio como resultado un R de -0,58, lo que significa que existe correlación lineal negativa fuerte entre ambas variables, o sea que un aumento en la oferta generará una disminución en el precio. El R^2 de 0,33 significa que el 33% de la variación total de los valores de precios se debe a una relación lineal entre esos valores y la oferta de tomate.

Cuadro 5. ANOVA de tomate - F de Fischer-Snedecor.

| Fuente de variación | grados de libertad | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F | F crítico ($\alpha=0,05$) |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|-----------------------------|
| Regresión | 1 | 14837,81 | 14837,81 | 58,40 | 3,92 |
| Residuo | 118 | 29982,78 | 254,09 | | |
| Total | 119 | 44820,59 | | | |

Del resultado del ANOVA, donde se obtuvo un F de 58,40 que contrastado con el F crítico de la tabla F , cuyo valor es de 3,92, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , ya que el valor del parámetro β es significativamente diferente a 0. Esto significa que los precios son dependientes de la cantidad de oferta.

Cuadro 6. t de Student de tomate.

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | t crítico ($\alpha=0,05$) | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Intercepto (a) | 91,39 | 4,94 | 18,51 | | 1,48E-36 | 81,62 | 101,17 |
| Oferta en Kg (b) | -0,000021 | 0,000003 | -7,33 | 1,6577 | 3,19E-11 | -2,72E-05 | -1,57E-05 |
| Diciembre | 8,16 | 6,04 | 1,35 | | 0,18 | -3,80 | 20,11 |

Otro contraste realizado es el del estimador t con el valor crítico de la tabla t de Student.

El coeficiente "a" corresponde al precio de tomate cuando la oferta es 0, mientras que el "b" significa cuanto varia el precio por cada kilo que se agrega a la oferta; el signo negativo indica que por cada kilo de tomate que se aumenta,

el precio disminuye en 0,000021 pesos constantes (considerando el sesgo por variable omitida).

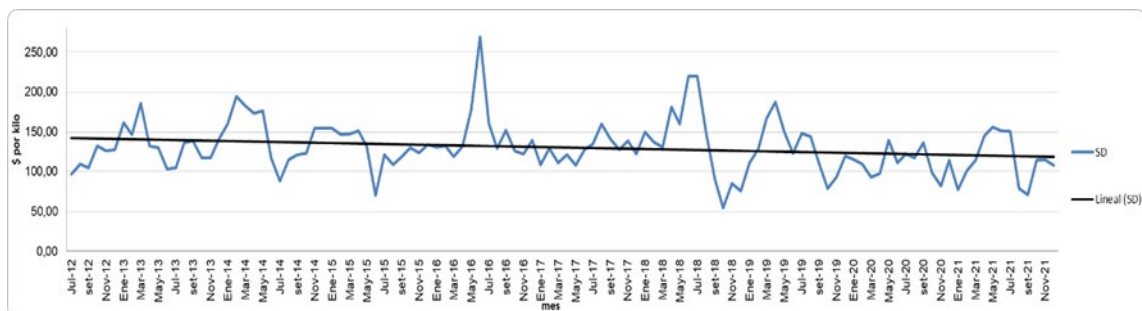
El valor del estadístico t fue -7,33 para el “b”. Considerando un valor de t crítico de 1,6577 y por lo tanto de -1,6577 en una prueba de dos colas, se cumple que el valor hallado es significativamente diferente de t y por lo tanto se rechaza la H_0 porque $\beta \neq 0$. el valor de probabilidad indica cual es la probabilidad de aceptar la H_0 ; éste es muy pequeño, por lo que se puede indicar que la probabilidad es 0.

En el caso del parámetro “diciembre” se puede decir que, en ese mes, el precio va a ser 8,16 pesos superior -en valores constantes- que, en el resto del año, ya que hay una mayor demanda de este producto asociada a las fiestas tradicionales y un mayor consumo. El valor de t es menor que el t crítico, con una probabilidad que el valor del parámetro sea 0 de 18%.

4.2 FRUTILLA

4.2.1 Serie desestacionalizada y tendencia de frutilla

Figura 9. Serie de precios desestacionalizada y tendencia de frutilla, precios actualizados a diciembre de 2021.

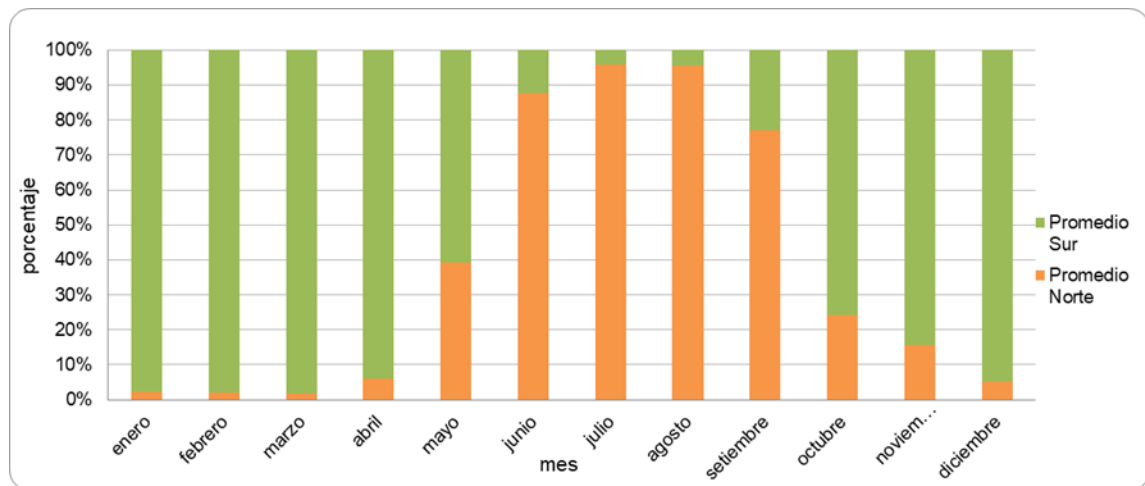


A rasgos generales, se puede ver que los valores tienden a aumentar a partir de abril, hasta agosto, cuando las condiciones meteorológicas – principalmente las bajas temperaturas- enlentecen los procesos fisiológicos de las plantas, como el crecimiento vegetativo, floración y cuajado de frutas. En este momento la mayoría de la frutilla disponible en plaza es proveniente del

Norte. Luego los precios comienzan a descender hacia la primavera, que es cuando las condiciones son más benignas para la producción y comienza la zafra del Sur; es en octubre cuando se obtienen los mayores ingresos de mercadería al Mercado.

La tendencia de los precios es claramente descendente, más pronunciada que en tomate y zapallito.

Figura 10. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de frutilla de acuerdo a la zona de producción.



4.2.2 Valores atípicos

4.2.2.1 Precios bajos

Al igual que en tomate y zapallito, la maduración y mayor oferta en el Mercado de frutilla estuvo sujeta a las altas temperaturas registradas en junio de 2017. Aunque hubo ocurrencia de algunas heladas, éstas no fueron lo suficientemente intensas como para dañar las flores y frutos. La alta oferta – casi el doble de lo habitual para la época- determinó una baja en los precios (Observatorio Granjero, 2017c).

En junio de 2020, la maduración en frutillas se aceleró debido al aumento de temperaturas en la zona Norte generando alta oferta de esta fruta, incluso con sobrantes de mercadería (Observatorio Granjero, 2020a).

En julio de 2021 se en encontraban volúmenes importantes de frutilla del litoral Norte, con calidad superior. Sin embargo, las condiciones de lluvia y frío semana generaron menor interés por parte de los consumidores, dificultando la venta y generando disminuciones de casi 40% en sus cotizaciones (Observatorio Granjero, 2021e).

4.2.2.2 Precios altos

Los valores altos para la época registrados en junio 2016 eran la consecuencia de ingresos de mercadería menores a lo normal. Ya en setiembre de ese año, las condiciones meteorológicas en la zona del litoral norte redujeron la oferta y los precios mostraron fuertes incrementos (Observatorio Granjero, 2016d).

En noviembre de 2018, la ocurrencia de lluvias afectó la calidad de frutilla, incrementando las cotizaciones (Observatorio Granjero, 2018a). Un hecho similar ocurrió en setiembre de 2020, cuando la calidad de las frutillas que prevenían del Norte del país presentaban problemas de calidad, lo que condicionó la oferta y las partidas con mejores atributos de calidad cotizaban a los mayores valores (Observatorio Granjero, 2020b).

4.2.3 Fuerza de la tendencia y la estacionalidad

A continuación, en el cuadro 7 se pueden observar los resultados de la medición de la fuerza de la tendencia (Ft) y la estacionalidad (Fe) de la frutilla.

Cuadro 7. Resultados de la medición de fuerza de tendencia y estacionalidad de frutilla.

| | Frutilla |
|--------------|-------------|
| Varianza V | 718,75 |
| Varianza T+V | 847,77 |
| Ft | 0,15 |
| Varianza V | 718,75 |
| Varianza E+V | 1402,95 |
| Fe | 0,49 |

La serie de tiempo de frutilla tiene un valor de *Ft* de 0,15 y *Fe* de 0,49, lo que indica un mayor impacto del factor estacionalidad en el precio, mientras que el de la tendencia es muy bajo.

4.2.4 Análisis estadístico de frutilla

Figura 11. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de frutilla (2012-2021).

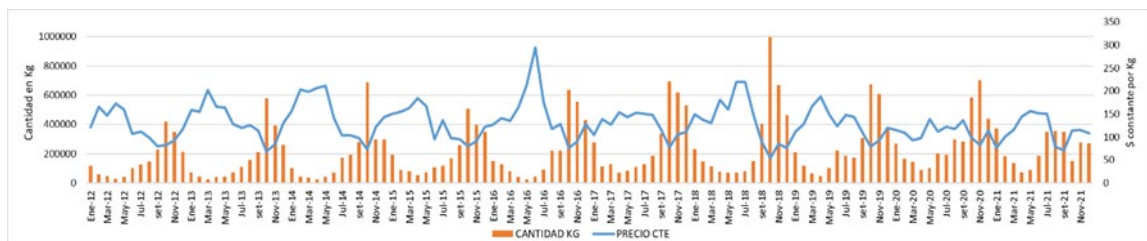
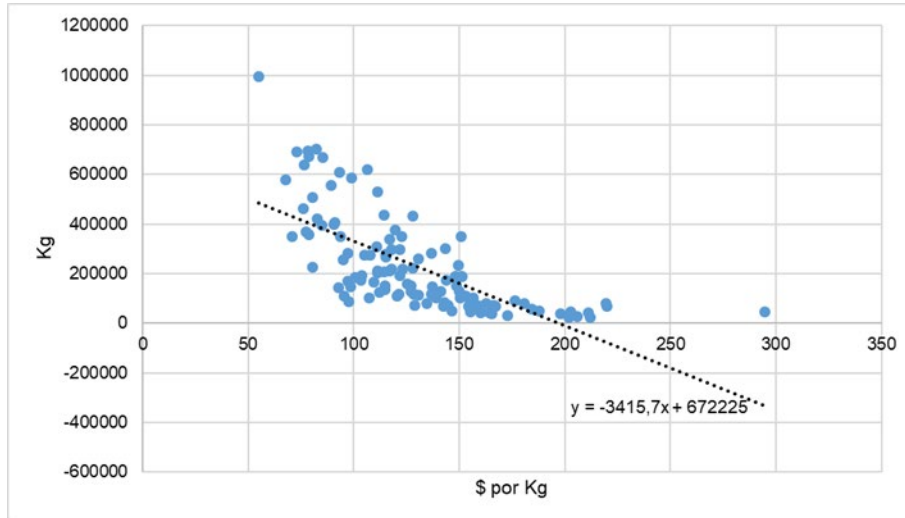


Figura 12. Correlación entre precios y oferta de frutilla.



Cuadro 8. Resultados de la regresión de frutilla.

| | Frutilla |
|-------------------------|----------|
| n | 120 |
| R | -0,70 |
| R ² | 0,49 |
| R ² ajustado | 0,48 |
| Error | 28,11 |

La regresión entre precio y oferta de tomate dio como resultado un R de -0,70, lo que significa que existe correlación lineal negativa fuerte entre ambas variables. El R² de 0,49 significa que el 49% de la variación total de los valores de precios se debe a una relación lineal entre esos valores y la oferta de frutilla.

Cuadro 9. ANOVA de frutilla - F de Fischer-Snedecor

| Fuente de variación | grados de libertad | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F | F crítico ($\alpha=0,05$) |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------|-----------------------------|
| Regresión | 1 | 88930,01 | 88930,01 | 112,55 | 3,92 |
| Residuo | 118 | 93233,05 | 790,11 | | |
| Total | 119 | 182163,06 | | | |

Del resultado del ANOVA, donde se obtuvo un F de 112,55 que contrastado con el F crítico de la tabla F , cuyo valor es de 3,92, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , ya que el valor del parámetro β es diferente a 0. Esto significa que los precios son dependientes de la cantidad de oferta.

Cuadro 10. t de Student de frutilla.

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | t crítico ($\alpha=0,05$) | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Intercepto (a) | 162,75 | 3,99 | 40,74 | | 2,39E-71 | 154,84 | 170,66 |
| Oferta en Kg (b) | -0,0001 | 1,35E-05 | -10,61 | 1,6577 | 7,15E-19 | -1,70E-04 | -1,16E-04 |

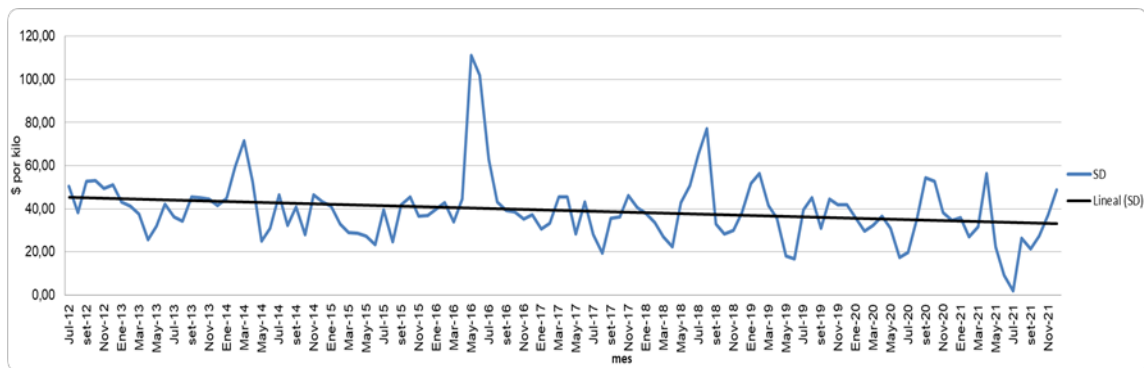
De acuerdo a los valores que se obtuvieron, cuando la oferta de frutilla es 0, el precio es de 162,75 pesos, y con cada kilo que se agrega a la oferta, el precio tiende a disminuir 0,0001 pesos constantes, considerando el sesgo por variable omitida.

El resultado del estimador t fue de -10,61 para "b"; si se compara con el t crítico de tabla, que es 1,6577 y -1,6577 en la prueba de dos colas, y partiendo de la H_0 $\beta=0$, se concluye que $t < t$, por lo que β es significativamente diferente a 0 con un $\alpha=0,05$, por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 . La probabilidad de que se acepte la H_0 es prácticamente 0.

4.3 ZAPALLITO

4.3.1 Serie desestacionalizada y tendencia de zapallito

Figura 13. Serie desestacionalizada y tendencia de zapallito, precios actualizados a diciembre de 2021.



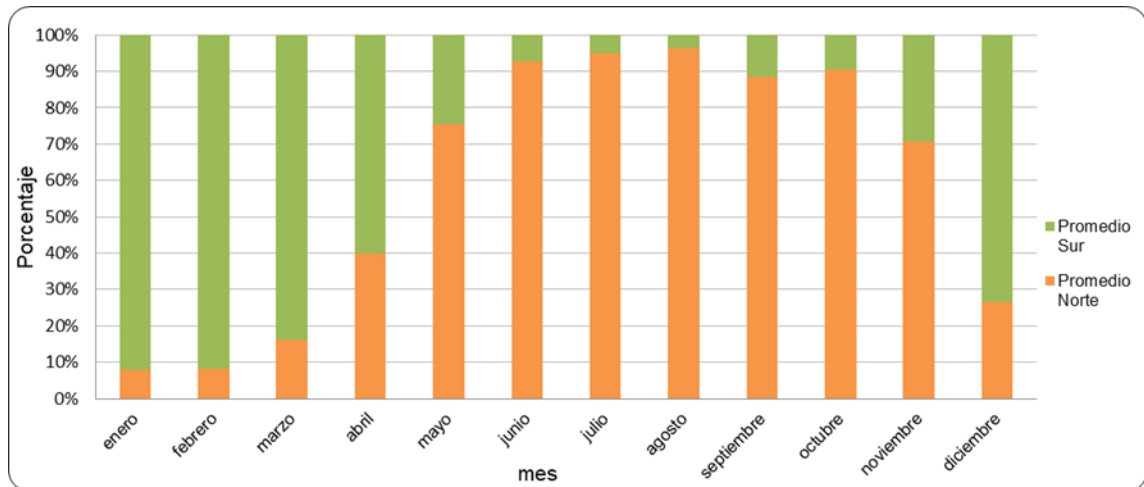
El comportamiento esperable de los precios de esta hortaliza es que tiendan a aumentar a partir de otoño, que es donde se termina la zafra de producto de campo del Sur y ocurren las primeras heladas. A partir de ese momento el producto disponible es de contraestación del Norte, que se desarrolla bajo cubierta.

Sin embargo, la disponibilidad de zapallito se reduce considerablemente ya que las bajas temperaturas del invierno enlentecen los procesos fisiológicos del cultivo, lo que conduce al productor a cosechar a menor frecuencia que en plena zafra. Esto permite que el fruto tenga más tiempo para excederse de la madurez comercial en la planta y como consecuencia comienza a presentar problemas de calidad, como coloraciones oscuras y semillas duras.

Además, puede haber problemas en la polinización ya que las abejas disminuyen su actividad y eso puede llevar a que haya menor porcentaje de cuajado por pérdida de flores y producto con deformidades. A partir de octubre, con la finalización del periodo de heladas y el aumento de temperaturas de la primavera, vuelve a comenzar el ciclo de producción del Sur.

La tendencia también es descendente en el largo plazo.

Figura 14. Ingresos mensuales promedio 2012-2021 de zapallito de acuerdo a la zona de producción



4.3.2 Valores atípicos

4.3.2.1 Precios bajos

El comportamiento de precios de esta hortaliza se asemeja bastante al de tomate, por ende, es esperable que las variaciones se registren en las mismas épocas para ambos productos.

Los altos ingresos pueden generar una disminución importante en las cotizaciones, como en agosto de 2012 y abril de 2013; en el último caso, a raíz de un temporal, varios productores tomaron la decisión de sembrar zapallito por ser un cultivo que demanda poca mano de obra y tiene crecimiento rápido, lo que se tradujo en excesivos ingresos a la plaza (Observatorio Granjero, 2012, 2013b).

La temperatura es otro factor que determina mayores ingresos, y, por lo tanto, disminución de los valores. Esta situación se puede observar claramente en los meses de agosto de 2015, mayo, agosto de 2017 y julio de 2021, donde un aumento de las temperaturas en la zona de producción determinó la aceleración en la maduración de zapallitos (Observatorio Granjero, 2015, 2017a, 2017b, 2021a).

Otro factor que impacta en los valores es la demanda. En junio de 2020, mes en que los valores tienden a aumentar por la poca oferta, los valores tendieron a la baja ya que la venta de este producto era poco ágil, provocando la necesidad de venta (Observatorio Granjero, 2020a).

4.3.2.2 Precios altos

Los valores altos se originaron también por diversas causas. En febrero de 2014, mayo de 2016 y mayo de 2017 la oferta era escasa y de con problemas de calidad. En febrero de 2019 la demanda era alta, causada por días soleados y altas temperaturas, y menores ingresos (Observatorio Granjero, 2014d, 2016c, 2017a, 2019c).

En abril 2020 se registró un aumento debido a la menor remisión de partidas provenientes de la zona sur, como consecuencia de la finalización de los cultivos de gran parte de los productores; a su vez, en aquellos que aún mantenían la producción, el cuajado de frutos se vio afectado por la ocurrencia de temperaturas bajas. Además, la demanda aumentó por el mismo efecto, lo que se repitió en setiembre de ese año (Observatorio Granjero, 2020d).

En abril de 2021, la situación fue prácticamente la misma, donde el bajo porcentaje de cuajado de frutos por bajas temperaturas y luminosidad desencadenó un aumento de los precios (Observatorio Granjero, 2021b).

4.3.4 Fuerza de la tendencia y la estacionalidad

A continuación, en el cuadro 11 se pueden observar los resultados de la medición de la fuerza de la tendencia (F_t) y la estacionalidad (F_e) del zapallito.

Cuadro 11. Resultados de la medición de la fuerza de tendencia y estacionalidad de zapallito.

| | Zapallito |
|--------------|-------------|
| Varianza V | 177,39 |
| Varianza T+V | 218,39 |
| Ft | 0,19 |
| Varianza V | 177,39 |
| Varianza E+V | 480,15 |
| Fe | 0,63 |

La fuerza de la tendencia es de 0,19, lo que significa que el peso que tiene en la serie es prácticamente nulo; sin embargo, una estacionalidad de 0,63 muestra el fuerte peso que tiene este factor.

4.3.4 Análisis estadístico de zapallito

Figura 15. Comportamiento de precios constantes y oferta en Kg de zapallito (2012-2021).

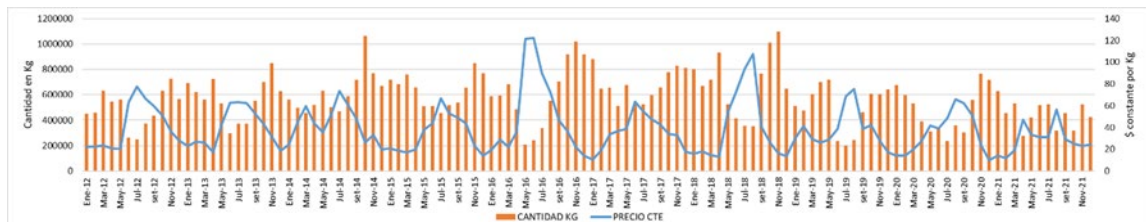
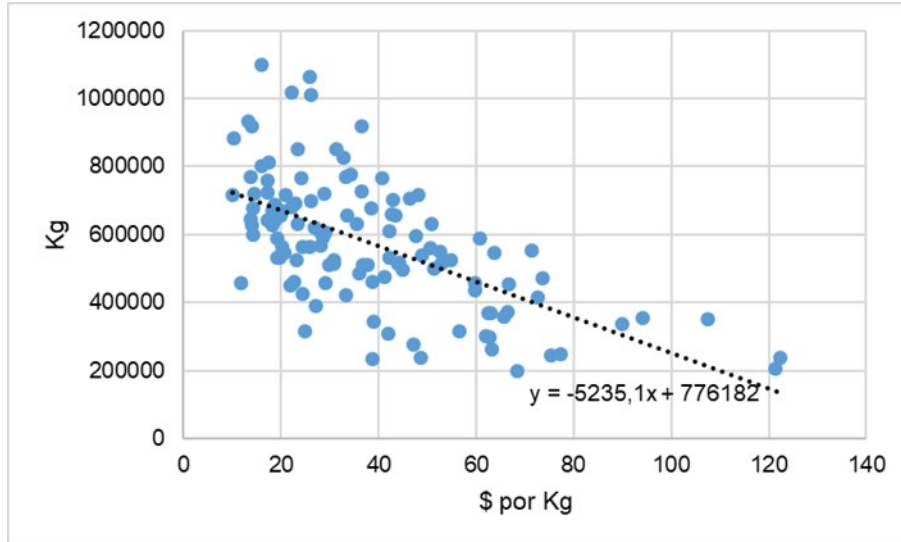


Figura 16. Correlación entre precios y oferta de zapallito.



Cuadro 12. Resultados de la regresión de zapallito.

| | Zapallito |
|-------------------------|-----------|
| n | 120 |
| R | -0,62 |
| R ² | 0,38 |
| R ² ajustado | 0,38 |
| Error | 17,75 |

La regresión entre precio y oferta de tomate dio como resultado un R de 0,62, lo que significa que existe correlación lineal negativa fuerte entre ambas variables. El R² de 0,38 significa que el 38% de la variación total de los valores de precios se debe a una relación lineal entre esos valores y la oferta de zapallito.

Cuadro 13. ANOVA de zapallito - F de Fischer-Snedecor.

| Fuente de variación | grados de libertad | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F | F crítico ($\alpha=0,05$) |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
| Regresión | 1 | 23118,91 | 23118,91 | 73,37 | 3,92 |
| Residuo | 118 | 37179,97 | 315,08 | | |
| Total | 119 | 60298,89 | | | |

Del resultado del ANOVA, donde se obtuvo un F de 112,55 que contrastado con el F crítico de la tabla F , cuyo valor es de 3,92, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , ya que el valor del parámetro β es diferente a 0. Esto significa que los precios son dependientes de la cantidad de oferta.

Cuadro 14. t de Student de zapallito.

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | t crítico ($\alpha=0,05$) | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Intercepto (a) | 80,81 | 5,16 | 15,67 | | 1,3E-30 | 70,59 | 91,02 |
| Oferta en Kg (b) | -0,00007 | 0,00001 | -8,57 | 1,6577 | 4,8E-14 | -9,02E-05 | -5,63E-05 |

El valor "a" indica que cuando no hay oferta de zapallito, el precio es 80,81 pesos. El valor disminuye 0,00007 pesos por kilo de oferta que se agrega, con el sesgo por variable omitida.

El resultado del contraste realizado del estimador t con el valor crítico de la tabla t de Student dio como resultado un t de -8,75 para el coeficiente "b", valor menor que el t crítico de -1,6577 y 1,6577 en la prueba de dos colas. Partiendo de la H_0 $\beta=0$, se concluye que $t < t$, por lo que β es significativamente diferente a 0 con un $\alpha=0,05$, y por lo tanto se rechaza la H_0 . Al igual que en los demás productos, la probabilidad de aceptar la H_0 es 0.

A modo de resumen se presenta a continuación un cuadro donde se observa el nivel de incidencia que tienen las fuentes de variación de precios para cada producto.

Cuadro 15. Nivel de incidencia de las fuentes de variación de precios

| | Tendencia y ciclo | Estacionalidad | Volatilidad |
|-----------|-------------------|----------------|-------------|
| Tomate | baja | baja | baja |
| Frutilla | baja | media | baja |
| Zapallito | baja | alta | baja |

5 CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado se pudieron obtener las conclusiones detalladas a continuación.

Para realizar cualquier análisis, como primer paso se debe disponer de registros con datos que permitan obtener información cuantitativa y a su vez tener fuentes de información cualitativa que sustente y ayude a explicar lo anterior. Es fundamental contar con base de datos históricas completas, cosa que no siempre sucede, ya sea por falta de registros, cambios en las metodologías de recabarlos, unidades diferentes de medición que hacen que no sean comparables o simplemente se deja de registrar.

A la hora de seleccionar un modelo de análisis se tomó en cuenta la simplicidad. Muchas veces los modelos son dificultosos para comprender y aplicar; es por esto que se utilizó un modelo básico fácilmente aplicable, que permitió observar el comportamiento general de los precios. Hay modelos más sofisticados disponibles, pero la utilización es más compleja y se requiere un conocimiento más profundo de estadística.

Los productos analizados tienen ciclos productivos que duran menos que un año y el desarrollo de las plantas responde rápidamente a las condiciones ambientales; además, se tiende a utilizar cada vez más estructuras de protección. Esto presenta algunas ventajas frente a cultivos hortícolas de ciclo más largo o expuestos a condiciones meteorológicas adversas: se les brinda condiciones más favorables para el desarrollo (temperatura, control sanitario, riego), lo que resulta en un mayor rendimiento, la calidad del producto obtenido es superior al de campo y por lo tanto el precio de venta puede ser mayor. Además, un problema productivo podría llegar a revertirse en el mediano plazo.

Las oscilaciones de los precios son explicadas principalmente por los factores ambientales, que inciden directa e indirectamente en el comportamiento de los precios. Directamente influyen en el proceso productivo, incidiendo en los ciclos de los cultivos, e indirectamente actúan afectando la dinámica de la demanda.

A largo plazo, los precios constantes (deflactados por el IPC) de venta tienden a descender durante el periodo estudiado, lo que podría deberse a que el desarrollo tecnológico permite obtener más cantidad de producto de mejor

calidad, y de manera más continua en el año, como en el caso de producto de contraestación provenientes del Norte del país.

Las tres hortalizas estudiadas tienen un fuerte componente estacional, medido a través de la fuerza de la estacionalidad (F_e). Dentro de ellos, el zapallito es el que más se destaca, con un valor de 0,61. Una posible causa sería el escaso uso de tecnologías que permita obtener producto de calidad en los meses invernales y así tener una oferta más continua en el año con precios menores. El caso contrario es el del tomate, donde se utilizan cada vez más las estructuras de protección. En un lugar intermedio está la frutilla y su desarrollo de variedades más precoces, que podría llegar a tener el mismo comportamiento que el tomate a largo plazo.

El consumidor es quien va a determinar en última instancia el precio de comercialización de estos productos hortícolas, ya que se trata de bienes destinados al mercado interno, y su consumo depende del nivel de ingresos de los hogares. Un exceso de mercadería (en plena zafra, por ejemplo) permitirá al comprador elegir la mejor opción al menor precio posible, y en momentos donde la disponibilidad sea baja, será la propia demanda que disminuya frente a precios altos.

Del análisis estadístico se desprende que para los tres productos estudiados existe una correlación lineal negativa fuerte entre el precio y la cantidad ofertada, en todos los casos con valores de R entre -0,58 (tomate) y -0,70 (frutilla). Los valores de R^2 se encontraron entre 0,33 y 0,49, lo que indica que la variación de los datos de la muestra es explicada en gran parte por factores no considerados dentro del modelo, y que por lo tanto están incluidos dentro de los errores. Los mayores valores tanto de R como de R^2 fueron para frutilla, lo que se puede interpretar que hay una fuerte correlación entre precios y oferta y aproximadamente la mitad de la variación de los precios se explica por el modelo.

En todos los casos el valor hallado del estimador F fue mayor al valor del F de la tabla de Fischer-Snedecor, por lo tanto, el valor del parámetro β (oferta) del modelo es diferente a 0. El contraste mediante el cálculo del estadístico t resultó en un valor significativamente diferente que el de tabla t de Student con un nivel de confianza $\alpha=0,05$; significa que la variable "oferta" es significativa para explicar el efecto sobre la variable "precio".

Se puede concluir que se confirma la hipótesis planteada y como recomendación de futuras líneas de trabajo, sería un aporte de gran valor al

rubro estudiar en profundidad el efecto de las variables que afectan los precios de productos hortícolas, específicamente las climáticas.

6 RESUMEN

En Uruguay, las decisiones a nivel productivo normalmente se basan en el conocimiento empírico de los productores. El contar con datos registrados durante un periodo extenso de tiempo permite realizar análisis y, con base en los resultados, plantear diferentes estrategias.

Existen múltiples herramientas para analizar datos, desde modelos matemáticos simples que relacionan dos variables hasta los más complejos que incluyen diversos componentes. En el presente trabajo se intenta abordar un estudio simple con metodologías básicas, donde se involucran series de precios mensuales por kilo de tomate, frutilla y zapallito, y su correspondiente oferta en kilos, también mensual. Inicialmente, se realizará la actualización de la serie de precios a diciembre de 2021 mediante el uso del Índice de Precios del Consumo (IPC). Posteriormente, se detectarán aquellos valores atípicos que puedan interferir en el análisis, luego se realizará la descomposición de las series de precios en los cuatro elementos básicos: tendencia, ciclo, estacionalidad y volatilidad. Además, se incorporará un análisis estadístico para estudiar el comportamiento de precio y oferta actuando en conjunto, mediante la utilización del coeficiente de correlación entre ambas variables y la estimación de los estadísticos F de Fischer-Snedecor y t de Student.

Es de importancia señalar que todo análisis cuantitativo se torna más valioso si se complementa con información cualitativa. De los múltiples factores que influyen tanto en la oferta como en la demanda de un bien, y que determinan su precio final de venta, se mencionarán los que presentan mayor importancia, dentro de ellos la temperatura como factor principal a nivel climático y la caracterización y preferencias del consumidor uruguayo, actor determinante en la cadena, representando a la demanda.

Palabras clave: precios; oferta; tendencia; ciclo; estacionalidad; volatilidad; consumidor

7 SUMMARY

In Uruguay, the decisions in the productive level are based on the empirical knowledge of the farmers. Having historical database of an extended period of time enable analysis and, according to the results, recommend different strategies.

There are many tools to analyse data, from simple mathematical models that relate two variables to those complex that include many components. The aim of this report is to provide a simple study using basic methodologies that involves time series of monthly prices per kilo of tomato, strawberry and squash, and their correspondent monthly supply. Initially, it is going to be made the conversion from raw to real prices using the Consumer Price Index (CPI). After that there will be detected the outliers that might interfere and make the decomposition of the prices series in the four basic elements: trend, cycle, seasonality and variability. Additionally, there will be included a statistic analysis to study the behaviour of the prices and the supply using the correlation coefficient and the estimation of F and t statistics.

It is highly important to remark that a quantitative analysis is way more valuable if it is complemented with qualitative information. Of those factors that affect the supply and the demand of a good and determine the final price there will be mentioned the most important ones, like the temperature as the main climatic factor and the characterisation and the preferences of the Uruguayan consumer, determinant actor in the chain, who represents the demand.

Keywords: prices; supply; trend; cycle; seasonality; volatility; consumer

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Aldabe, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Montevideo, Épsilon. 268 p.
2. Álvarez, J. 1987. Mercados y precios: teorías y aproximación a la realidad. Montevideo, Fundación de Cultura Universitaria. 32 p.
3. Álvarez, J.; Falcao, O. 2011. Manual de gestión de empresas agropecuarias. 2a. ed. Montevideo, Facultad de Agronomía. 187 p.
4. Berrueta, C.; Dogliotti, S.; Giménez, G. 2020. Sistemas hortícolas basados en tomate bajo invernáculo en el sur de Uruguay: caracterización y análisis de eficiencias económicas. Agrociencia (Uruguay). 24(2): 87 - 104.
5. González-Arcos, M.; Giménez, G. 2017. Catálogo de cultivares hortícolas 2017. Montevideo, INIA. 56 p. (Boletín de Divulgación no. 113).
6. Hyndman, R. J.; Athanasopoulos, G. 2018. Forecasting: principles and practice. 2nd. ed. Melbourne, OTexts. 384 p.
7. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2017. Manual sobre análisis básico de precios agrícolas para la toma de decisiones. San José. 193 p.
8. INE (Instituto Nacional de Estadística, UY). 2011. Índice de precios del consumo: cambio de base – diciembre 2010: nota metodológica. (en línea). Montevideo. 22 p. Consultado oct. 2022. Disponible en https://www.ine.gub.uy/c/document_library/get_file?uuid=0464ef6d-2eee-4cf6-9ffe-bd2804852f3a&groupId=10181%20consultado%20el%209/10/2022
9. Inetti, C. 2018. Análisis y jerarquización de factores determinantes del rendimiento del cultivo de tomate bajo invernáculo en la zona de Salto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 85 p.
10. INUMET (Instituto Uruguayo de Meteorología, UY). 2022. Características climáticas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado oct. 2022. Disponible en <https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas/caracteristicas-climaticas>

11. MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY). 2021. Anuario estadístico agropecuario. Montevideo. 263 p.
12. MGAP. OPYPA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Oficina de Programación y Política Agropecuaria, UY). 2014. Anuario 2014 OPYPA. (en línea). Montevideo. 645 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://descargas.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuarios/Anuario%202014/Anuario_2014_web.pdf
13. Millán, J.; Romero, D. 2019. Aportes para la construcción de un modelo de predicción de precios mayoristas de frutas y hortalizas en el Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 84 p.
14. Norwood, F. B.; Lusk, J. L. 2008. Agricultural marketing and price analysis. Oklahoma, Pearson Prentice Hall. 445 p.
15. Observatorio Granjero, UY. 2012. Precios muy bajos en tomate y morrón rojo: se registraron serios problemas de colocación dado los muy altos niveles de ingreso para esta época del año. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
16. _____. 2013a. Gran oferta de tomate en el Mercado, impulsa a la baja su cotización: los precios alcanzan de los guarismos más bajos en lo que va del año. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
17. _____. 2013b. Los ingresos de mandarina se duplicaron en los últimos quince días, presionando a la baja los precios. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
18. _____. 2014a. Bajas mayores al 50% en los precios de tomate. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
19. _____. 2014b. Llegó la temporada de comidas “de olla”: esto agilizó la venta de hortalizas secas como papa, cebolla, zapallo y boniato y sus precios evolucionaron al alza. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.

20. _____. 2014c. Se mantiene venta de hortalizas de fruto con precios firmes. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
21. _____. 2014d. Preocupación por la oferta frutihortícola. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
22. _____. 2015. Precios récord de cebolla: esta semana se alcanzaron los valores más altos de los últimos 10 años, luego de esta subida sería esperable que los valores comiencen a descender lentamente. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
23. _____. 2016a. Comienza la zafra de cebollas tempranas. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
24. _____. 2016b. Fuerte descenso de los precios de tomate. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
25. _____. 2016c. Hortalizas de Hoja: los precios comienzan a mostrar tendencia a la baja de mantenerse las condiciones meteorológicas favorables, esta tendencia se mantendría en las próximas semanas. In: Informe semanal: de precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
26. _____. 2016d. Zapallos Kabutiá y Calabacín: dos de las hortalizas con menores precios de la canasta. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
27. _____. 2017a. La alta oferta genera dificultades de colocación en productos menos seleccionados frente a aquellos con mayor calidad comercial. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
28. _____. 2017b. Bajó el precio de la frutilla: a pesar de las lluvias el mercado permaneció bien abastecido. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.

29. _____. 2017c. Bajó el precio de la frutilla: las temperaturas inusualmente altas determinaron un aumento fuerte en los ingresos al mercado. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
30. _____. 2018a. Bajan los precios de tomate: la mayor maduración y remisión al Mercado provocaron fuertes descensos en sus cotizaciones. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
31. _____. 2018b. Un mercado repleto de tomate: los ingresos más altos en lo que va del año generaron bajos precios y dificultades de colocación. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
32. _____. 2019a. Las alliacias ganan terreno en el mercado: los ajos y las cebollas se presentan en mayor volumen presentando muy buena calidad. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo. MGAP. 3 p.
33. _____. 2019b. Las lluvias no han afectado los precios: el escenario de alta oferta conjugado con el descenso en la demanda propio de los días lluviosos promovió cierta estabilidad en los valores de la mayoría de los rubros. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
34. _____. 2019c. El Mercado se viste de Gala. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
35. _____. 2020a. Aumenta la oferta de frutilla en el mercado. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
36. _____. 2020b. Aumentan los precios de tomate: luego de un largo periodo de precios bajos los valores se acercan a los esperados para la época. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
37. _____. 2020c. Frutilla: un rubro que se adapta a las necesidades del mercado. Montevideo, MGAP. 8 p.
38. _____. 2020d. Los frutos nativos se hacen presentes en el mercado. In: Informe semanal: precios e Ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.

39. _____. 2020e. El tomate alcanza los precios más bajos de los últimos años: la alta oferta para la época generó que llegue a los mínimos valores registrados para esta época del año. In: Informe semanal: precios e ingresos al Mercado Modelo. Montevideo, MGAP. 3 p.
40. _____. 2021a. Se completa el abanico de variedades de naranja: además de incrementarse la oferta, ingresan variedades tipo sanguínea y sin ombligo. (en línea). In: Informe semanal de precios e ingresos a la Unidad Agroalimentaria Metropolitana. Montevideo, MGAP. 3 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/InformeSemanal/Reporte_semanal_262021.pdf
41. _____. 2021b. Se incrementa la oferta y diversidad de cítricos. (en línea). In: Informe semanal de precios e ingresos a la Unidad Agroalimentaria Metropolitana. Montevideo, MGAP. 3 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/InformeSemanal/Reporte_semanal_142021.pdf
42. _____. 2021c. Se incrementan los precios de tomate y morrón. (en línea). In: Informe semanal de precios e ingresos a la Unidad Agroalimentaria Metropolitana. Montevideo, MGAP. 3 p. Consultado jun 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/InformeSemanal/Reporte_semanal_392021.pdf
43. _____. 2021d. Semana de ágil colocación de mercadería en vísperas de las tradicionales fiestas: si bien las ventas no fueron similares a lo largo de la semana el resultado total fue alentador. (en línea). In: Informe semanal de precios e ingresos a la Unidad Agroalimentaria Metropolitana. Montevideo, MGAP. 3 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/InformeSemanal/Reporte_semanal_502021.pdf
44. _____. 2021e. Semana de baja en el precio de la frutilla: se incrementan los ingresos que provienen del litoral Norte y mejora la calidad, lo que no es habitual para esta época. (en línea). In: Informe semanal de precios e ingresos a la Unidad Agroalimentaria Metropolitana. Montevideo, MGAP. 3 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/InformeSemanal/Reporte_semanal_272021.pdf

45. Scarlatto, M. 2015. El cultivo de frutilla en el Sur de Uruguay: principales variables que explican los resultados productivos. Tesis Mag. en Ciencias Agrarias opción Ciencias Vegetales. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 136 p.
46. Stock, J.; Watson, M. W. 2006. Introduction to Econometrics. 2nd. ed. Nueva York, Prentice Hall. 796 p.
47. UAM (Unidad Agroalimentaria Metropolitana, UY). 2022a. Anuario estadístico 2021. Montevideo. 62 p.
48. _____. 2022b. Importación y exportación de frutas y hortalizas frescas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado nov. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/PlanillasExcel/noviembre_2022/Importaciones_y_Exportaciones_de_Fruitas_y_Hortalizas_-_112022.xlsx
49. _____. 2022c. Índices de comercio frutihortícola. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado nov. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/PlanillasExcel/noviembre_2022/%C3%8Dndices_de_comercio_hortifruticola_-_112022.xlsx
50. _____. 2022d. Volumen de ingresos de frutas y hortalizas frescas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado nov. 2022. Disponible en https://www.uam.com.uy/images/DESARROLLO_COMERCIAL/PlanillasExcel/noviembre_2022/Volumen_de_Ingresos_de_Fruitas_y_Hortalizas_frescas_-_112022.xlsx
51. Vargas Sabadías, A. 1995. Estadística descriptiva e inferencial. La Mancha, Universidad de Castilla-La Mancha. 576 p.
52. Villarroel Del Pino, L. 2018. Métodos bioestadísticos. 2a. ed. Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile. 348 p.

9 ANEXOS

ANEXO 1. Detección de “outliers” de tomate.

| ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | set | oct | nov | dic |
|------|------|-------|-----------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 26,1 | 31,2 | 34,9 | 19,7 | 33,1 | 41,0 | 38,3 | 32,2 | 42,1 | 55,0 | 25,8 | 26,0 |
| 29,3 | 39,2 | 36,6 | 33,4 | 36,7 | 42,1 | 43,0 | 36,4 | 52,9 | 57,3 | 28,2 | 31,2 |
| 29,9 | 39,6 | 52,0 | 47,5 | 41,8 | 42,6 | 44,5 | 40,4 | 53,6 | 58,6 | 28,6 | 32,6 |
| 29,9 | 45,5 | 56,3 | 58,1 | 41,9 | 43,6 | 47,4 | 44,0 | 53,6 | 62,6 | 33,4 | 37,9 |
| 35,1 | 58,7 | 58,4 | 62,0 | 48,0 | 44,8 | 49,2 | 59,3 | 53,9 | 65,0 | 42,5 | 41,1 |
| 43,5 | 59,2 | 59,8 | 65,0 | 50,0 | 53,1 | 52,6 | 63,8 | 60,3 | 70,2 | 47,5 | 42,3 |
| 46,6 | 62,9 | 72,9 | 65,7 | 57,7 | 55,6 | 53,5 | 70,1 | 73,1 | 75,3 | 47,9 | 43,7 |
| 46,6 | 73,0 | 74,0 | 66,7 | 67,0 | 69,9 | 69,5 | 75,3 | 80,9 | 76,7 | 52,2 | 54,1 |
| 48,9 | 77,3 | 80,1 | 69,5 | 70,5 | 80,0 | 80,5 | 83,9 | 84,6 | 78,7 | 55,5 | 58,8 |
| 66,9 | 80,0 | 123,3 | 91,3 | 78,7 | 99,3 | 85,5 | 105,9 | 112,3 | 89,2 | 75,5 | 64,2 |
| Q 1 | 42,1 | 0,9 | límite inferior | | | | | | | | |
| Q 3 | 69,5 | 110,7 | límite superior | | | | | | | | |
| RI | 27,5 | | | | | | | | | | |

ANEXO 2. Detección de “outliers” de frutilla.

| ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | set | oct | nov | dic |
|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 77,2 | 100,7 | 92,9 | 97,7 | 139,1 | 95,5 | 103,4 | 78,7 | 70,7 | 54,9 | 82,1 | 76,1 |
| 105,1 | 109,6 | 114,7 | 144,8 | 142,8 | 107,5 | 112,2 | 97,3 | 80,4 | 67,9 | 84,9 | 107,9 |
| 111,2 | 128,4 | 127,1 | 154,4 | 150,5 | 111,2 | 120,5 | 98,4 | 91,1 | 73,2 | 85,2 | 111,1 |
| 115,4 | 137,1 | 130,7 | 164,3 | 156,0 | 123,3 | 121,8 | 103,9 | 94,9 | 76,5 | 89,4 | 114,4 |
| 121,6 | 138,2 | 134,6 | 165,2 | 160,0 | 128,7 | 136,6 | 117,7 | 97,3 | 78,1 | 90,8 | 117,0 |
| 127,3 | 141,1 | 146,6 | 172,7 | 160,2 | 142,6 | 148,4 | 117,8 | 111,0 | 78,6 | 93,2 | 119,5 |
| 149,4 | 155,1 | 162,9 | 180,9 | 164,5 | 151,4 | 150,1 | 125,3 | 114,5 | 80,5 | 93,5 | 122,6 |
| 150,9 | 155,2 | 167,2 | 184,2 | 166,3 | 153,1 | 150,7 | 143,8 | 117,2 | 82,6 | 106,3 | 128,2 |
| 156,4 | 165,5 | 198,1 | 187,7 | 211,1 | 219,9 | 176,5 | 148,2 | 128,0 | 98,8 | 115,1 | 130,5 |
| 158,5 | 202,8 | 201,9 | 206,0 | 212,2 | 294,5 | 219,5 | 148,7 | 136,7 | 114,6 | 122,0 | 143,6 |
| Q 1 | 102,7 | 29,1 | límite inferior | | | | | | | | |
| Q 3 | 151,8 | 225,5 | límite superior | | | | | | | | |
| RI | 49,1 | | | | | | | | | | |

ANEXO 3. Detección de “outliers” de zapallito.

| ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | set | oct | nov | dic |
|------|------|-------|-----------------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| 10,2 | 11,7 | 14,6 | 13,2 | 20,2 | 30,9 | 30,8 | 47,7 | 29,2 | 25,0 | 16,1 | 10,0 |
| 14,1 | 14,2 | 17,1 | 17,1 | 28,9 | 38,7 | 48,6 | 52,9 | 38,7 | 25,9 | 22,2 | 13,7 |
| 14,2 | 18,2 | 19,2 | 20,0 | 33,4 | 39,0 | 54,8 | 56,5 | 40,8 | 26,2 | 23,1 | 13,8 |
| 16,0 | 18,6 | 19,7 | 20,6 | 35,5 | 43,9 | 63,0 | 60,7 | 42,6 | 34,3 | 23,3 | 14,0 |
| 19,3 | 18,9 | 22,1 | 26,2 | 37,7 | 51,4 | 66,6 | 62,4 | 46,5 | 36,5 | 24,2 | 17,2 |
| 20,9 | 22,7 | 23,5 | 27,2 | 38,6 | 62,7 | 68,5 | 65,8 | 48,2 | 42,1 | 28,0 | 17,5 |
| 22,0 | 26,9 | 25,9 | 36,0 | 41,9 | 63,2 | 73,6 | 66,5 | 49,0 | 42,9 | 31,4 | 18,3 |
| 22,8 | 28,6 | 29,1 | 36,8 | 42,1 | 63,6 | 77,4 | 71,5 | 52,6 | 43,4 | 32,9 | 20,0 |
| 24,3 | 41,1 | 33,6 | 44,1 | 53,7 | 72,6 | 89,9 | 75,3 | 59,8 | 50,5 | 33,3 | 24,3 |
| 29,9 | 45,0 | 59,8 | 47,1 | 121,4 | 122,4 | 94,2 | 107,4 | 62,1 | 50,8 | 36,4 | 28,0 |
| Q 1 | 22,1 | -20,7 | límite inferior | | | | | | | | |
| Q 3 | 50,6 | 93,3 | límite superior | | | | | | | | |
| RI | 28,5 | | | | | | | | | | |

ANEXO 4. Índice Estacional de tomate.

| PROMEDIO | V+E | E (E _{mes} -promedio) |
|-----------------|--------------|--------------------------------|
| Enero | -15,01 | -14,96 |
| Febrero | 0,07 | 0,12 |
| Marzo | 8,12 | 8,17 |
| Abril | 0,94 | 0,99 |
| Mayo | -4,56 | -4,52 |
| Junio | 3,44 | 3,49 |
| Julio | 1,56 | 1,61 |
| Agosto | 8,02 | 8,06 |
| Setiembre | 13,28 | 13,33 |
| Octubre | 12,93 | 12,98 |
| Noviembre | -15,10 | -15,05 |
| Diciembre | -14,26 | -14,21 |
| PROMEDIO | -0,05 | |

ANEXO 5. Índice Estacional de frutilla.

| PROMEDIO | V+E | (E _{mes} -promedio) |
|-----------------|-------------|------------------------------|
| Enero | -3,00 | -3,81 |
| Febrero | 9,91 | 9,10 |
| Marzo | 16,92 | 16,12 |
| Abril | 34,05 | 33,24 |
| Mayo | 35,73 | 34,92 |
| Junio | 26,52 | 25,72 |
| Julio | 16,45 | 15,64 |
| Agosto | -10,57 | -11,38 |
| Setiembre | -23,39 | -24,20 |
| Octubre | -49,24 | -50,05 |
| Noviembre | -32,41 | -33,22 |
| Diciembre | -11,27 | -12,08 |
| PROMEDIO | 0,81 | |

ANEXO 6. Índice Estacional de zapallito.

| PROMEDIO | V+E | E ($E_{\text{mes}} - \text{promedio}$) |
|-----------------|--------------|--|
| Enero | -20,53 | -20,24 |
| Febrero | -14,57 | -14,27 |
| Marzo | -12,38 | -12,09 |
| Abril | -9,16 | -8,87 |
| Mayo | 9,40 | 9,69 |
| Junio | 19,70 | 20,00 |
| Julio | 26,89 | 27,19 |
| Agosto | 27,96 | 28,25 |
| Setiembre | 6,71 | 7,00 |
| Octubre | -2,58 | -2,28 |
| Noviembre | -12,83 | -12,53 |
| Diciembre | -22,16 | -21,86 |
| PROMEDIO | -0,30 | |

ANEXO 7. Descomposición de la serie de tiempo de tomate.

| | | Precio | PM12 | PMC=T+C | V+E | E | V | SD (T+V) |
|----|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|
| 1 | Ene-12 | 35,07 | | | | | | |
| 2 | Feb-12 | 62,94 | | | | | | |
| 3 | Mar-12 | 72,93 | | | | | | |
| 4 | Abr-12 | 69,48 | | | | | | |
| 5 | May-12 | 67,04 | | | | | | |
| 6 | Jun-12 | 42,58 | 59,72 | | | | | |
| 7 | Jul-12 | 52,60 | 62,37 | 61,04 | -8,45 | 1,61 | -10,05 | 50,99 |
| 8 | Ago-12 | 44,00 | 63,57 | 62,97 | -18,97 | 8,06 | -27,03 | 35,94 |
| 9 | set-12 | 53,62 | 63,66 | 63,61 | -10,00 | 13,33 | -23,33 | 40,29 |
| 10 | Oct-12 | 76,71 | 63,43 | 63,54 | 13,16 | 12,98 | 0,18 | 63,73 |
| 11 | Nov-12 | 75,46 | 61,32 | 62,38 | 13,09 | -15,05 | 28,14 | 90,52 |
| 12 | Dic-12 | 64,18 | 62,41 | 61,87 | 2,32 | -14,21 | 16,53 | 78,40 |
| 13 | Ene-13 | 66,88 | 61,61 | 62,01 | 4,87 | -14,96 | 19,83 | 81,84 |
| 14 | Feb-13 | 77,32 | 63,26 | 62,43 | 14,89 | 0,12 | 14,77 | 77,20 |
| 15 | Mar-13 | 74,04 | 63,82 | 63,54 | 10,50 | 8,17 | 2,33 | 65,87 |
| 16 | Abr-13 | 66,72 | 62,64 | 63,23 | 3,49 | 0,99 | 2,51 | 65,73 |
| 17 | May-13 | 41,77 | 59,89 | 61,27 | -19,50 | -4,52 | -14,98 | 46,28 |
| 18 | Jun-13 | 55,60 | 57,70 | 58,80 | -3,20 | 3,49 | -6,69 | 52,11 |
| 19 | Jul-13 | 43,00 | 56,02 | 56,86 | -13,86 | 1,61 | -15,47 | 41,39 |
| 20 | Ago-13 | 63,85 | 56,24 | 56,13 | 7,72 | 8,06 | -0,35 | 55,78 |
| 21 | set-13 | 60,29 | 60,35 | 58,29 | 2,00 | 13,33 | -11,34 | 46,96 |
| 22 | Oct-13 | 62,57 | 62,40 | 61,37 | 1,19 | 12,98 | -11,79 | 49,59 |
| 23 | Nov-13 | 42,50 | 62,92 | 62,66 | -20,16 | -15,05 | -5,11 | 57,55 |
| 24 | Dic-13 | 37,94 | 61,92 | 62,42 | -24,48 | -14,21 | -10,27 | 52,15 |
| 25 | Ene-14 | 46,65 | 62,29 | 62,11 | -15,46 | -14,96 | -0,50 | 61,61 |
| 26 | Feb-14 | 79,99 | 61,91 | 62,10 | 17,89 | 0,12 | 17,77 | 79,87 |
| 27 | Mar-14 | 123,30 | 63,63 | 62,77 | 60,53 | 8,17 | 52,36 | 115,14 |
| 28 | Abr-14 | 91,35 | 64,69 | 64,16 | 27,19 | 0,99 | 26,20 | 90,36 |
| 29 | May-14 | 48,04 | 63,53 | 64,11 | -16,07 | -4,52 | -11,55 | 52,56 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 30 | Jun-14 | 43,60 | 63,08 | 63,31 | -19,70 | 3,49 | -23,19 | 40,12 |
| 31 | Jul-14 | 47,42 | 63,27 | 63,18 | -15,76 | 1,61 | -17,37 | 45,81 |
| 32 | Ago-14 | 59,33 | 61,54 | 62,40 | -3,07 | 8,06 | -11,14 | 51,26 |
| 33 | set-14 | 80,87 | 56,24 | 58,89 | 21,98 | 13,33 | 8,65 | 67,54 |
| 34 | Oct-14 | 75,29 | 52,59 | 54,41 | 20,88 | 12,98 | 7,90 | 62,31 |
| 35 | Nov-14 | 28,60 | 53,39 | 52,99 | -24,39 | -15,05 | -9,34 | 43,65 |
| 36 | Dic-14 | 32,56 | 53,18 | 53,29 | -20,72 | -14,21 | -6,51 | 46,77 |
| 37 | Ene-15 | 48,90 | 53,32 | 53,25 | -4,35 | -14,96 | 10,61 | 63,86 |
| 38 | Feb-15 | 59,16 | 51,42 | 52,37 | 6,79 | 0,12 | 6,67 | 59,04 |
| 39 | Mar-15 | 59,76 | 49,17 | 50,29 | 9,46 | 8,17 | 1,30 | 51,59 |
| 40 | Abr-15 | 47,51 | 47,48 | 48,33 | -0,82 | 0,99 | -1,81 | 46,52 |
| 41 | May-15 | 57,72 | 49,06 | 48,27 | 9,45 | -4,52 | 13,97 | 62,24 |
| 42 | Jun-15 | 41,02 | 49,98 | 49,52 | -8,50 | 3,49 | -11,99 | 37,53 |
| 43 | Jul-15 | 49,17 | 48,40 | 49,19 | -0,02 | 1,61 | -1,63 | 47,56 |
| 44 | Ago-15 | 36,44 | 46,77 | 47,59 | -11,15 | 8,06 | -19,21 | 28,37 |
| 45 | set-15 | 53,95 | 46,12 | 46,45 | 7,50 | 13,33 | -5,83 | 40,62 |
| 46 | Oct-15 | 55,03 | 47,01 | 46,56 | 8,46 | 12,98 | -4,52 | 42,05 |
| 47 | Nov-15 | 47,49 | 48,76 | 47,88 | -0,40 | -15,05 | 14,66 | 62,54 |
| 48 | Dic-15 | 43,67 | 53,61 | 51,18 | -7,51 | -14,21 | 6,70 | 57,88 |
| 49 | Ene-16 | 29,89 | 56,64 | 55,12 | -25,24 | -14,96 | -10,27 | 44,85 |
| 50 | Feb-16 | 39,63 | 62,43 | 59,53 | -19,91 | 0,12 | -20,03 | 39,50 |
| 51 | Mar-16 | 51,95 | 67,29 | 64,86 | -12,91 | 8,17 | -21,08 | 43,78 |
| 52 | Abr-16 | 58,14 | 70,14 | 68,72 | -10,57 | 0,99 | -11,56 | 57,16 |
| 53 | May-16 | 78,70 | 68,97 | 69,55 | 9,15 | -4,52 | 13,66 | 83,22 |
| 54 | Jun-16 | 99,28 | 67,93 | 68,45 | 30,83 | 3,49 | 27,34 | 95,79 |
| 55 | Jul-16 | 85,51 | 67,93 | 67,93 | 17,58 | 1,61 | 15,98 | 83,90 |
| 56 | Ago-16 | 105,94 | 67,89 | 67,91 | 38,03 | 8,06 | 29,96 | 97,87 |
| 57 | set-16 | 112,28 | 68,43 | 68,16 | 44,12 | 13,33 | 30,79 | 98,95 |
| 58 | Oct-16 | 89,19 | 68,75 | 68,59 | 20,60 | 12,98 | 7,62 | 76,21 |
| 59 | Nov-16 | 33,40 | 65,25 | 67,00 | -33,60 | -15,05 | -18,55 | 48,45 |
| 60 | Dic-16 | 31,21 | 60,71 | 62,98 | -31,77 | -14,21 | -17,56 | 45,42 |
| 61 | Ene-17 | 29,92 | 56,78 | 58,74 | -28,82 | -14,96 | -13,86 | 44,89 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 62 | Feb-17 | 39,21 | 54,23 | 55,50 | -16,30 | 0,12 | -16,42 | 39,09 |
| 63 | Mar-17 | 58,38 | 50,96 | 52,59 | 5,79 | 8,17 | -2,38 | 50,22 |
| 64 | Abr-17 | 62,01 | 49,38 | 50,17 | 11,84 | 0,99 | 10,85 | 61,02 |
| 65 | May-17 | 36,65 | 50,58 | 49,98 | -13,33 | -4,52 | -8,81 | 41,17 |
| 66 | Jun-17 | 44,82 | 51,50 | 51,04 | -6,23 | 3,49 | -9,71 | 41,33 |
| 67 | Jul-17 | 38,35 | 52,26 | 51,88 | -13,54 | 1,61 | -15,14 | 36,74 |
| 68 | Ago-17 | 75,32 | 52,49 | 52,38 | 22,94 | 8,06 | 14,88 | 67,26 |
| 69 | set-17 | 73,08 | 52,39 | 52,44 | 20,64 | 13,33 | 7,31 | 59,75 |
| 70 | Oct-17 | 70,20 | 52,21 | 52,30 | 17,91 | 12,98 | 4,93 | 57,22 |
| 71 | Nov-17 | 47,85 | 52,50 | 52,35 | -4,50 | -15,05 | 10,55 | 62,91 |
| 72 | Dic-17 | 42,26 | 52,64 | 52,57 | -10,31 | -14,21 | 3,90 | 56,47 |
| 73 | Ene-18 | 46,64 | 55,33 | 53,99 | -7,35 | -14,96 | 7,62 | 61,60 |
| 74 | Feb-18 | 58,72 | 56,04 | 55,69 | 3,04 | 0,12 | 2,91 | 58,60 |
| 75 | Mar-18 | 36,61 | 57,00 | 56,52 | -19,91 | 8,17 | -28,08 | 28,44 |
| 76 | Abr-18 | 19,73 | 57,71 | 57,36 | -37,62 | 0,99 | -38,61 | 18,75 |
| 77 | May-18 | 33,09 | 56,07 | 56,89 | -23,80 | -4,52 | -19,29 | 37,61 |
| 78 | Jun-18 | 80,00 | 55,98 | 56,02 | 23,98 | 3,49 | 20,49 | 76,51 |
| 79 | Jul-18 | 80,49 | 55,71 | 55,84 | 24,64 | 1,61 | 23,04 | 78,88 |
| 80 | Ago-18 | 83,86 | 56,90 | 56,31 | 27,55 | 8,06 | 19,49 | 75,79 |
| 81 | set-18 | 84,59 | 60,53 | 58,72 | 25,87 | 13,33 | 12,54 | 71,26 |
| 82 | Oct-18 | 78,69 | 64,30 | 62,41 | 16,28 | 12,98 | 3,30 | 65,71 |
| 83 | Nov-18 | 28,16 | 65,70 | 65,00 | -36,84 | -15,05 | -21,79 | 43,21 |
| 84 | Dic-18 | 41,12 | 63,46 | 64,58 | -23,46 | -14,21 | -9,25 | 55,33 |
| 85 | Ene-19 | 43,49 | 61,22 | 62,34 | -18,85 | -14,96 | -3,88 | 58,46 |
| 86 | Feb-19 | 72,99 | 60,07 | 60,64 | 12,35 | 0,12 | 12,22 | 72,87 |
| 87 | Mar-19 | 80,13 | 57,49 | 58,78 | 21,35 | 8,17 | 13,19 | 71,97 |
| 88 | Abr-19 | 64,98 | 56,35 | 56,92 | 8,06 | 0,99 | 7,07 | 63,99 |
| 89 | May-19 | 49,95 | 58,36 | 57,35 | -7,40 | -4,52 | -2,88 | 54,47 |
| 90 | Jun-19 | 53,10 | 59,44 | 58,90 | -5,79 | 3,49 | -9,28 | 49,62 |
| 91 | Jul-19 | 53,54 | 58,26 | 58,85 | -5,31 | 1,61 | -6,92 | 51,93 |
| 92 | Ago-19 | 70,11 | 54,77 | 56,51 | 13,60 | 8,06 | 5,53 | 62,04 |
| 93 | set-19 | 53,60 | 51,00 | 52,89 | 0,71 | 13,33 | -12,62 | 40,27 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 94 | Oct-19 | 65,03 | 48,37 | 49,69 | 15,34 | 12,98 | 2,36 | 52,05 |
| 95 | Nov-19 | 52,22 | 47,70 | 48,04 | 4,18 | -15,05 | 19,23 | 67,27 |
| 96 | Dic-19 | 54,10 | 46,78 | 47,24 | 6,86 | -14,21 | 21,07 | 68,31 |
| 97 | Ene-20 | 29,32 | 46,03 | 46,41 | -17,09 | -14,96 | -2,12 | 44,28 |
| 98 | Feb-20 | 31,17 | 42,87 | 44,45 | -13,28 | 0,12 | -13,40 | 31,05 |
| 99 | Mar-20 | 34,93 | 42,81 | 42,84 | -7,91 | 8,17 | -16,08 | 26,77 |
| 100 | Abr-20 | 33,42 | 42,28 | 42,55 | -9,12 | 0,99 | -10,11 | 32,44 |
| 101 | May-20 | 41,89 | 40,07 | 41,18 | 0,71 | -4,52 | 5,23 | 46,40 |
| 102 | Jun-20 | 42,06 | 37,73 | 38,90 | 3,15 | 3,49 | -0,34 | 38,57 |
| 103 | Jul-20 | 44,51 | 37,46 | 37,60 | 6,91 | 1,61 | 5,30 | 42,90 |
| 104 | Ago-20 | 32,19 | 38,65 | 38,06 | -5,87 | 8,06 | -13,93 | 24,13 |
| 105 | set-20 | 52,93 | 40,44 | 39,54 | 13,39 | 13,33 | 0,06 | 39,60 |
| 106 | Oct-20 | 58,62 | 43,12 | 41,78 | 16,84 | 12,98 | 3,86 | 45,64 |
| 107 | Nov-20 | 25,75 | 45,51 | 44,32 | -18,56 | -15,05 | -3,51 | 40,81 |
| 108 | Dic-20 | 26,01 | 47,83 | 46,67 | -20,66 | -14,21 | -6,45 | 40,22 |
| 109 | Ene-21 | 26,06 | 49,91 | 48,87 | -22,81 | -14,96 | -7,85 | 41,02 |
| 110 | Feb-21 | 45,46 | 50,60 | 50,26 | -4,79 | 0,12 | -4,91 | 45,34 |
| 111 | Mar-21 | 56,33 | 49,70 | 50,15 | 6,18 | 8,17 | -1,99 | 48,16 |
| 112 | Abr-21 | 65,66 | 49,59 | 49,64 | 16,02 | 0,99 | 15,03 | 64,67 |
| 113 | May-21 | 70,55 | 52,07 | 50,83 | 19,72 | -4,52 | 24,24 | 75,06 |
| 114 | Jun-21 | 69,87 | 54,81 | 53,44 | 16,44 | 3,49 | 12,95 | 66,39 |
| 115 | Jul-21 | 69,51 | 57,42 | 56,11 | 13,40 | 1,61 | 11,79 | 67,91 |
| 116 | Ago-21 | 40,43 | 58,61 | 58,02 | -17,59 | 8,06 | -25,65 | 32,37 |
| 117 | set-21 | 42,09 | 58,87 | 58,74 | -16,65 | 13,33 | -29,98 | 28,76 |
| 118 | Oct-21 | 57,34 | 58,02 | 58,44 | -1,10 | 12,98 | -14,08 | 44,36 |
| 119 | Nov-21 | 55,51 | 56,23 | 57,12 | -1,61 | -15,05 | 13,44 | 70,57 |
| 120 | Dic-21 | 58,85 | 53,95 | 55,09 | 3,75 | -14,21 | 17,96 | 73,06 |

ANEXO 8. Descomposición de la serie de tiempo de frutilla.

| | | Precio | PM12 | PMC=T+C | V+E | E | V | SD (T+V) |
|----|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------------|
| 1 | Ene-12 | 121,59 | | | | | | |
| 2 | Feb-12 | 165,50 | | | | | | |
| 3 | Mar-12 | 146,56 | | | | | | |
| 4 | Abr-12 | 172,66 | | | | | | |
| 5 | May-12 | 160,22 | | | | | | |
| 6 | Jun-12 | 107,53 | 121,51 | | | | | |
| 7 | Jul-12 | 112,22 | 124,59 | 123,05 | -10,83 | 15,64 | -26,47 | 96,57 |
| 8 | Ago-12 | 98,35 | 123,73 | 124,16 | -25,80 | -11,38 | -14,42 | 109,73 |
| 9 | set-12 | 80,43 | 128,34 | 126,03 | -45,61 | -24,20 | -21,41 | 104,62 |
| 10 | Oct-12 | 82,57 | 127,72 | 128,03 | -45,46 | -50,05 | 4,59 | 132,62 |
| 11 | Nov-12 | 93,49 | 128,08 | 127,90 | -34,41 | -33,22 | -1,18 | 126,71 |
| 12 | Dic-12 | 117,01 | 129,84 | 128,96 | -11,95 | -12,08 | 0,12 | 129,08 |
| 13 | Ene-13 | 158,50 | 130,54 | 130,19 | 28,31 | -3,81 | 32,11 | 162,30 |
| 14 | Feb-13 | 155,22 | 132,78 | 131,66 | 23,56 | 9,10 | 14,47 | 146,12 |
| 15 | Mar-13 | 201,89 | 135,62 | 134,20 | 67,69 | 16,12 | 51,57 | 185,77 |
| 16 | Abr-13 | 165,21 | 134,39 | 135,01 | 30,20 | 33,24 | -3,03 | 131,97 |
| 17 | May-13 | 164,52 | 133,68 | 134,04 | 30,49 | 34,92 | -4,43 | 129,61 |
| 18 | Jun-13 | 128,71 | 134,81 | 134,24 | -5,53 | 25,72 | -31,25 | 103,00 |
| 19 | Jul-13 | 120,52 | 134,63 | 134,72 | -14,20 | 15,64 | -29,85 | 104,87 |
| 20 | Ago-13 | 125,27 | 138,60 | 136,62 | -11,35 | -11,38 | 0,03 | 136,64 |
| 21 | set-13 | 114,52 | 138,29 | 138,45 | -23,92 | -24,20 | 0,27 | 138,72 |
| 22 | Oct-13 | 67,88 | 141,69 | 139,99 | -72,11 | -50,05 | -22,07 | 117,92 |
| 23 | Nov-13 | 84,94 | 145,58 | 143,63 | -58,70 | -33,22 | -25,48 | 118,16 |
| 24 | Dic-13 | 130,50 | 146,73 | 146,15 | -15,66 | -12,08 | -3,58 | 142,57 |
| 25 | Ene-14 | 156,44 | 145,31 | 146,02 | 10,42 | -3,81 | 14,23 | 160,25 |
| 26 | Feb-14 | 202,83 | 143,53 | 144,42 | 58,41 | 9,10 | 49,31 | 193,73 |
| 27 | Mar-14 | 198,15 | 142,09 | 142,81 | 55,33 | 16,12 | 39,22 | 182,03 |
| 28 | Abr-14 | 206,03 | 142,54 | 142,31 | 63,71 | 33,24 | 30,47 | 172,79 |
| 29 | May-14 | 211,13 | 145,62 | 144,08 | 67,05 | 34,92 | 32,13 | 176,21 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 30 | Jun-14 | 142,61 | 146,72 | 146,17 | -3,56 | 25,72 | -29,27 | 116,90 |
| 31 | Jul-14 | 103,43 | 146,26 | 146,49 | -43,06 | 15,64 | -58,70 | 87,78 |
| 32 | Ago-14 | 103,95 | 142,28 | 144,27 | -40,32 | -11,38 | -28,94 | 115,33 |
| 33 | set-14 | 97,26 | 139,34 | 140,81 | -43,55 | -24,20 | -19,36 | 121,45 |
| 34 | Oct-14 | 73,17 | 137,52 | 138,43 | -65,26 | -50,05 | -15,21 | 123,21 |
| 35 | Nov-14 | 121,99 | 133,78 | 135,65 | -13,66 | -33,22 | 19,57 | 155,21 |
| 36 | Dic-14 | 143,63 | 129,85 | 131,82 | 11,81 | -12,08 | 23,89 | 155,70 |
| 37 | Ene-15 | 150,91 | 132,62 | 131,24 | 19,68 | -3,81 | 23,49 | 154,72 |
| 38 | Feb-15 | 155,06 | 132,07 | 132,34 | 22,72 | 9,10 | 13,62 | 145,96 |
| 39 | Mar-15 | 162,91 | 131,87 | 131,97 | 30,94 | 16,12 | 14,83 | 146,79 |
| 40 | Abr-15 | 184,16 | 132,48 | 132,17 | 51,99 | 33,24 | 18,75 | 150,93 |
| 41 | May-15 | 166,29 | 129,88 | 131,18 | 35,11 | 34,92 | 0,19 | 131,37 |
| 42 | Jun-15 | 95,49 | 128,13 | 129,00 | -33,52 | 25,72 | -59,23 | 69,77 |
| 43 | Jul-15 | 136,63 | 126,16 | 127,15 | 9,48 | 15,64 | -6,16 | 120,99 |
| 44 | Ago-15 | 97,29 | 125,00 | 125,58 | -28,29 | -11,38 | -16,91 | 108,67 |
| 45 | set-15 | 94,91 | 122,63 | 123,81 | -28,91 | -24,20 | -4,71 | 119,10 |
| 46 | Oct-15 | 80,48 | 120,98 | 121,81 | -41,32 | -50,05 | 8,73 | 130,53 |
| 47 | Nov-15 | 90,79 | 124,81 | 122,90 | -32,10 | -33,22 | 1,12 | 124,01 |
| 48 | Dic-15 | 122,63 | 141,39 | 133,10 | -10,47 | -12,08 | 1,60 | 134,71 |
| 49 | Ene-16 | 127,28 | 144,72 | 143,05 | -15,77 | -3,81 | -11,96 | 131,09 |
| 50 | Feb-16 | 141,08 | 146,42 | 145,57 | -4,49 | 9,10 | -13,59 | 131,98 |
| 51 | Mar-16 | 134,58 | 149,17 | 147,80 | -13,21 | 16,12 | -29,33 | 118,47 |
| 52 | Abr-16 | 164,32 | 148,84 | 149,01 | 15,31 | 33,24 | -17,93 | 131,08 |
| 53 | May-16 | 212,24 | 148,72 | 148,78 | 63,46 | 34,92 | 28,54 | 177,32 |
| 54 | Jun-16 | 294,48 | 149,19 | 148,96 | 145,53 | 25,72 | 119,81 | 268,77 |
| 55 | Jul-16 | 176,51 | 147,34 | 148,26 | 28,24 | 15,64 | 12,60 | 160,86 |
| 56 | Ago-16 | 117,72 | 147,10 | 147,22 | -29,50 | -11,38 | -18,13 | 129,10 |
| 57 | set-16 | 127,97 | 146,48 | 146,79 | -18,82 | -24,20 | 5,37 | 152,17 |
| 58 | Oct-16 | 76,49 | 145,66 | 146,07 | -69,58 | -50,05 | -19,53 | 126,54 |
| 59 | Nov-16 | 89,37 | 139,87 | 142,76 | -53,39 | -33,22 | -20,17 | 122,59 |
| 60 | Dic-16 | 128,23 | 128,08 | 133,98 | -5,74 | -12,08 | 6,34 | 140,31 |
| 61 | Ene-17 | 105,09 | 125,88 | 126,98 | -21,90 | -3,81 | -18,09 | 108,90 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 62 | Feb-17 | 138,24 | 128,42 | 127,15 | 11,09 | 9,10 | 1,99 | 129,14 |
| 63 | Mar-17 | 127,13 | 127,52 | 127,97 | -0,84 | 16,12 | -16,96 | 111,02 |
| 64 | Abr-17 | 154,40 | 127,66 | 127,59 | 26,81 | 33,24 | -6,42 | 121,17 |
| 65 | May-17 | 142,75 | 129,07 | 128,36 | 14,39 | 34,92 | -20,53 | 107,83 |
| 66 | Jun-17 | 153,11 | 127,64 | 128,36 | 24,75 | 25,72 | -0,96 | 127,39 |
| 67 | Jul-17 | 150,07 | 131,33 | 129,49 | 20,58 | 15,64 | 4,94 | 134,42 |
| 68 | Ago-17 | 148,17 | 131,24 | 131,28 | 16,89 | -11,38 | 28,27 | 159,55 |
| 69 | set-17 | 117,23 | 131,54 | 131,39 | -14,16 | -24,20 | 10,04 | 141,42 |
| 70 | Oct-17 | 78,07 | 133,75 | 132,64 | -54,57 | -50,05 | -4,52 | 128,12 |
| 71 | Nov-17 | 106,33 | 135,19 | 134,47 | -28,14 | -33,22 | 5,09 | 139,55 |
| 72 | Dic-17 | 111,10 | 140,75 | 137,97 | -26,87 | -12,08 | -14,80 | 123,17 |
| 73 | Ene-18 | 149,36 | 146,54 | 143,65 | 5,71 | -3,81 | 9,52 | 153,17 |
| 74 | Feb-18 | 137,10 | 146,58 | 146,56 | -9,46 | 9,10 | -18,56 | 128,00 |
| 75 | Mar-18 | 130,74 | 144,40 | 145,49 | -14,75 | 16,12 | -30,87 | 114,62 |
| 76 | Abr-18 | 180,93 | 142,47 | 143,44 | 37,49 | 33,24 | 4,26 | 147,69 |
| 77 | May-18 | 160,01 | 140,71 | 141,59 | 18,43 | 34,92 | -16,49 | 125,10 |
| 78 | Jun-18 | 219,93 | 137,79 | 139,25 | 80,68 | 25,72 | 54,96 | 194,21 |
| 79 | Jul-18 | 219,49 | 134,61 | 136,20 | 83,29 | 15,64 | 67,64 | 203,84 |
| 80 | Ago-18 | 148,69 | 133,88 | 134,24 | 14,45 | -11,38 | 25,83 | 160,07 |
| 81 | set-18 | 91,08 | 136,92 | 135,40 | -44,32 | -24,20 | -20,13 | 115,28 |
| 82 | Oct-18 | 54,87 | 137,48 | 137,20 | -82,33 | -50,05 | -32,28 | 104,92 |
| 83 | Nov-18 | 85,20 | 136,69 | 137,09 | -51,89 | -33,22 | -18,66 | 118,42 |
| 84 | Dic-18 | 76,07 | 128,64 | 132,67 | -56,59 | -12,08 | -44,52 | 88,15 |
| 85 | Ene-19 | 111,16 | 122,72 | 125,68 | -14,52 | -3,81 | -10,71 | 114,97 |
| 86 | Feb-19 | 128,42 | 122,31 | 122,52 | 5,90 | 9,10 | -3,20 | 119,32 |
| 87 | Mar-19 | 167,23 | 123,97 | 123,14 | 44,09 | 16,12 | 27,97 | 151,12 |
| 88 | Abr-19 | 187,66 | 125,95 | 124,96 | 62,70 | 33,24 | 29,46 | 154,42 |
| 89 | May-19 | 150,50 | 126,62 | 126,28 | 24,22 | 34,92 | -10,70 | 115,58 |
| 90 | Jun-19 | 123,34 | 130,24 | 128,43 | -5,09 | 25,72 | -30,81 | 97,62 |
| 91 | Jul-19 | 148,41 | 130,59 | 130,42 | 18,00 | 15,64 | 2,35 | 132,77 |
| 92 | Ago-19 | 143,82 | 129,02 | 129,81 | 14,01 | -11,38 | 25,39 | 155,20 |
| 93 | set-19 | 110,98 | 122,83 | 125,92 | -14,94 | -24,20 | 9,25 | 135,18 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 94 | Oct-19 | 78,63 | 115,32 | 119,07 | -40,44 | -50,05 | 9,61 | 128,68 |
| 95 | Nov-19 | 93,18 | 114,37 | 114,85 | -21,67 | -33,22 | 11,56 | 126,40 |
| 96 | Dic-19 | 119,54 | 113,36 | 113,87 | 5,67 | -12,08 | 17,75 | 131,61 |
| 97 | Ene-20 | 115,40 | 111,14 | 112,25 | 3,15 | -3,81 | 6,96 | 119,21 |
| 98 | Feb-20 | 109,56 | 108,97 | 110,06 | -0,49 | 9,10 | -9,59 | 100,46 |
| 99 | Mar-20 | 92,87 | 111,11 | 110,04 | -17,17 | 16,12 | -33,28 | 76,76 |
| 100 | Abr-20 | 97,65 | 112,79 | 111,95 | -14,30 | 33,24 | -47,53 | 64,42 |
| 101 | May-20 | 139,08 | 111,87 | 112,33 | 26,75 | 34,92 | -8,17 | 104,16 |
| 102 | Jun-20 | 111,18 | 111,44 | 111,65 | -0,48 | 25,72 | -26,19 | 85,46 |
| 103 | Jul-20 | 121,81 | 108,25 | 109,85 | 11,97 | 15,64 | -3,68 | 106,17 |
| 104 | Ago-20 | 117,75 | 107,52 | 107,89 | 9,86 | -11,38 | 21,24 | 129,13 |
| 105 | set-20 | 136,66 | 109,33 | 108,43 | 28,24 | -24,20 | 52,44 | 160,86 |
| 106 | Oct-20 | 98,79 | 113,26 | 111,30 | -12,51 | -50,05 | 37,54 | 148,84 |
| 107 | Nov-20 | 82,10 | 114,68 | 113,97 | -31,87 | -33,22 | 1,35 | 115,32 |
| 108 | Dic-20 | 114,42 | 118,03 | 116,35 | -1,94 | -12,08 | 10,14 | 126,49 |
| 109 | Ene-21 | 77,16 | 120,44 | 119,24 | -42,07 | -3,81 | -38,27 | 80,97 |
| 110 | Feb-21 | 100,73 | 117,18 | 118,81 | -18,08 | 9,10 | -27,18 | 91,63 |
| 111 | Mar-21 | 114,66 | 111,69 | 114,43 | 0,23 | 16,12 | -15,89 | 98,55 |
| 112 | Abr-21 | 144,83 | 113,00 | 112,34 | 32,49 | 33,24 | -0,75 | 111,60 |
| 113 | May-21 | 156,03 | 115,76 | 114,38 | 41,66 | 34,92 | 6,74 | 121,12 |
| 114 | Jun-21 | 151,42 | 115,21 | 115,48 | 35,93 | 25,72 | 10,22 | 125,70 |
| 115 | Jul-21 | 150,71 | 118,67 | 116,94 | 33,77 | 15,64 | 18,13 | 135,07 |
| 116 | Ago-21 | 78,68 | 120,47 | 119,57 | -40,89 | -11,38 | -29,51 | 90,06 |
| 117 | set-21 | 70,69 | 121,11 | 120,79 | -50,09 | -24,20 | -25,90 | 94,89 |
| 118 | Oct-21 | 114,60 | 118,14 | 119,63 | -5,03 | -50,05 | 45,02 | 164,65 |
| 119 | Nov-21 | 115,12 | 112,73 | 115,44 | -0,31 | -33,22 | 32,91 | 148,35 |
| 120 | Dic-21 | 107,89 | 106,28 | 109,51 | -1,61 | -12,08 | 10,46 | 119,97 |

ANEXO 9. Descomposición de la serie de tiempo de zapallito.

| | | Precio | PM12 | PMC=T+C | V+E | E | V | SD (T+V) |
|----|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|
| 1 | Ene-12 | 21,96 | | | | | | |
| 2 | Feb-12 | 22,65 | | | | | | |
| 3 | Mar-12 | 23,49 | | | | | | |
| 4 | Abr-12 | 20,61 | | | | | | |
| 5 | May-12 | 20,21 | | | | | | |
| 6 | Jun-12 | 63,19 | 40,92 | | | | | |
| 7 | Jul-12 | 77,38 | 40,99 | 40,96 | 36,43 | 27,19 | 9,24 | 50,20 |
| 8 | Ago-12 | 66,48 | 41,35 | 41,17 | 25,32 | 28,25 | -2,94 | 38,23 |
| 9 | set-12 | 59,77 | 41,55 | 41,45 | 18,32 | 7,00 | 11,32 | 52,76 |
| 10 | Oct-12 | 50,82 | 41,25 | 41,40 | 9,43 | -2,28 | 11,71 | 53,11 |
| 11 | Nov-12 | 36,45 | 43,08 | 42,16 | -5,72 | -12,53 | 6,81 | 48,98 |
| 12 | Dic-12 | 28,02 | 43,03 | 43,06 | -15,03 | -21,86 | 6,83 | 49,88 |
| 13 | Ene-13 | 22,84 | 41,84 | 42,44 | -19,59 | -20,24 | 0,64 | 43,08 |
| 14 | Feb-13 | 26,89 | 41,50 | 41,67 | -14,78 | -14,27 | -0,51 | 41,16 |
| 15 | Mar-13 | 25,88 | 40,91 | 41,20 | -15,32 | -12,09 | -3,23 | 37,97 |
| 16 | Abr-13 | 17,08 | 40,25 | 40,58 | -23,50 | -8,87 | -14,63 | 25,95 |
| 17 | May-13 | 42,10 | 39,83 | 40,04 | 2,06 | 9,69 | -7,63 | 32,41 |
| 18 | Jun-13 | 62,67 | 39,01 | 39,42 | 23,25 | 20,00 | 3,25 | 42,67 |
| 19 | Jul-13 | 63,03 | 39,13 | 39,07 | 23,96 | 27,19 | -3,23 | 35,84 |
| 20 | Ago-13 | 62,44 | 40,64 | 39,89 | 22,55 | 28,25 | -5,70 | 34,19 |
| 21 | set-13 | 52,64 | 43,47 | 42,05 | 10,58 | 7,00 | 3,58 | 45,63 |
| 22 | Oct-13 | 42,92 | 45,72 | 44,59 | -1,67 | -2,28 | 0,61 | 45,20 |
| 23 | Nov-13 | 31,41 | 45,17 | 45,44 | -14,04 | -12,53 | -1,51 | 43,94 |
| 24 | Dic-13 | 18,27 | 44,23 | 44,70 | -26,43 | -21,86 | -4,57 | 40,13 |
| 25 | Ene-14 | 24,27 | 45,10 | 44,67 | -20,40 | -20,24 | -0,16 | 44,50 |
| 26 | Feb-14 | 45,00 | 44,96 | 45,03 | -0,04 | -14,27 | 14,23 | 59,26 |
| 27 | Mar-14 | 59,77 | 44,59 | 44,78 | 15,00 | -12,09 | 27,09 | 71,86 |
| 28 | Abr-14 | 44,13 | 43,17 | 43,88 | 0,25 | -8,87 | 9,12 | 53,00 |
| 29 | May-14 | 35,46 | 43,33 | 43,25 | -7,79 | 9,69 | -17,48 | 25,77 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 30 | Jun-14 | 51,40 | 43,47 | 43,40 | 8,00 | 20,00 | -12,00 | 31,40 |
| 31 | Jul-14 | 73,56 | 43,19 | 43,33 | 30,23 | 27,19 | 3,04 | 46,37 |
| 32 | Ago-14 | 60,73 | 41,00 | 42,09 | 18,63 | 28,25 | -9,62 | 32,48 |
| 33 | set-14 | 48,15 | 37,44 | 39,22 | 8,94 | 7,00 | 1,93 | 41,15 |
| 34 | Oct-14 | 25,92 | 35,43 | 36,43 | -10,51 | -2,28 | -8,23 | 28,20 |
| 35 | Nov-14 | 33,28 | 35,62 | 35,52 | -2,25 | -12,53 | 10,28 | 45,81 |
| 36 | Dic-14 | 19,97 | 34,99 | 35,30 | -15,33 | -21,86 | 6,53 | 41,83 |
| 37 | Ene-15 | 20,94 | 34,41 | 34,70 | -13,76 | -20,24 | 6,47 | 41,18 |
| 38 | Feb-15 | 18,65 | 33,76 | 34,09 | -15,44 | -14,27 | -1,17 | 32,92 |
| 39 | Mar-15 | 17,11 | 33,83 | 33,80 | -16,69 | -12,09 | -4,60 | 29,20 |
| 40 | Abr-15 | 19,97 | 35,29 | 34,56 | -14,59 | -8,87 | -5,72 | 28,84 |
| 41 | May-15 | 37,75 | 34,46 | 34,87 | 2,87 | 9,69 | -6,82 | 28,05 |
| 42 | Jun-15 | 43,87 | 33,95 | 34,20 | 9,66 | 20,00 | -10,33 | 23,87 |
| 43 | Jul-15 | 66,64 | 33,82 | 33,88 | 32,76 | 27,19 | 5,57 | 39,45 |
| 44 | Ago-15 | 52,90 | 34,64 | 34,23 | 18,67 | 28,25 | -9,58 | 24,64 |
| 45 | set-15 | 49,00 | 35,06 | 34,85 | 14,15 | 7,00 | 7,15 | 42,00 |
| 46 | Oct-15 | 43,39 | 36,39 | 35,73 | 7,67 | -2,28 | 9,95 | 45,68 |
| 47 | Nov-15 | 23,35 | 43,36 | 39,88 | -16,53 | -12,53 | -4,00 | 35,88 |
| 48 | Dic-15 | 13,82 | 49,91 | 46,63 | -32,81 | -21,86 | -10,95 | 35,68 |
| 49 | Ene-16 | 19,34 | 51,84 | 50,87 | -31,53 | -20,24 | -11,30 | 39,58 |
| 50 | Feb-16 | 28,57 | 53,39 | 52,62 | -24,05 | -14,27 | -9,78 | 42,84 |
| 51 | Mar-16 | 22,11 | 53,18 | 53,29 | -31,18 | -12,09 | -19,09 | 34,20 |
| 52 | Abr-16 | 35,99 | 52,61 | 52,89 | -16,91 | -8,87 | -8,04 | 44,85 |
| 53 | May-16 | 121,35 | 52,51 | 52,56 | 68,79 | 9,69 | 59,10 | 111,66 |
| 54 | Jun-16 | 122,40 | 52,52 | 52,52 | 69,89 | 20,00 | 49,89 | 102,41 |
| 55 | Jul-16 | 89,90 | 51,76 | 52,14 | 37,75 | 27,19 | 10,57 | 62,71 |
| 56 | Ago-16 | 71,47 | 50,95 | 51,36 | 20,12 | 28,25 | -8,14 | 43,22 |
| 57 | set-16 | 46,47 | 51,92 | 51,43 | -4,96 | 7,00 | -11,97 | 39,47 |
| 58 | Oct-16 | 36,50 | 51,98 | 51,95 | -15,45 | -2,28 | -13,17 | 38,78 |
| 59 | Nov-16 | 22,18 | 45,08 | 48,53 | -26,35 | -12,53 | -13,82 | 34,72 |
| 60 | Dic-16 | 13,98 | 40,18 | 42,63 | -28,65 | -21,86 | -6,79 | 35,84 |
| 61 | Ene-17 | 10,19 | 37,26 | 38,72 | -28,54 | -20,24 | -8,30 | 30,42 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 62 | Feb-17 | 18,91 | 35,28 | 36,27 | -17,36 | -14,27 | -3,09 | 33,18 |
| 63 | Mar-17 | 33,65 | 34,96 | 35,12 | -1,47 | -12,09 | 10,62 | 45,74 |
| 64 | Abr-17 | 36,76 | 34,77 | 34,86 | 1,89 | -8,87 | 10,76 | 45,63 |
| 65 | May-17 | 38,61 | 35,67 | 35,22 | 3,39 | 9,69 | -6,30 | 28,92 |
| 66 | Jun-17 | 63,59 | 35,96 | 35,81 | 27,78 | 20,00 | 7,78 | 43,59 |
| 67 | Jul-17 | 54,84 | 36,45 | 36,21 | 18,64 | 27,19 | -8,55 | 27,65 |
| 68 | Ago-17 | 47,65 | 36,39 | 36,42 | 11,23 | 28,25 | -17,02 | 19,40 |
| 69 | set-17 | 42,60 | 34,80 | 35,60 | 7,01 | 7,00 | 0,00 | 35,60 |
| 70 | Oct-17 | 34,30 | 32,84 | 33,82 | 0,48 | -2,28 | 2,77 | 36,59 |
| 71 | Nov-17 | 32,90 | 34,10 | 33,47 | -0,57 | -12,53 | 11,97 | 45,43 |
| 72 | Dic-17 | 17,54 | 34,85 | 34,48 | -16,94 | -21,86 | 4,92 | 39,40 |
| 73 | Ene-18 | 16,05 | 38,13 | 36,49 | -20,45 | -20,24 | -0,21 | 36,28 |
| 74 | Feb-18 | 18,20 | 43,11 | 40,62 | -22,43 | -14,27 | -8,16 | 32,47 |
| 75 | Mar-18 | 14,57 | 42,96 | 43,04 | -28,47 | -12,09 | -16,38 | 26,66 |
| 76 | Abr-18 | 13,21 | 42,29 | 42,62 | -29,41 | -8,87 | -20,55 | 22,08 |
| 77 | May-18 | 53,74 | 40,89 | 41,59 | 12,15 | 9,69 | 2,45 | 44,04 |
| 78 | Jun-18 | 72,63 | 40,57 | 40,73 | 31,90 | 20,00 | 11,90 | 52,63 |
| 79 | Jul-18 | 94,21 | 41,73 | 41,15 | 53,06 | 27,19 | 25,87 | 67,02 |
| 80 | Ago-18 | 107,41 | 43,64 | 42,68 | 64,73 | 28,25 | 36,48 | 79,16 |
| 81 | set-18 | 40,81 | 44,85 | 44,24 | -3,44 | 7,00 | -10,44 | 33,80 |
| 82 | Oct-18 | 26,18 | 45,94 | 45,39 | -19,21 | -2,28 | -16,93 | 28,47 |
| 83 | Nov-18 | 16,14 | 43,86 | 44,90 | -28,76 | -12,53 | -16,23 | 28,67 |
| 84 | Dic-18 | 13,75 | 41,03 | 42,45 | -28,70 | -21,86 | -6,84 | 35,61 |
| 85 | Ene-19 | 29,91 | 38,89 | 39,96 | -10,05 | -20,24 | 10,18 | 50,14 |
| 86 | Feb-19 | 41,10 | 36,21 | 37,55 | 3,55 | -14,27 | 17,82 | 55,37 |
| 87 | Mar-19 | 29,14 | 36,04 | 36,12 | -6,99 | -12,09 | 5,10 | 41,22 |
| 88 | Abr-19 | 26,22 | 37,37 | 36,70 | -10,48 | -8,87 | -1,61 | 35,09 |
| 89 | May-19 | 28,87 | 38,35 | 37,86 | -8,99 | 9,69 | -18,68 | 19,18 |
| 90 | Jun-19 | 38,66 | 38,65 | 38,50 | 0,16 | 20,00 | -19,84 | 18,66 |
| 91 | Jul-19 | 68,48 | 37,33 | 37,99 | 30,49 | 27,19 | 3,30 | 41,29 |
| 92 | Ago-19 | 75,27 | 35,09 | 36,21 | 39,06 | 28,25 | 10,81 | 47,02 |
| 93 | set-19 | 38,72 | 34,30 | 34,69 | 4,03 | 7,00 | -2,98 | 31,72 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 94 | Oct-19 | 42,14 | 34,39 | 34,34 | 7,80 | -2,28 | 10,08 | 44,43 |
| 95 | Nov-19 | 27,99 | 35,47 | 34,93 | -6,94 | -12,53 | 5,59 | 40,52 |
| 96 | Dic-19 | 17,25 | 35,50 | 35,48 | -18,24 | -21,86 | 3,62 | 39,11 |
| 97 | Ene-20 | 14,15 | 33,85 | 34,67 | -20,52 | -20,24 | -0,29 | 34,39 |
| 98 | Feb-20 | 14,17 | 33,06 | 33,45 | -19,29 | -14,27 | -5,02 | 28,43 |
| 99 | Mar-20 | 19,69 | 35,00 | 34,03 | -14,34 | -12,09 | -2,26 | 31,78 |
| 100 | Abr-20 | 27,25 | 35,70 | 35,35 | -8,11 | -8,87 | 0,76 | 36,12 |
| 101 | May-20 | 41,86 | 35,39 | 35,55 | 6,32 | 9,69 | -3,38 | 32,17 |
| 102 | Jun-20 | 39,04 | 34,79 | 35,09 | 3,95 | 20,00 | -16,05 | 19,04 |
| 103 | Jul-20 | 48,64 | 34,79 | 34,79 | 13,85 | 27,19 | -13,34 | 21,45 |
| 104 | Ago-20 | 65,83 | 34,58 | 34,68 | 31,15 | 28,25 | 2,89 | 37,57 |
| 105 | set-20 | 62,06 | 34,53 | 34,56 | 27,51 | 7,00 | 20,50 | 55,06 |
| 106 | Oct-20 | 50,53 | 36,19 | 35,36 | 15,17 | -2,28 | 17,45 | 52,81 |
| 107 | Nov-20 | 24,25 | 35,49 | 35,84 | -11,59 | -12,53 | 0,94 | 36,78 |
| 108 | Dic-20 | 10,00 | 34,81 | 35,15 | -25,15 | -21,86 | -3,29 | 31,86 |
| 109 | Ene-21 | 14,13 | 33,32 | 34,06 | -19,94 | -20,24 | 0,30 | 34,36 |
| 110 | Feb-21 | 11,67 | 32,54 | 32,93 | -21,27 | -14,27 | -7,00 | 25,94 |
| 111 | Mar-21 | 19,17 | 29,81 | 31,18 | -12,00 | -12,09 | 0,09 | 31,26 |
| 112 | Abr-21 | 47,13 | 27,68 | 28,75 | 18,38 | -8,87 | 27,25 | 56,00 |
| 113 | May-21 | 33,41 | 27,59 | 27,64 | 5,77 | 9,69 | -3,92 | 23,71 |
| 114 | Jun-21 | 30,92 | 28,78 | 28,19 | 2,73 | 20,00 | -17,27 | 10,92 |
| 115 | Jul-21 | 30,76 | 30,11 | 29,45 | 1,31 | 27,19 | -25,88 | 3,57 |
| 116 | Ago-21 | 56,50 | 31,96 | 31,04 | 25,47 | 28,25 | -2,78 | 28,25 |
| 117 | set-21 | 29,24 | 33,38 | 32,67 | -3,43 | 7,00 | -10,44 | 22,23 |
| 118 | Oct-21 | 25,04 | 31,66 | 32,52 | -7,48 | -2,28 | -5,20 | 27,32 |
| 119 | Nov-21 | 23,12 | 31,41 | 31,53 | -8,42 | -12,53 | 4,11 | 35,65 |
| 120 | Dic-21 | 24,30 | 31,49 | 31,45 | -7,15 | -21,86 | 14,71 | 46,16 |

Anexo 10. Correlaciones

| Rango de valores de r_{XY} | Interpretación |
|------------------------------|----------------------|
| $0.00 \leq r_{XY} < 0.10$ | Correlación nula |
| $0.10 \leq r_{XY} < 0.30$ | Correlación débil |
| $0.30 \leq r_{XY} < 0.50$ | Correlación moderada |
| $0.50 \leq r_{XY} < 1.00$ | Correlación fuerte |

Fuente: tomado de Hernández Lalinde et al. (2018).

BIBLIOGRAFÍA ANEXO 10

Hernández Lalinde, J. D.; Espinosa Castro, F.; Rodríguez, J. E.; Chacón, R.; José, G.; Toloza Sierra, C. A.; Arenas Torrado, M. K; Carrillo, Sierra, S. M.; Bermúdez Pirela, V. J. 2018. Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 37(5): 587 - 601.