

# Volatilidad de precios en el sector frutícola de México: El caso de la naranja

Price volatility in the Mexican fruit sector: The case of the orange

Alejandro Martínez Jiménez<sup>1</sup> y José Alberto García Salazar<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Economía. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México. México.

\*Autor de correspondencia: [jsalazar@colpos.mx](mailto:jsalazar@colpos.mx)

## Resumen

Para determinar la existencia del componente estacional (CE) y cíclico en el precio al mayoreo de la naranja, se realizó un análisis de precios en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey en el periodo septiembre de 2000 a agosto de 2017. Los resultados indican que el índice estacional (IE) alcanza su valor máximo entre junio y septiembre en las tres centrales de abasto. Las diferencias máximas entre el precio real y el precio desestacionalizado indican la presencia de un fuerte CE. También se detectó la presencia de seis ciclos con una duración promedio de 18, 16 y 18 meses para las tres centrales de abasto. Para evitar la volatilidad en el precio de la naranja, se recomienda planear la producción en el espacio y tiempo, así como promover la industrialización de la naranja.

**Palabras clave:** Volatilidad de precios; precio al mayoreo; índice estacional; componente estacional; componente cíclico.

## Abstract

To determine the existence of the seasonal and cyclical component in the wholesale price of oranges, a price analysis was carried out at the supply centers of Mexico City, Guadalajara, and Monterrey from September 2000 to August 2017. The results indicate that the seasonal index reaches its maximum value between June and September in the three supply centers. The maximum differences between the real price and the seasonally adjusted price indicate the presence of a strong seasonal component. Moreover, six cycles with an average duration of 18, 16, and 18 months for the three supply centers were also detected. To avoid the volatility in the price of oranges, it is recommended to plan the production in space and time, as well as to promote the industrialization of oranges.

**Keywords:** Price volatility; wholesale price; seasonal index; seasonal component; cyclical component.

Recibido: 07 de febrero de 2019

Aceptado: 30 de octubre de 2020

Publicado: 25 de noviembre 2020

**Como citar:** Martínez Jiménez, A. & García Salazar, J. A. (2020). Volatilidad de precios en el sector frutícola de México: El caso de la naranja. *Acta Universitaria* 30, e2513. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2020.2513>

## Introducción

México es el séptimo productor de frutas y hortalizas en el mundo, con una producción de 32 millones de toneladas anuales, que equivale al 1.7% de la producción global, donde China es líder con el 40.9%. En 2017, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2017), las principales frutas mexicanas con participación internacional fueron el aguacate, el limón, la papaya y la naranja, con 30.2%, 13.6%, 6.6% y 6.3% de la producción mundial, respectivamente.

La naranja se cultiva en 443 municipios esparcidos en 27 entidades del país. En el año 2016 la superficie sembrada de naranja fue de 335.3 mil ha, y en esta se obtuvo una producción de 4603.2 t, con un valor de 7897 millones de pesos, de acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016a). La principal variedad de naranja cultivada en México es la valencia, los tres principales estados productores de la fruta son Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí con 51.5%, 15.2% y 7.5 % de la producción nacional (SIAP, 2016b). Del universo de municipios productores, 20.5% (91 municipios) pertenecen al estado de Veracruz en donde se ubica el municipio de Álamo Temapache, el cual participa con más del 30% de la producción del estado (SIAP, 2016c).

En el año 2016, las exportaciones de naranja ascendieron a 55.9 mil t, generando divisas para México por 19.5 millones de dólares. Por el lado de las exportaciones, los principales socios en el comercio exterior de naranja son los Estados Unidos, Reino Unido y Holanda, los flujos de comercio exterior más altos se observan en marzo y abril. En ese mismo año las importaciones de naranja fueron de 32.5 mil t y significó un gasto de divisas por 10.7 millones de dólares. En el caso de las importaciones, los principales socios comerciales de México son Estados Unidos y España, los mayores flujos se presentan en agosto y septiembre (SIAP, 2017).

La magnitud de la producción y de los flujos comerciales determina un consumo nacional aparente de 4579.9 t. El 87% de la población mundial no cubre las cinco raciones (o 400 g) de ingesta diaria de frutas y verduras recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las frutas con mayor disponibilidad y consumo en el mundo, principalmente en el continente americano, son las frutas tropicales y los cítricos (naranja) y las de menor consumo son las frutas y verduras moradas (Nutrilite Health Institute, 2014). En el caso de México, la demanda doméstica es principalmente en fresco con un consumo per cápita de 37.5 kg (SIAP, 2017).

El naranjo es un cultivo arbustivo de tipo perenne. Debido a la heterogeneidad climatológica de México, la producción de este cítrico se registra durante todo el año; sin embargo, el trimestre de febrero a abril concentra el 45% del volumen total anual, lo cual demuestra la presencia de una marcada estacionalidad. La producción máxima se presenta en el mes de marzo y la mínima en julio, ocasionando fuertes fluctuaciones en el precio (SIAP, 2017). Las fluctuaciones de precios de los mercados agrícolas a través del tiempo son una característica normal, pero cuando estas se magnifican y se vuelven impredecibles (volátiles) afectan de manera negativa a productores, consumidores y la seguridad alimentaria de todo un país (FAO, 2011).

Datos del Sistema Nacional de Información Integral de Mercados (SNIIM, 2017) muestran que, de septiembre de 2000 a agosto de 2017, el precio al mayoreo de la naranja en fresco presentó una marcada oscilación en las tres principales centrales de abasto del país. Los precios mínimo y máximo de la naranja en las centrales de abasto de la Ciudad de México fueron de 1797 y 11 003 pesos por tonelada, en Guadalajara de 2501 y 15 029 pesos por tonelada y en Monterrey de 2622 a 12 780 pesos por tonelada. Estas oscilaciones están relacionadas a la estacionalidad de la producción y al consumo casi uniforme a lo largo del tiempo, aunado a la escasa industrialización del producto.

De acuerdo con Tomek & Kaiser (2014), la fluctuación en los precios de productos agrícolas es producto de una mezcla de cambios relacionados con la tendencia, la estacionalidad, los ciclos y factores aleatorios. La tendencia se refiere a la dirección que toman las fluctuaciones del precio a largo plazo, dicha tendencia puede ser creciente o decreciente. La dependencia de la naranja a las temperaturas cálidas del verano como del fotoperiodo para desarrollar su proceso de floración y la adecuada maduración de los frutos hace que haya una estacionalidad en su producción durante el año, dicha estacionalidad y la uniformidad de demanda del consumidor en el tiempo genera excesos de ofertas temporales, provocando con ello fluctuaciones y volatilidad en su precio.

Las fluctuaciones cíclicas que presenta el precio de la naranja se deben a las adaptaciones retardadas de la oferta, obedeciendo a estimulaciones al productor por el aumento del precio del producto en un periodo determinado, incrementando la superficie cosechada que, a su vez, genera excesos de oferta y disminución del precio en periodos posteriores.

Por último, las variaciones irregulares de los precios se generan por factores exógenos inesperados, los cuales modifican súbitamente la oferta o la demanda, como son factores climatológicos (inundaciones, heladas, sequías, incendios), naturales (plagas, enfermedades) o factores sociales (huelgas, guerras).

Es importante conocer las diversas fluctuaciones características de los precios y separar los componentes que las generan, ya que esto permite conocer la naturaleza de la fluctuación, determina si se presentan ciertos patrones o pautas no aleatorias y permite aislar y estudiar cada uno de sus componentes a fin de proporcionar claves que posibiliten pronosticar movimientos futuros para evitar futuras fluctuaciones. Evitar las fluctuaciones drásticas de los precios permite eludir la caída del precio, el ingreso y la rentabilidad de los productores.

La hipótesis que se plantea para la presente investigación es que el componente estacional (CE) y el cíclico son los factores que explican preponderantemente la fluctuación del precio de la naranja mexicana; por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar las fluctuaciones características de los precios de la naranja en fresco en México y cuantificar las fluctuaciones estacionales y cíclicas de dichos precios.

## Materiales y métodos

Se realizó un análisis de las fluctuaciones características de los precios de la naranja en fresco en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, en un periodo de 17 años (septiembre de 2000 a agosto de 2017) con el fin de alcanzar los objetivos de la investigación. Se calcularon los componentes de tendencia, estacionalidad y ciclos para determinar la naturaleza de las fluctuaciones del precio. La metodología usada consideró un método de análisis cuantitativo que permitió la desagregación de los componentes de la serie (Gujarati & Porter, 2010; Tomek & Kaiser, 2014).

Una serie de tiempo es influenciada por componentes que pueden ser estimados de forma aditiva o multiplicativa. En esta investigación se consideró el modelo aditivo para realizar el análisis y se basó en los trabajos de García, García & Montero (1990), Murillo, Trejos & Carvajal (2003) y Chaves (2017). El método usado permite la estimación, modelación y pronóstico de la serie de tiempo de los precios de la naranja en fresco, y cada componente de la serie se relaciona de manera aditiva de la siguiente manera:

$$P_{ta} = T_{ta} + E_{ta} + C_{ta} + I_{ta} \quad (1)$$

donde para el mes  $t$  del año  $a$ :  $P_{ta}$  es el precio de la naranja (en términos reales);  $T_{ta}$  es el componente de tendencia;  $E_{ta}$  es el CE;  $C_{ta}$  es el componente cíclico e  $I_{ta}$  es el componente irregular o aleatorio.

Se estimó la estacionalidad de la serie debido a que existen variaciones que presentan cierta estabilidad y otras en donde los patrones cambian poco a poco, para ello se eliminaron los demás componentes y se construyó un índice estacional (IE) diferente para cada uno de los comportamientos. El índice expresa el incremento o decremento porcentual que el CE provoca en cada periodo (mes); dicho índice no debe tener incidencia sobre la serie anual, por lo que el promedio anual siempre debe ser igual a 100.

Para lograr lo anterior se consideró un periodo de 17 años ( $a = 1, 2, \dots, m = 17$ ) con 12 meses en cada año ( $t = 1, 2, \dots, n = 12$ ). El CE de la serie del precio ( $E_{ta}$ ) se obtuvo de la siguiente manera:

$$E_{ta} = PR_{ta} - PD_{ta} \quad (2)$$

Para ello se calcularon los siguientes componentes:

$$PR_{ta} = \left( \frac{PC_{ta}}{INPC_{ta}} \right) * 100 \quad (3)$$

$$\bar{P}_a = \frac{\sum_{t=1}^n PR_a}{n} \quad (4)$$

$$PRE_{ta} = \left( \frac{PR_{ta}}{\bar{P}_a} \right) * 100 \quad (5)$$

$$IE_t = \frac{\sum_{a=1}^m PRE_{ta}}{m} \quad (6)$$

$$PD_{ta} = \frac{PR_{ta}}{IE_t} * 100 \quad (7)$$

donde para el mes  $t$  del año  $a$ :  $PR_{ta}$  es el precio real de la naranja y  $PD_{ta}$  es el precio desestacionalizado de la naranja;  $PC_{ta}$  es el precio corriente de la naranja;  $INPC_{ta}$  es el índice nacional de precios al consumidor;  $\bar{P}_a$  es el precio promedio de las observaciones mensuales en el año  $a$ ;  $PR_a$  es el precio real de las observaciones mensuales en el año  $a$ , y  $n$  es el número de observaciones en el año  $a$  ( $n = 12$ );  $PRE_{ta}$  es el precio relativo de la naranja;  $IE_t$  es el IE del mes  $t$ , y  $m$  es el número de años de la serie (17);  $IE_{ta}$  es el IE del mes  $t$  del año  $a$  (ecuación 7).

Con la ecuación (3) se obtuvieron los precios reales de la naranja para eliminar el efecto de la inflación sobre los precios corrientes; esto se obtuvo dividiendo el precio corriente entre el índice nacional de precios al consumidor.

El cálculo del IE se realizó mediante el método de porcentaje medio, dicho índice indica el porcentaje de cada mes en función del mes típico de cada año (valor promedio anual). Para obtener el IE, primero se calculó el precio promedio de las observaciones mensuales de cada año (ecuación 4), enseguida se calculó el precio relativo, el cual se obtiene dividiendo el precio real del mes  $t$  en el año  $a$  entre el precio promedio calculado en la ecuación (4), esto multiplicado por 100.

Con los datos anteriores se obtiene el IE mensual ( $IE_t$ ), dividiendo la suma de los precios relativos respectivos mensuales de cada año entre el número total de años del periodo analizado (17), como se indica en la ecuación (6).

Enseguida se divide el precio real de cada mes ( $PR_{ta}$ ) entre su IE correspondiente ( $IE_t$ ) para desestacionalizar el precio de la naranja ( $PD_{ta}$ ) del mes  $t$  en el año  $a$ , tal como se indica en la ecuación (7).

La determinación del componente de tendencia consiste en encontrar la curva o línea matemática de mejor ajuste. Para obtener dicho componente se asume que el precio desestacionalizado tiene un componente de tendencia ( $T_{ta}$ ) y un error aleatorio ( $u_{ta}$ ), como se muestra en la ecuación (8).

$$PD_{ta} = T_{ta} + u_{ta} = \beta_0 + \beta_1 Q_{ta} + \beta_2 Q_{ta}^2 + \beta_3 Q_{ta}^3 + \beta_4 Q_{ta}^4 + \beta_5 Q_{ta}^5 + \beta_6 Q_{ta}^6 + u_{ta} \quad (8)$$

El componente de tendencia se estimó a través de una función polinomial, en el cual la variable dependiente es el precio desestacionalizado de la naranja ( $PD_{ta}$ ) y la independiente el tiempo ( $Q_{ta}$ ). La estimación del componente de tendencia está dada por la siguiente ecuación:

$$\hat{T}_{ta} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Q_{ta} + \hat{\beta}_2 Q_{ta}^2 + \hat{\beta}_3 Q_{ta}^3 + \hat{\beta}_4 Q_{ta}^4 + \hat{\beta}_5 Q_{ta}^5 + \hat{\beta}_6 Q_{ta}^6 \quad (9)$$

Una vez estimado el componente de tendencia, se genera una nueva serie ( $C+I$ ), que es el resultado de la diferencia entre el precio desestacionalizado ( $PD_{ta}$ ) menos el componente de tendencia ( $T_{ta}$ ), como se ve en la siguiente ecuación:

$$C_{ta} + I_{ta} = PD_{ta} - T_{ta} \quad (10)$$

Con base en los datos de la nueva serie, calculado con la ecuación (10), se obtuvo el componente cíclico ( $C_{ta}$ ) mediante el cálculo de movimientos de medias móviles centrado a 12 meses, esto es:

$$C_{ta} = \frac{((C+I)_{t,a} + 2*(C+I)_{t+1,a} + 2*(C+I)_{t+2,a} + \dots + 2*(C+I)_{T-1,a} + (C+I)_T)}{24} \quad (11)$$

donde  $t$  son los meses del año ( $t = 1, 2, \dots, T = 13$ ).

El componente irregular ( $I_{ta}$ ) o aleatorio es el resultado de restarle a la nueva serie ( $C_{ta} + I_{ta}$ ) el componente cíclico ( $C_{ta}$ ).

Se tomaron los datos de precios mensuales reportados en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, en un periodo de 204 meses (septiembre de 2000 a agosto de 2017) para el análisis de las fluctuaciones características de los precios de la naranja en fresco. En dicha serie se detectó la presencia de volatilidad en los precios mediante el uso de recursos gráficos. Con base en el índice nacional de precios al consumidor base agosto 2017, reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), se deflactó la serie de precios corrientes mensuales para obtener los precios reales.

Los datos de la serie son precios al mayoreo promedio mensual de las principales variedades de naranja que se ofertan en el país, dichos datos fueron obtenidos en la sección de precios nacionales de frutas y hortalizas del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2017). Por ser las de mayor representatividad del mercado mexicano, se tomaron los datos de los tres principales centros de abasto del país (Iztapalapa en la Ciudad de México, Mercado de Abasto de Guadalajara y San Nicolás de los Garza-Monterrey).

## Resultados y discusión

### Volatilidad del precio al mayoreo de la naranja en fresco

Indicadores de tendencia central sobre los precios al mayoreo de naranja en fresco en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey se presentan en la tabla 1. Se aprecia que la media

y la mediana del precio de naranja es mayor en Guadalajara (5.51 y 5.05 pesos por kg), le sigue Monterrey (5.18 y 4.64 pesos por kg) y finalmente la Ciudad de México (4.19 y 3.46 pesos por kg). El valor más alto de la moda se presenta en Monterrey con 4.25 pesos por kg y el menor en la Ciudad de México con 2.52 pesos por kg.

La serie indica una fuerte volatilidad en los precios de la naranja; por ejemplo, en la central de abasto de la Ciudad de México se registró un precio mínimo de 1.80 pesos por kg y un precio máximo de 511% mayor al precio mínimo. Para los mercados de Guadalajara y Monterrey el precio máximo de la naranja fue 501% y 388%, con relación al precio mínimo.

Como medida de dispersión, la desviación estándar muestra cuánto puede alejarse cada precio en relación con el promedio. En la tabla 1 se puede notar que el mercado de Guadalajara es el que presenta mayor dispersión en sus precios. El valor elevado del coeficiente de variación en los tres mercados denota presencia de volatilidad en los precios, siendo mayor para la Ciudad de México, en donde se observa el valor más alto (46.51%).

**Tabla 1.** Indicadores estadísticos del precio real al mayoreo de la naranja en fresco en las principales centrales de abasto de México, septiembre de 2000 a agosto de 2017.

	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coef. de Variación
	pesos por kg						
Cd. México	4.19	3.46	2.52	1.80	11.00	1.95	46.51
Guadalajara	5.51	5.05	3.47	2.50	15.03	2.39	43.45
Monterrey	5.18	4.64	4.25	2.62	12.78	1.88	36.24

Fuente: Elaboración propia.

## Estacionalidad de los precios de la naranja en fresco

En la figura 1 se presenta el IE, que es la variación de los datos en la serie de tiempo de un mes a otro a lo largo de un año característico, dicho indicador determina la presencia de una variación estacional en el precio de la naranja en fresco.

El IE muestra el incremento o disminución porcentual que produce el CE en cada mes del año. El IE alcanza sus valores máximos de junio a septiembre, coincidiendo con los meses de fin e inicio de la producción nacional, respectivamente; es decir, son los meses en que hay poca oferta de naranja en el mercado, lo cual hace que el CE manifieste su mayor impacto sobre el precio. El máximo valor del IE se observó en agosto y fue de 162.60% para la Ciudad de México, 152.72% para Monterrey y 144.98% para Guadalajara.

Los meses que coinciden con el periodo de mayor producción nacional provocan excesos de oferta y disminución en el precio de la naranja. Los valores mínimos del IE en los tres mercados se observaron en los meses de diciembre, enero y febrero. Los valores menores del IE fueron de 65.09% en la Ciudad de México, 74.70% para Monterrey y 77.43% para el mercado de Guadalajara, y se observaron en diciembre y enero.

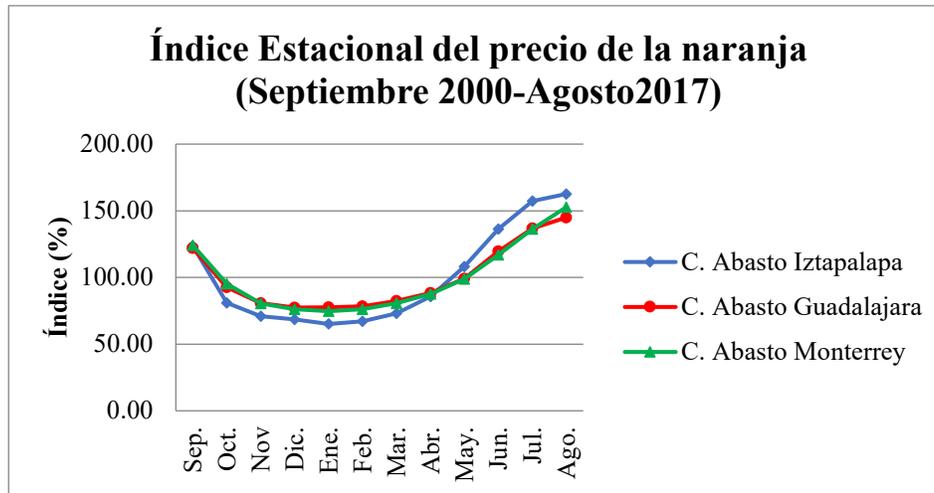


Figura 1. Índice estacional (%) del precio de la naranja en fresco en tres centrales de abasto de México.  
\* Meses de un año característico  
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se presenta el CE para los últimos cinco años del periodo analizado. Los datos indican que el CE toma valores positivos en meses con precios altos y negativos cuando los precios son bajos. Los valores más altos del CE se registraron en agosto de 2016, con 4.13, 4.66 y 4.41 pesos por kg para las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, respectivamente. Los valores mínimos fueron -2.68 pesos por kg para la Ciudad de México en enero de 2017, -2.14 pesos por kg para Guadalajara en enero de 2016 y -1.86 pesos por kg para Monterrey en enero de 2017.

La existencia del CE en el precio de la naranja en México está presente en las fluctuaciones características de los precios. La presencia de estacionalidad en el precio se explica por las características fisiológicas y agro-climatológicas propias de la naranja, que requiere de horas calor para su floración y óptima maduración de los frutos, así como de la uniformidad en la demanda por el mercado interno a lo largo del año. Por lo tanto, no es posible incidir y mitigar dicho efecto, aunque pudieran existir otras alternativas para disminuir el impacto de la volatilidad del precio de dicho producto.

Para atenuar el CE se requiere implementar políticas de ordenamiento del mercado por el lado de la oferta. Actualmente, el SIAP cuenta con un programa denominado *intención de siembra*, en el cual el productor reporta datos sobre intenciones de superficie por sembrar, producción por obtener y rendimiento esperado. La información se presenta a nivel nacional por cultivo, por estado y por estación, dicho programa anteriormente se le conocía como *programa de producción*. Este programa es una alternativa de solución al problema, pues permite proyectar el volumen a obtener y sincronizarlo con la demanda para eliminar los excesos temporales.

La necesidad de ordenar el mercado de la naranja surge de la uniformidad del consumo y de la estacionalidad que es característica de todos los productos agrícolas. La volatilidad del precio se podría lograr a través de la eliminación de los excesos de oferta temporales, o bien de la sincronización de producción y el consumo. A través del manejo temporal de las ventas, el ordenamiento de mercados es posible. Los excesos de oferta temporales y la caída de los precios se podrían enfrentar con ventas mensuales más o menos iguales en el transcurso del año.

Debido a que la naranja es el fruto de un cultivo perenne, la producción no se puede planear anualmente, provocando la existencia de producción nacional en la mayor parte del año. Dado que el consumo se presenta en todas las entidades del país, entonces un programa de almacenamiento podría ser la solución. Para ello es necesaria la implementación de inversión en infraestructura de almacenamiento, con la finalidad de mantener inventarios que permitan el ordenamiento del mercado de la naranja. Se puede impedir que los intermediarios compren naranja en meses de alta producción y precios bajos a través de un flujo constante en el mercado por parte de los productores. Una política de este tipo solo se podría lograr a través de un esfuerzo organizativo de las entidades productoras de naranja en el país. Fijando la participación de cada estado en las ventas totales nacionales, los estados productores de naranja podrían manejar las ventas de naranja a nivel nacional; las ventas históricas de naranja de cada estado podrían servir para fijar la participación de cada estado. El respeto de las cuotas pactadas y asignadas por cada una de las entidades será muy importante para lograr el éxito de la política.

La Unión Nacional de Productores de Hortalizas (UNPH) funcionó desde la década de 1970 hasta los primeros años de 1990, es un antecedente de programación de siembras que funcionó en el pasado en México. Para controlar las cantidades enviadas a los mercados externos, la UNPH intentó regular el tiempo de plantación y las cosechas de las hortalizas en los estados productores. Para evitar episodios de excesos de oferta y saturación de mercados (Espinoza, Orona & Cano, 2005), la UNPH y los productores de hortalizas determinaron la cantidad de tierra a ser sembrada por estado. La organización funcionó hasta principios de 1990 (Macías, 2000) y fue oficialmente renombrada como Confederación Nacional de Productores de Hortalizas en 1989.

A través de las órdenes de mercado, medidas de control de la oferta han sido ampliamente aplicadas en los mercados de frutas, hortalizas y cultivos especiales en los Estados Unidos. A través de órdenes y acuerdos de mercado a nivel federal y estatal, se realiza la administración de la oferta de los cultivos mencionados. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2020) reporta órdenes federales de mercadeo para 20 frutas, hortalizas y cultivos especiales.

Los envíos de producto en días festivos, los envíos de mercado de largo plazo, la distribución del mercado, las reservas, etc., son algunos de los instrumentos con los cuales se logra el control de volúmenes autorizados bajo las órdenes de mercado en los Estados Unidos. A través de los instrumentos anteriores, se puede establecer un tope sobre la cantidad máxima de producción que puede entrar al mercado en una estación o periodo (Powers, 1990). La ganancia de los productores se puede aumentar si se logra limitar la oferta del producto en mercados con una demanda inelástica, desviándola a mercados con una demanda más elástica, solo si el control de volumen del producto es efectivo (Neff & Plato, 1995). En el caso de los Estados Unidos, algunos estudios empíricos indican que los precios a nivel del productor se pueden incrementar a través del control de la oferta (Carman & Pick, 1988; Kinney, Carman, Green & O'Connell, 1987; Powers, 1990); por lo tanto, estos mecanismos tienen el potencial para aumentar la ganancia de los productores de naranja en México.

Además, es necesario diversificar el consumo de la fruta. Actualmente, en México el consumo de la naranja es principalmente en fresco, llegando a acaparar aproximadamente el 80% de la producción nacional, mientras que para la industrialización solamente se destina el 20%. Diversificar el consumo de la naranja permitiría eliminar excesos de producción en ciertos meses, ya que la industria requeriría producto todo el año y para ello se necesitaría un plan de almacenamiento del mismo.

**Tabla 2.** Componente estacional (pesos por kg) del precio de la naranja, septiembre de 2012 a agosto de 2017.

Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
<i>Central de abasto de Iztapalapa, Ciudad de México</i>												
CE 2012/13 *	0.79	-0.79	-1.24	-1.38	-1.61	-1.38	-1.03	-0.45	0.27	1.32	1.79	2.22
CE 2013/14	1.01	-0.87	-1.42	-1.45	-1.40	-1.24	-1.07	-0.62	0.34	1.60	2.55	3.76
CE 2014/15	1.32	-0.69	-1.14	-1.26	-1.50	-1.44	-1.19	-0.60	0.34	1.64	2.95	3.62
CE 2015/16	1.27	-0.84	-1.26	-1.46	-1.75	-1.81	-1.70	-1.02	0.69	2.94	3.97	4.13
CE 2016/17	1.40	-0.99	-1.88	-2.36	-2.68	-2.40	-1.98	-1.01	0.53	1.99	2.49	2.23
<i>Central de abasto de Guadalajara</i>												
CE 2012/13	1.79	-0.45	-1.33	-1.71	-1.63	-1.57	-1.23	-0.82	-0.06	1.17	1.91	2.64
CE 2013/14	1.36	-0.50	-1.37	-1.77	-1.80	-1.73	-1.41	-0.96	-0.07	1.23	2.42	3.38
CE 2014/15	1.24	-0.51	-1.44	-1.76	-1.71	-1.46	-1.43	-0.85	-0.05	1.17	2.86	3.84
CE 2015/16	1.79	-0.64	-1.71	-2.14	-2.14	-1.90	-1.55	-1.14	-0.11	2.24	4.01	4.66
CE 2016/17	2.42	-0.62	-1.49	-1.86	-1.86	-2.05	-1.74	-0.97	-0.09	1.56	2.90	3.24
<i>Central de abasto de San Nicolás de los Garza, Monterrey, Nuevo León</i>												
CE 2012/13	1.10	-0.26	-1.09	-1.38	-1.51	-1.16	-1.01	-0.59	-0.06	0.74	1.49	2.34
CE 2013/14	1.34	-0.27	-1.08	-1.30	-1.43	-1.31	-1.05	-0.73	-0.07	0.94	2.18	3.21
CE 2014/15	1.35	-0.26	-1.05	-1.30	-1.44	-1.31	-1.04	-0.68	-0.06	0.95	2.21	4.35
CE 2015/16	1.38	-0.30	-1.16	-1.34	-1.46	-1.65	-1.27	-0.87	-0.09	1.45	3.04	4.41
CE 2016/17	2.41	-0.30	-1.38	-1.75	-1.86	-1.81	-1.41	-0.88	-0.08	0.99	1.80	2.38

\* Solo se presenta el CE de los últimos cinco años del periodo analizado para cada central de abasto.  
Fuente: Elaboración propia.

## Componente cíclico

El análisis de la serie de precios de la naranja en fresco en las principales centrales de abasto del país refleja la existencia de ciclos. Los ciclos son comportamientos más o menos regulares en el que se alcanza un máximo y un mínimo, o viceversa; dicho comportamiento se repite después de cierto periodo de tiempo. En la tabla 3 se muestra la presencia del componente cíclico en el precio de la naranja.

El análisis de precios al mayoreo de la naranja en un periodo de 17 años (2000-2017) muestra la existencia de seis ciclos. La central de abasto de la Ciudad de México presentó el menor ciclo de siete meses y el mayor de 31 meses. En Guadalajara, la duración del ciclo menor y mayor fue ocho y 19 meses, y en Monterrey ocho y 25 meses, respectivamente.

La central de abasto de la Ciudad de México presentó los puntos mínimos del ciclo en abril, junio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, mientras que los máximos se presentaron en marzo, junio, julio y septiembre. En el mercado de Guadalajara, los puntos mínimos se presentaron en enero, marzo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, mientras que los máximos se alcanzaron en febrero, marzo, abril y agosto. Por último, la central de Monterrey tiene mínimos en sus ciclos en los meses de enero, marzo, junio, agosto y octubre; y sus máximos se encuentran en los meses de enero, marzo y octubre.

La duración promedio de los ciclos en el comportamiento del precio de la naranja en la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey son de 18, 16 y 18 meses, respectivamente.

Los ciclos económicos de los precios de la naranja en fresco en México son influenciados por las expectativas del productor; es decir, el precio que prevalezca en el mercado en un periodo dado motiva o desincentiva al productor a ampliar o disminuir la superficie sembrada, lo cual se manifestará en los posteriores ciclos productivos. El problema de los ciclos se puede combatir mediante la planeación de la producción, tomando en cuenta la oferta y la demanda del mismo, tanto espacial como temporalmente. Una planeación en las siembras de las huertas, considerando el comportamiento irregular de los precios, evitaría las fluctuaciones cíclicas del precio de la naranja, evitando así la disminución de los niveles de ingreso y ganancia de los productores de naranja.

A través de la planeación de la producción, vía superficie sembrada, el problema de ciclos en la fluctuación de los precios se podría corregir. La ubicación de las zonas productoras de naranja, la ubicación de los centros de consumo de naranja en fresco, las industrias procesadoras, los costos de transporte del producto, etc., son algunos de los aspectos que se deben tomar en cuenta en la disminución de la superficie de naranja.

Algunas investigaciones señalan que los ingresos del productor de productos agrícolas podrían aumentar de manera significativa, sin requerirse inversiones intensivas de capital en almacenes que permitieran la implementación de políticas de almacenamiento, por medio de la planeación de la producción del tubérculo a través del tiempo (García-Salazar, Skaggs & Crawford, 2014). A través de la planeación de la producción en el tiempo, se ha demostrado que los excesos de oferta temporales en el mercado de melón (*Cucumis melo* L.) y de sandía (*Citrullus lanatus*) podrían eliminarse, lo cual significaría mayores ingresos para el productor (García-Salazar, Skaggs & Crawford, 2011; García, García, Guzmán, Portillo & Fortis, 2011).

**Tabla 3.** Componente cíclico del precio de la naranja en el periodo 2000-2017 (pesos por kg).

Componente cíclico / fecha / duración del ciclo	Central de Abasto		
	Cd. México	Guadalajara	Monterrey
<i>Ciclo 1</i>			
Mínimo	-0.46	-0.46	-0.61
Fecha	oct 2001	oct 2001	oct 2001
Máximo	0.64	0.52	1.01
Fecha	jul 2003	abr 2003	ene 2003
Duración (meses)	22	19	16
<i>Ciclo 2</i>			
Mínimo	-0.55	-0.52	-0.70
Fecha	dic 2004	dic 2004	ene 2005
Máximo	0.84	0.43	1.14
Fecha	jun 2007	feb 2006	ene 2007
Duración (meses)	31	15	25
<i>Ciclo 3</i>			
Mínimo	-1.05	0.12	-1.08
Fecha	nov 2008	sep 2006	jun 2008
Máximo	0.34	0.56	0.38
Fecha	mar 2010	abr 2007	mar 2010
Duración (meses)	17	8	22

<i>Ciclo 4</i>			
Mínimo	-0.19	-0.99	-0.49
Fecha	abr 2011	nov 2008	mar 2011
Máximo	1.11	0.75	1.25
Fecha	mar 2012	mar 2010	mar 2012
Duración (meses)	12	17	13
<i>Ciclo 5</i>			
Mínimo	-0.50	-0.43	-0.54
Fecha	sep 2013	mar 2011	ago 2013
Máximo	-0.06	0.76	-0.16
Fecha	mar 2014	ago 2012	mar 2014
Duración (meses)	7	18	8
<i>Ciclo 6</i>			
Mínimo	-0.61	-1.04	-0.60
Fecha	jun 2015	ene 2015	ene 2015
Máximo	1.01	1.12	0.98
Fecha	sep 2016	abr 2016	oct 2016
Duración (meses)	16	16	22
<i>Duración promedio de los ciclos (meses)</i>	18	16	18

Fuente: Elaboración propia.

Las fluctuaciones cíclicas podrían enfrentarse a través de la planeación de la producción, calendarización y regionalización de la producción a nivel nacional. Con base en las características agroclimáticas de cada región productora, se podrían proyectar los volúmenes a obtener en cada periodo y en cada región para eliminar los excesos de oferta temporales de naranja. El CE podría enfrentarse a través de la implementación de un control del flujo comercial, en donde se planee la distribución de la producción de cada región hacia los mercados que lo requieran. También se podría diversificar el consumo de la naranja, pues actualmente el consumo de esta es principalmente en fresco y la agregación de valor en dicha fruta es aún mínima; por tanto, es necesario incrementar la participación de la industria para darle valor agregado al producto y, con ello, reforzar el éxito de las dos primeras soluciones planteadas.

## Conclusiones

Se detectó una clara presencia de los componentes estacional y cíclico a través del análisis del precio al mayoreo de la naranja en fresco en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, durante un periodo de 17 años. La existencia del CE se explica por la naturaleza biológica y fisiológica del cultivo, el naranjo requiere acumular cierta cantidad de horas calor para un desarrollo óptimo en la floración y amarre del fruto. El componente cíclico, en cambio, obedece principalmente a las expectativas del productor por un precio alto en el presente, lo cual hace que se amplíe la superficie a sembrar, provocando excedentes del fruto en el futuro.

Para amortiguar o eliminar los excesos de oferta temporal provocados por la estacionalidad y los ciclos en el precio de la naranja, es recomendable implementar políticas de control de la oferta a fin de enfrentar el CE en un futuro inmediato, específicamente la caída estacional de los precios. Dichas políticas incluirían la planeación de la producción en el tiempo, lo que significaría aplicar prácticas agrícolas que permitieran disminuir la producción de naranja en los meses de máxima producción y aumentarla en meses de menor oferta. Además, esto permitiría el control de los envíos de naranja por parte del productor

a los centros consumidores (mercados, supermercados, tianguis, etc.), la diversificación de los usos del fruto de la naranja, la industrialización de la naranja a través de la elaboración de jugo en los meses en que se presentan excesos de oferta temporales y la exportación de la naranja en fresco también en meses de máxima producción. Se pueden dar varias razones que justifican la implementación de políticas encaminadas a estabilizar la producción y los precios en el tiempo. En primer lugar, aunque no en el sector frutícola, en México existen antecedentes de programación de siembras y órdenes de mercadeo a través de la UNPH, organización que funcionó desde la década de los setenta hasta los primeros años de la década de los noventa. Cuando esta desapareció, las organizaciones de productores de hortalizas a lo largo del país se han debilitado junto con las herramientas de administración de la oferta que promovía. En segundo lugar, en los mercados de frutas, hortalizas y cultivos especiales de los Estados Unidos, medidas de control de la oferta han sido aplicadas ampliamente a través de las órdenes de mercadeo, y estudios diversos indican que el control de la producción en tales cultivos ha permitido aumentar las ganancias de los productores de ese país. Para ayudar a los productores estadounidenses a estabilizar los mercados de frutas y hortalizas e incrementar los precios, las órdenes de mercadeo a nivel federal y estatal han sido usadas y designadas para reducir la competencia, ya que operan como cárteles impuestos por el gobierno.

Es importante puntualizar algunas limitantes de este estudio. A pesar de que el SIIM reporta periódicamente información sobre precios en más de 30 centrales de abasto, el análisis de esta investigación se limita a las tres centrales de abasto más importantes del país. En el presente trabajo solo se detecta la presencia de los componentes estacional y cíclico en las fluctuaciones características del precio de la naranja, por tanto, no considera profundizar en determinar cuantitativamente las medidas que se podrían implementar para amortiguar los efectos que la estacionalidad de la producción y excesos de oferta temporales tienen sobre los precios, el ingreso y la ganancia de los productores agrícolas.

La fuerte fluctuación de los precios de los productos agrícolas, principalmente en cultivos perecederos como las frutas y hortalizas provocados por la estacionalidad de la producción, hacen necesario ordenar el mercado de tales cultivos, esto determina la necesidad de investigaciones futuras enfocadas en las siguientes áreas: a) Análisis de las fluctuaciones características de los precios en la mayoría de los productos frutícolas; b) Medición de los impactos de medidas de control de la oferta sobre el ingreso y ganancia de los productores de frutas; c) Investigación de las medidas de control de la oferta disponibles actualmente en los Estados Unidos a través de la legislación de las órdenes de mercado y su posible adaptación de los mercados frutícolas mexicanos; d) Análisis de los impactos positivos y negativos que la implementación de medidas de control de la oferta tendrían sobre los productores y consumidores; y e) Planeación de superficie óptima a sembrar a través de la aplicación de modelos que consideren la distribución espacial y temporal de la producción, el abasto del consumo en los mercados consumidores y en la industria productora de jugo.

## Referencias

- Carman, H. F., & Pick, D. H. (1988). Marketing California-Arizona lemons without marketing order shipment controls. *Agribusiness*, 4(3), 245-259. doi: [https://doi.org/10.1002/1520-6297\(198805\)4:3<245::AID-AGR2720040304>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/1520-6297(198805)4:3<245::AID-AGR2720040304>3.0.CO;2-Y)
- Chaves, A. H. (2017). Análisis de los ciclos del producto interno bruto agropecuario colombiano 1976-2013. *Apuntes del CENES*, 36(63), 169-209. doi: <http://dx.doi.org/10.19053/01203053.v36.n63.2017.5829>
- Espinoza, J. J., Orona, I., & Cano, P. (2005). Situación y tendencias en las actividades de producción y comercialización del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera, México. *Agrofaz*, 5(1), 801-811. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2300062>

- García, R., García, G., & Montero, R. (1990). *Notas sobre Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas*. Estado de México, México: Colegio de Postgraduados.  
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UACHBC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=073797>
- García, A., García, J. A., Guzmán, E., Portillo, M., & Fortis, M. (2011). El mercado de la sandía en México: Un estudio de caso sobre excesos de oferta y volatilidad de precios. *Región y Sociedad*, 23(52), 239-260.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252011000300008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252011000300008)
- García-Salazar, J. A., Skaggs, R. L., & Crawford, T. (2011). Analysis of strategic industry planning and organizational opportunities for Mexican cantaloupe producers. *HortScience*, 46(3), 439-444.  
doi: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.46.3.439>
- García-Salazar, J. A., Skaggs, R. K. & Crawford, T. L. (2014). Excess supply and price volatility in the Mexican potato market: A decision making framework. *American Journal of Potato Research*, 91, 291-303. doi: <https://doi.org/10.1007/s12230-013-9349-5>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Índice Nacional de Precios al Consumidor y sus Componentes*. <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?nc=ca55>
- Kinney, W., Carman, H. F., Green, R. D., & O'Connell, J. (1987). *An analysis of economic adjustments in the California-Arizona lemon industry. Research Report No. 337*. Oakland, CA, USA: Giannini Foundation, University of California.  
[https://www.researchgate.net/publication/262143620\\_An\\_Analysis\\_of\\_Economic\\_Adjustments\\_in\\_the\\_California-Arizona\\_Lemon\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/262143620_An_Analysis_of_Economic_Adjustments_in_the_California-Arizona_Lemon_Industry)
- Macías, M. (2000). La importancia de las organizaciones de productores en la hortofruticultura de México. El caso de la sandía en la costa de Jalisco. *Carta Económica Regional*, 13(73), 3-14.  
<http://www.cartaeconomicaregional.cucea.udg.mx/index.php/CER/article/view/6221/5591>
- Murillo, J., Trejos, A., & Carvajal, P. (2003). Estudio del pronóstico de la demanda de energía eléctrica, utilizando modelos de series de tiempo. *Scientia et Technica*, 3(23), 37-42.  
doi: <https://doi.org/10.22517/23447214.7379>
- Neff, S., & Plato, G. (1995). *Federal marketing orders and federal research and promotion programs: Background for 1995 farm legislation. Agricultural Economic Report No. (AER-707)*. United States Department of Agriculture (USDA). Washington, D. C.  
<https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=40617>
- Nutriline Health Institute. (2014). *Global phytonutrient report. A global snapshot of fruit and vegetable intake and availability, and implications for phytonutrient intakes*. [https://www.amwayglobal.com/wp-content/uploads/2017/09/global\\_phytonutrient\\_report\\_commissioned\\_by\\_the\\_nutriline\\_health\\_institute.pdf](https://www.amwayglobal.com/wp-content/uploads/2017/09/global_phytonutrient_report_commissioned_by_the_nutriline_health_institute.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Volatilidad de los precios en los mercados agrícolas*. <http://www.fao.org/economic/est/temas-emergentes/volatilidad-de-precios/es/#.WhsalNLIzdg>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Estadísticas*. <http://www.fao.org/statistics/es/>
- Powers, N. J. (1990). *Federal marketing orders for fruits, vegetables, nuts, and specialty crops. Agricultural Economic Report 629*. United States Department of Agriculture (USDA), Washington, D. C.  
<https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT10408634/PDF>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2016a). *Anuario estadístico de la producción agrícola 2016*. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2016b). *Avance de siembras y cosechas. Resumen nacional por estado*. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2016c). *Resumen por producto*. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2017). *Atlas agroalimentario 2017*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).  
<https://www.gob.mx/siap/prensa/atlas-agroalimentario-2017>

- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). (2017). *Mercados nacionales. Frutas y hortalizas*.  
<http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaFrutasYHortalizas.aspx?SubOpcion=4|0>
- Tomek, W. G., & Kaiser, H. M. (2014). *Agricultural Product Prices* (5a ed.). Ithaca, Nueva York: Cornell University Press
- United States Department of Agriculture (USDA). (2020). *Commodities covered by marketing orders*.  
[www.ams.usda.gov/rules-regulations/moa/commodities](http://www.ams.usda.gov/rules-regulations/moa/commodities)