

DINÁMICA COMERCIAL Y COMPORTAMIENTO  
DEL PRECIO DE ARVEJA EN EL DEPARTAMENTO DE  
NARIÑO (COLOMBIA)



COMMERCIAL DYNAMICS AND PRICE BEHAVIOR  
OF PEAS IN THE NARIÑO DEPARTMENT  
(COLOMBIA)

Ramos Zambrano, Housseman Steven; Riascos Delgado, Marcela  
Elizabeth; Luna Mancilla, Lizeth Tatiana

Housseman Steven Ramos Zambrano

hramos@agrosavia.co

Corporación Colombiana de Investigación  
Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación de  
Obonuco, Colombia, Colombia

Marcela Elizabeth Riascos Delgado

meriascos@agrosavia.co

Corporación Colombiana de Investigación  
Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación de  
Obonuco, Colombia, Colombia

Lizeth Tatiana Luna Mancilla

lluna@agrosavia.co

Corporación Colombiana de Investigación  
Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación de  
Obonuco, Colombia, Colombia

Revista de Investigación Agraria y Ambiental

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

ISSN: 2145-6097

ISSN-e: 2145-6453

Periodicidad: Semestral

vol. 14, núm. 1, 2023

riaa@unad.edu.co

Recepción: 10 Marzo 2022

Aprobación: 10 Junio 2022

Publicación: 17 Diciembre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1303815002/>

DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.5663>

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/about>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

CÓMO CITAR: Ramos, H., Riascos, M. y Luna, L. (2023).  
Dinámica comercial y comportamiento del precio de arveja en

**Resumen:** **Contextualización:** Nariño es el principal departamento donde se cultiva arveja en Colombia. Allí predominan los subsistemas de agricultura familiar en las actividades agropecuarias, conjuntas a la siembra de arveja, como el cultivo de papa, la ganadería y la crianza de especies menores.

**Vacío de conocimiento:** a pesar de la importancia del cultivo de arveja, la evidencia de estudios integrales que analicen el comportamiento de oferta, demanda y precios del comercio de esta planta es escasa. Esto limita el diseño de políticas de desarrollo sostenible que consideren los diferentes contextos socioeconómicos.

**Metodología:** partiendo de lo anterior, se realizó una investigación documental y un análisis estadístico de tipo inductivo sobre la comercialización de arveja en Colombia. En el caso de la oferta y demanda en las principales plazas de mercado, se hizo análisis de tendencia central, dispersión y redes; finalmente, con las series de precios reales se construyó un modelo Arima (1,0,1).

**Resultados y conclusión:** los resultados revelaron una concentración del 91 % de la producción de arveja en regiones como Nariño, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Huila y Norte de Santander. Por su parte, la producción de Nariño abastece principalmente la plaza de “Corabastos” y la plaza de Ipiales “Somos Todos”, con un promedio total de 48 679 t. En cuanto al precio real de la arveja, durante el 2009 a 2021 ha presentado una tasa de crecimiento del 2,53 %; no obstante, las proyecciones para el primer semestre de 2022 indican decrecimiento de 3,89 %. En ese sentido, estudios como el presente son cruciales para la definición de políticas de desarrollo rural y la posibilidad de tomar decisiones asertivas que permitan dinamizar los mercados, asegurando la participación equitativa de toda la región.

**Palabras clave:** oferta y demanda, población rural, precio agrícola, producción agrícola, modelo económico.

**Abstract:** **Contextualization:** Nariño is the main pea-producing department in Colombia, with a predominance of family farming subsystems in farming activities, besides pea

el departamento de Nariño (Colombia). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14(1), 31 - 49. <https://doi.org/10.22490/21456453.5663>

agriculture, such as potato cultivation, livestock, and small livestock breeding.

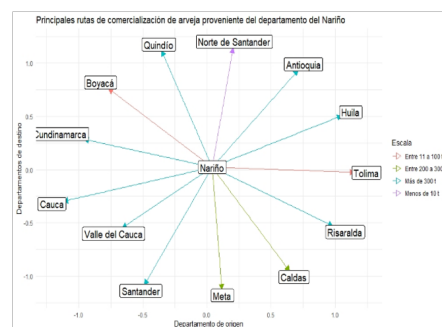
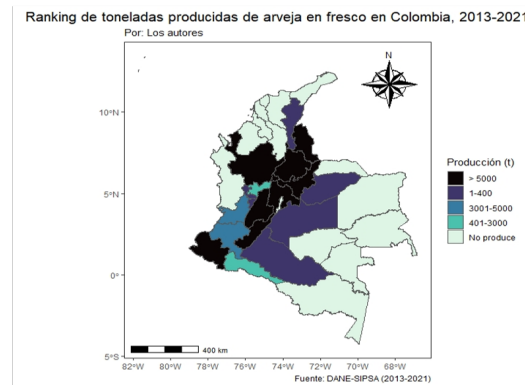
**Knowledge gap:** Despite its importance, evidence of comprehensive studies that analyze the behavior of supply, demand and prices of pea market is scarce, limiting the design of sustainable development policies that consider the different socioeconomic contexts.

**Methodology:** Based on this fact, a documentary research and statistical analysis of an inductive type was carried out. In the case of supply and demand of pea in the main marketplaces, central tendency, dispersion and network analysis were carried out; and finally, an ARIMA (1,0,1) model was constructed with the real price series.

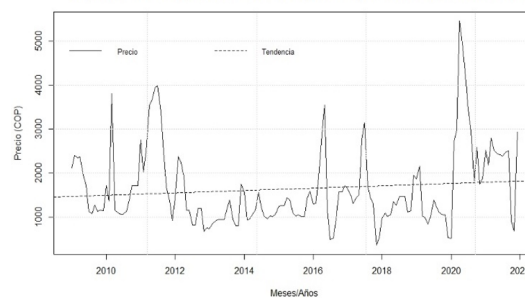
**Results and conclusion:** The results revealed a 91% concentration of production in regions such as Nariño, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Huila, and Norte de Santander. Production in Nariño mainly supplies the "Corabastos" and Ipiales "Somos Todos" marketplaces, with a total average of 48,679 t. The real price during 2009 to 2021 has shown a growth rate of 2.53%; however, projections for the first half of 2022 indicate a decrease of 3.89%. In this sense, studies of this type are crucial for defining rural development policies and making assertive decisions that will make markets more dynamic, ensuring the equitable participation of the entire region.

**Keywords:** Supply and demand, Rural population, Agricultural prices, Agricultural production, Economic models.

## RESUMEN GRÁFICO



Comportamiento de los precios reales de la Arveja en el departamento de Nariño, 2009-2021



Autores.

## 1. INTRODUCCIÓN

La arveja es una leguminosa de crecimiento rastroso o trepador, adaptada a climas templados, fríos y húmedos (Chase, 2016; Gonzáles, 2001) entre los 2200 y 2900 m.s.n.m. (Checa et al., 2022). Presenta un ciclo vegetativo para cosecha en fresco de aproximadamente 4 meses, y de 5 a 6 meses en seco (Cadena et al., 2020). En Colombia, es una de las principales leguminosas que hacen parte del sistema productivo y económico de pequeños y medianos productores en la zona andina (Torres et al., 2020), cultivándose en 16 de sus 32 departamentos.

El departamento de Nariño es considerado la despensa de arveja fresca del país (Solarte et al., 2016). De acuerdo con Álvarez-Sánchez et al. (2019), el cultivo de arveja está basado en la agricultura familiar y de él depende el sustento de 20140 familias campesinas, que generan 1.5 millones de jornales al año. La cosecha de arveja en el departamento de Nariño, en su gran mayoría, es en vaina verde, por su alta aceptación en el resto del país; en cuanto a la producción en grano seco, se estima que no alcanza el 20 % de la arveja ofertada y generalmente tiene como destino la comercialización como semilla.

En la región sur de Nariño prevalecen sistemas tradicionales de producción agrícola (Torres et al., 2020). Entre las variedades de mayor uso se identifican la regional Santa Isabel y las mejoradas Obonuco San Isidro, Obonuco Andina y Sureña. Las variedades mejoradas son preferidas por agricultores de las zonas de mayor producción de arveja, debido a sus altos rendimientos, adaptación y color verde en grano seco. Los comerciantes las prefieren por la baja oxidación del grano en el mostrador (Checa et al., 2022).

Por otra parte, pese a la importancia del sistema productivo de arveja en la economía del departamento de Nariño, este presenta condiciones de pobreza, marginalidad y desigualdad (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2020; Tolosa y Arias, 2021); adicionalmente, la información socioeconómica sobre esta actividad es variable y con limitado análisis sobre su oferta, demanda y precios. Lo anterior, sumado a la deficiencia en los medios de acceso de esta por parte de los productores y los escasos canales de comercialización con los que cuentan (Álvarez-Sánchez y Gómez-López, 2020), dificulta el diseño de políticas integrales de desarrollo sostenible que beneficien a los actores de la cadena.

Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivo general: aportar conocimiento sobre las dinámicas de la comercialización de arveja [en fresco] en las principales plazas de mercado del departamento de Nariño. Los objetivos específicos son: a. Generar aportes explicativos como base informativa para la investigación documental y el análisis estadístico. b. Proyectar información de oferta y demanda que contribuya para que los entes territoriales involucrados en el sistema de producción de arveja puedan tomar decisiones asertivas.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la zona productora de arveja del departamento de Nariño (Gobernación de Nariño, 2018), localizada en el extremo suroccidental de los Andes colombianos, con alturas comprendidas entre los 2600 y 2900 m s. n. m. (Cadena et al., 2020). La información empleada en la investigación partió del registro estadístico, para el periodo 2009 a 2021, de las evaluaciones agropecuarias [EVA] (Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano [Agronet], 2022), del histórico de precios expresados en pesos por kilogramo (COP/kg) (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya [Fenalce], 2022) y de las cantidades remitidas, expresadas en toneladas, a las principales plazas de mercado, según el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (Sipsa) (DANE, 2022).

Las bases de datos se sistematizaron inicialmente en el aplicativo Excel para su depuración y ordenamiento; una vez clasificada y ordenada la información, se procedió a su exportación al programa estadístico R versión 4.0.2. En ese sentido, los análisis estadísticos se realizaron de la siguiente manera:

### **Análisis estadísticos**

#### *Oferta y demanda*

La oferta y demanda se analizaron a partir de medidas de tendencia central y de dispersión (Webster, 2000), las cuales se representaron en gráficas y cuadros descriptivos. El análisis del destino de la arveja a las principales plazas de mercado fue realizado por medio de un análisis de redes, en el que la base de la flecha representó la procedencia y su cabeza el destino (Madariaga y Ávila, 2012) [la longitud del cuerpo no tendrá influencia en el estudio]. La metodología general para el desarrollo de las redes se describe en la Figura 1.

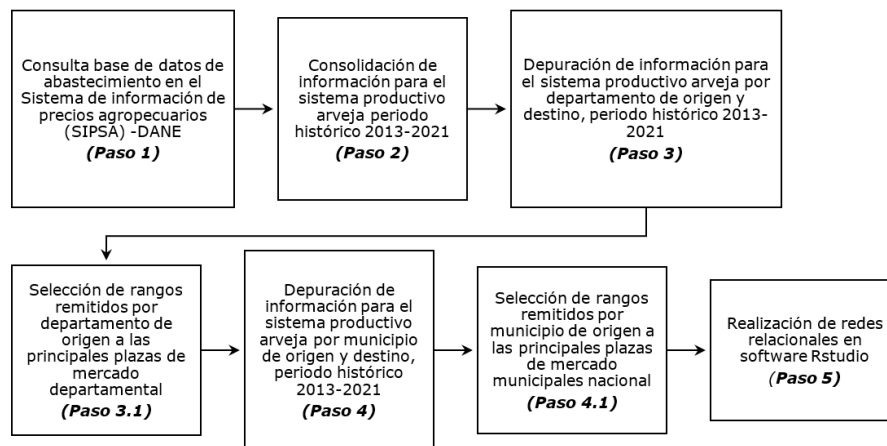


FIGURA 1.  
Metodología empleada en el diseño de redes relacionales de la  
dinámica comercial de arveja para el periodo histórico 2013-2021.

Autores.

### Precio

El análisis de precios inició con las series de precios reales mensuales al productor (COP/kg) de arveja en fresco del departamento de Nariño. Estos precios se estimaron con base en el descuento de inflación, con periodo base de referencia diciembre de 2008. A partir de la serie de precios, se realizó un modelo Arima (Monsalve y Harmath, 2015) con el fin de definir un modelo de series de tiempo univariado (Ecuación 1), que permitiera establecer una proyección al primer semestre del 2022.

La construcción del modelo Arima, cuya estructura parte de la combinación de un término autorregresivo (AR), una integrada (I) y un promedio móvil (MA), se estableció dada su importancia en la predicción de variables a corto plazo; este modelo se escogió teniendo en cuenta el énfasis que presta en el pasado reciente, más que en el distante, además de su simplicidad y practicidad para trabajar con un número reducido de observaciones [mínimo 50] y series de variación estacional para su modelación y pronósticos. No obstante, de no cumplirse el requerimiento de estacionariedad, es posible trabajar con cambios logarítmicos o diferencias para lograr la respectiva transformación de la serie y su posterior modelación y predicción (Aguado et al., 2016; Amaris et al., 2017).

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Ecuación 1. Modelo univariado autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA).

$\varepsilon$  corresponde al término de error aleatorio de ruido blanco, con media cero y varianza  $\sigma^2$ . El ajuste del modelo se realizó con la metodología Box-Jenkins (Figura 2) [estacionariedad, valores  $p$  [número de términos autorregresivos];  $d$  [número de diferencias] y  $q$  [número de términos con promedios móviles], validación y predicción] planteada en García (2017). Es de mencionar que la metodología busca definir un modelo matemático que mejor se adecue al comportamiento de la serie tiempo. Los valores de  $p$  y  $q$  se definieron a partir de la función de autocorrelación [ACF] y la función de autocorrelación parcial [PACF] respectivamente (Galán et al., 2016).

Para la selección del mejor modelo se tuvieron en cuenta los criterios de información de Akaike [AIC] y Bayes [BIC]. Por lo tanto, los modelos que presentaron menores valores se escogieron, atendiendo el principio de parsimonia (Gujarati y Porter, 2010); es decir, escoger los resultados con menores valores implica: la selección de menor número de parámetros posibles. Vale recalcar que estos criterios pretenden

reducir la suma de cuadrados residuales y penalizan si se incluyen un número creciente de variables regresoras; además, permiten comparar el desempeño del promedio dentro y fuera de la muestra (Amaya, 2018).

La prueba de Ljung Box se aplicó para evidenciar la presencia de ruido blanco, es decir, si las observaciones fueron aleatorias e independientes (no autocorrelación). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula que afirma que los residuos se distribuyen independientemente cuando su valor  $p$  sea superior al 5 %.

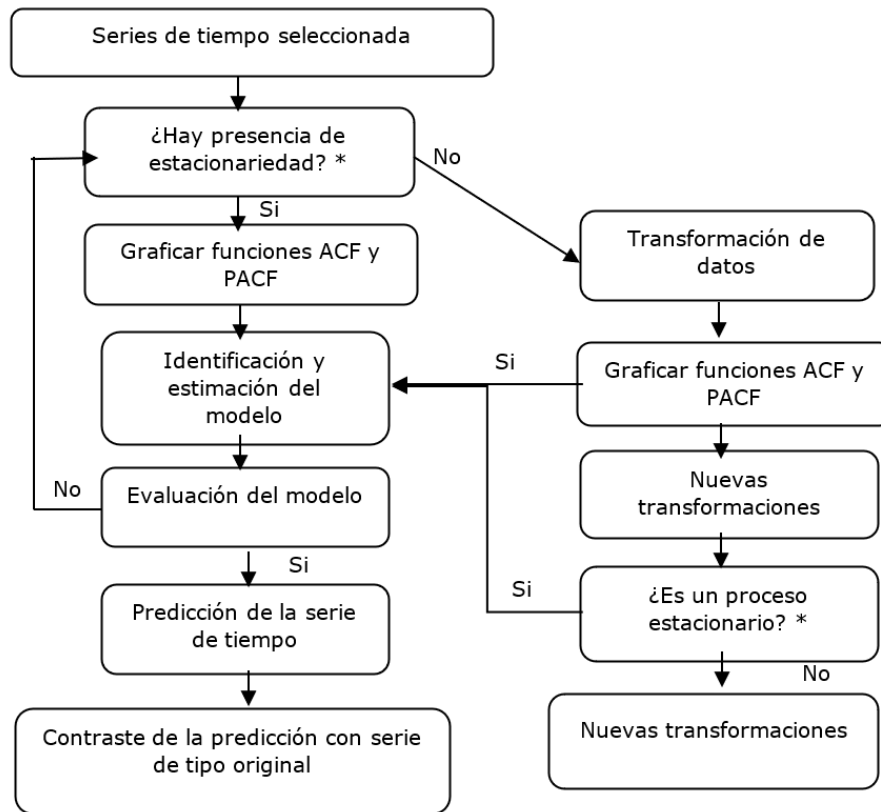


FIGURA 2.  
Metodología Box – Jenkins.  
\*Prueba de raíz unitaria.  
Autores con base en Uribe et al. (2017).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Oferta y demanda de arveja: periodo histórico 2009-2021

En Colombia, durante la última década, el 91 % de la producción de arveja se ha concentrado en los departamentos de Nariño [51,6 %], Cundinamarca [19,3 %], Boyacá [12 %], Antioquia [2,6 %], Huila [5,1 %] y Norte de Santander [2 %]. El 7,4 % restante, se distribuye en: Putumayo, Tolima, Santander, Cauca, Valle del Cauca, Caldas, Meta, Casanare, Risaralda, Quindío, Caquetá y Cesar (Figura 3).

Nariño, comparado con el resto del país, es el mayor productor de arveja. Lo que muestra que la producción de esta planta es una actividad rentable y competitiva en este departamento. Esto se debe principalmente a la evolución en el manejo agronómico de los últimos 15 años, el desarrollo de variedades volubles adaptadas para la región y la adopción de los sistemas de tutorado. Lo anterior ha permitido que los agricultores nariñenses se especialicen en técnicas manejo del cultivo, contribuyendo así al empleo de la mano de obra familiar, la cual es más económica que en el resto del país (Riascos y Checa, 2018; Checa et al., 2022). En el caso de la oferta de arveja de Nariño, entre el periodo 2013-2021 regiones como Cundinamarca y el mismo Nariño se han

caracterizado por ofrecer la mayor cantidad de arveja nariñense en sus plazas de mercado, con un promedio de 48 679 t en las plazas “Corabastos” e Ipiales “Somos Todos”, respectivamente (Figura 4).

Ranking de toneladas producidas de arveja en fresco en Colombia, 2013-2021  
Por: Los autores

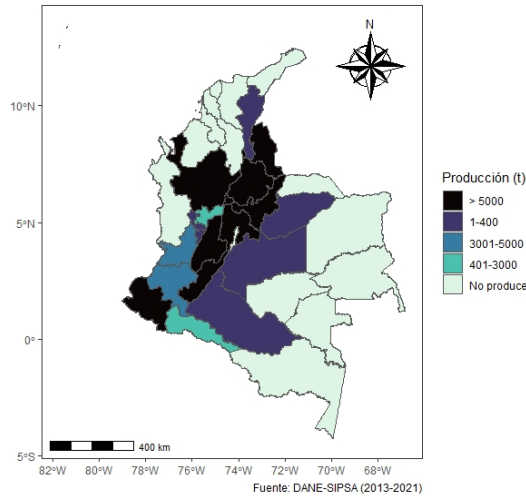


FIGURA 3.

Ranking de departamentos productores de arveja 2013-2021.

Autores con base en datos del Sipsa (DANE, 2022).

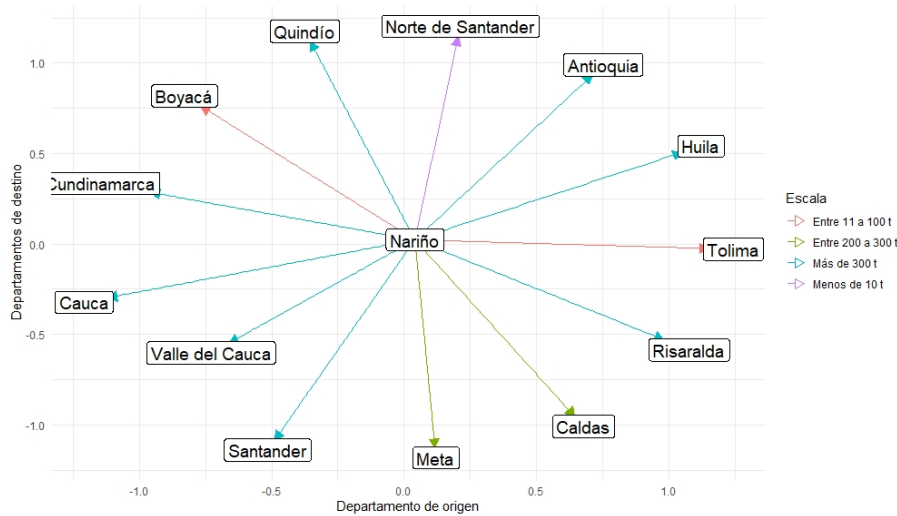


FIGURA 4.

Rutas de comercialización de arveja del departamento de Nariño, 2013-2021.

Nota: La escala definida en la Figura 4 corresponde al volumen anual de toneladas remitidas a las principales plazas de mercado.

Autores con base en datos del Sipsa (DANE, 2022).

A nivel de los municipios de Nariño, los entes territoriales que mayores cosechas enviaron a las principales plazas de mercado del país fueron: Ipiales, Potosí, Córdoba y Pupiales, con un envío promedio total de 47 346 t. Es decir, un 92,7 % del total de la producción de Nariño. Por su parte, los principales municipios receptores han sido Bogotá e Ipiales (Figura 5).

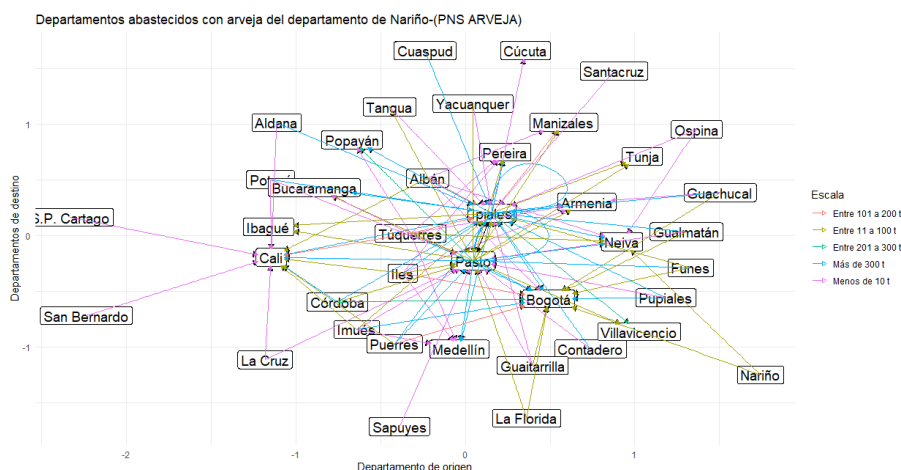


FIGURA 5.

Rutas por municipio de comercialización de arveja del departamento de Nariño, 2013-2021.

Nota: La escala definida en la Figura 5 corresponde al volumen anual de toneladas remitidas a las principales plazas de mercado. Autores con base en datos del Sipsa (DANE, 2022).

Como se puede observar, el municipio de Ipiales presenta una importante dinámica de autoabastecimiento; mientras que el municipio de Córdoba es el mayor proveedor a nivel departamental, con un 40,5 % del total comercializado en Nariño. Este escenario se atribuye a comercializadores que se proveen del producto en la central de abasto “Somos Todos” y lo distribuyen a nivel departamental y nacional.

Complementario a esto, la investigación de Checa et al. (2022) menciona nichos adicionales a las plazas de mercado, como el caso de almacenes de grandes superficies, quienes a través de acuerdos comerciales con asociaciones o cooperativas son abastecidos. A continuación, en la Tabla 1 se presenta un resumen de los principales municipios oferentes y demandantes de arveja de Nariño.

TABLA 1.  
Toneladas ofertadas y demandadas de arveja en los diez principales municipios de las plazas de mercado de Colombia, 2013-2021.

N°	Origen	Toneladas promedio ofertadas	Participación %	Destino	Toneladas promedio demandas	Participación %
1	Ipiales	37921	72,02 %	Bogotá	24335	42,3 %
2	Córdoba	4113	7,81 %	Ipiales	23289	40,5 %
3	Potosí	3495	6,64 %	Cali	3262	5,7 %
4	Pupiales	1817	3,45 %	Bucaramanga	2042	3,6 %
5	Puerres	959	1,82 %	Pasto	1846	3,2 %
6	Pasto	955	1,81 %	Neiva	1010	1,8 %
7	Contadero	930	1,77 %	Medellín	689	1,2 %
8	Aldana	793	1,51 %	Armenia	325	0,6 %
9	Gualmatán	571	1,08 %	Pereira	301	0,5 %
10	Cuaspúd	563	1,07 %	Popayán	270	0,5 %

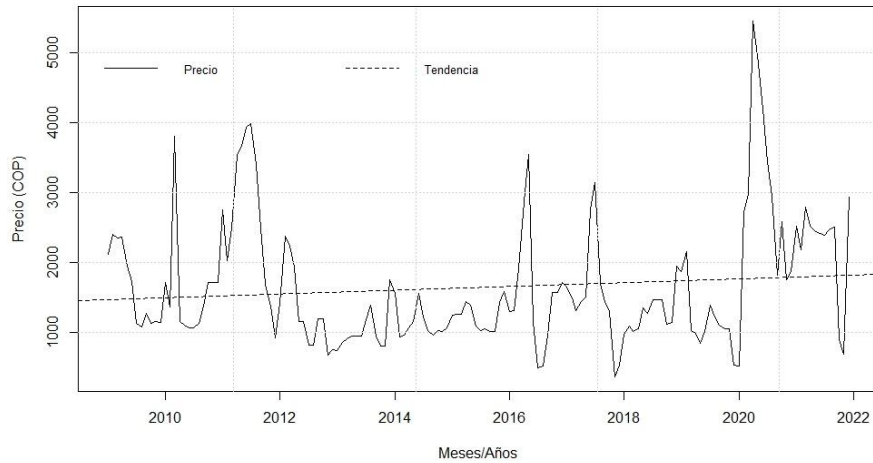
Autores con base en datos SIPSA (DANE, 2022).

### 3.2. Comportamiento del precio: periodo histórico 2009-2021

En el caso de los precios reales de la arveja, estos han presentado una leve tendencia creciente durante el periodo 2009 a 2021, con una tasa de crecimiento promedio anual del 2,53 %, un precio mínimo de 361 COP por kg (año 2017), un máximo de 5 455 COP (año 2020) y un precio promedio (COP/kg) de 1 641 (Figura 6). Este precio promedio (COP/kg), al ser comparado con los resultados del estudio de Díaz et al. (2019)



en el que se menciona que un productor puede percibir ingresos por la venta de su producto entre 1.000 y 2.000 COP por kg, se encuentra dentro del intervalo planteado. Los meses de febrero, marzo, abril, mayo y diciembre han correspondido a los periodos de tarifas promedio más altas (Tabla 2). En los primeros meses de 2012 se presentaron altos precios por la baja oferta del producto, debido a la pérdida de cultivos como efecto del clima extremo provocado por la ola invernal (2010-2011), la cual produjo escasez de alimentos (Núñez et al.,2013).



**FIGURA 6.**  
Comportamiento histórico del precio real de arveja del departamento de Nariño, 2009-2021.  
Autores con base en datos de Fenalce (Fenalce, 2022).

**TABLA 2.**  
 Periodos mensuales de precios altos, bajos (COP/kg) y tendencia anual para arveja del departamento de Nariño, 2009-2021.

Año	Meses de precios altos	Meses de precios bajos	Tendencia
2009	Febrero, abril, septiembre, noviembre.	Enero, marzo, mayo, junio, julio, agosto, octubre, diciembre.	Bajista
2010	Marzo, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre.	Enero, febrero, abril, mayo, junio, julio.	Bajista
2011	Enero, marzo, abril, mayo, junio, julio.	Febrero, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre.	Bajista
2012	Enero, febrero, septiembre, octubre.	Marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, noviembre, diciembre.	Bajista
2013	Febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, diciembre.	Enero, septiembre, octubre, noviembre.	Alcista
2014	Marzo, abril, mayo, junio, octubre, diciembre.	Enero, febrero, julio, agosto, septiembre, noviembre.	Alcista
2015	Febrero, marzo, abril, julio, noviembre, diciembre.	Enero, mayo, junio, agosto, septiembre, octubre.	Alcista
2016	Febrero, marzo, abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre, diciembre.	Enero, junio, julio, agosto.	Bajista
2017	Abril, mayo, junio, julio, diciembre.	Enero, febrero, marzo, agosto, septiembre, octubre, noviembre.	Bajista
2018	Febrero, abril, mayo, julio, agosto, noviembre, diciembre.	Enero, marzo, junio, septiembre, octubre.	Alcista
2019	Febrero, junio, julio.	Enero, marzo, abril, mayo, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre.	Bajista
2020	Febrero, marzo, abril, mayo, octubre, diciembre.	Enero, junio, julio, agosto, septiembre, noviembre.	Bajista
2021	Enero, marzo, agosto, septiembre, diciembre.	Febrero, abril, mayo, junio, julio, octubre, noviembre.	Bajista

Autores con base en datos de Fenalce (Fenalce, 2022).

La tendencia anual bajista, identificada de los precios de arveja para la mayoría de los años, es similar a lo descrito por Barrientos et al. (2014) y Díaz et al. (2021) en otros cultivos, como el caso de papa, en el que el primer semestre representa para el productor los periodos más altos y el segundo, precios medios y bajos. Así mismo, lo anterior concuerda con lo investigado por Díaz et al. (2019) al considerar que los precios de los productos agrícolas dependen principalmente de la oferta y la demanda, con presencia de una alta volatilidad, lo que ocasiona una latente incertidumbre en el corto, mediano y largo plazo. En efecto, la disminución de los precios es una situación atribuida a la sobreoferta de arveja del departamento; algo que resalta Torres et al. (2020) al afirmar que los precios son influenciados por la estacionalidad de la producción de arveja.

### 3.3. Modelamiento y pronóstico para el precio de arveja de Nariño

A partir del análisis preliminar de la serie no diferenciada [Figura 6] y las pruebas estadísticas Dickey-Fuller de raíz unitaria [DFA] [*p value*: 1 %], Phillips Perron [*p value*: 1 %] y Kwiatkowski-Phillips-Smichdt-Shin [KPSS] [test statistic: 0,2705 < critical values 5 %: 0,463] se evidencia un comportamiento estacional; por tanto, la obtención de primeras diferencias no es necesaria, lo que permite continuar con el proceso de modelamiento y pronóstico.

Una vez revisados los diferentes modelos propuestos se seleccionó un modelo Arima (1,0,1), debido al menor valor Akaike y un adecuado ajuste de los residuos, evidenciando presencia de ruido blanco en el error [Ljung Box, *p value*: 0,9122] [Tabla 3]; es decir, media igual a cero y varianza constante, no correlacionada con otras series. Con el modelo seleccionado se realizaron pronósticos para seis periodos [posteriores a la muestra previa de 156 meses], es decir, de enero a junio de 2022, evidenciando una tasa promedio de decrecimiento del 3,89 % (Tabla 4), lo que puede estar influenciado por una sobreoferta de arveja fresca. Diaz et al. (2019) mencionan que la ausencia de implementación de tecnologías de postcosecha, que permitan la transformación del producto y nuevas alternativas de mercado, ocasionan pérdidas hasta de 42,1 % del producto cosechado.

TABLA 3.  
Posibles modelos predictivos de precios (COP/kg) para arveja

Modelos	Akaike (AIC)	Bayes (BIC)	Ljung Box Test (p value)
ARIMA (1,0,1)	2448,16	2460,36	0,9122
ARIMA (1,0,2)	2448,58	2463,83	0,8891
ARIMA (1,0,3)	2449,63	2467,98	0,9713
ARIMA (1,0,4)	2451,3	2472,65	0,80

Autores con base en datos de Fenalce (Fenalce, 2022).

Choque et al. (2021) resaltan la importancia de aplicar investigaciones como la presente al sector agropecuario, con el fin de posibilitar insumos a los entes gubernamentales para la toma de decisiones futuras. López et al. (2013) sugieren que estos estudios deben considerar análisis de corto plazo, tal como se realizó en esta investigación, dado que el modelo a largo plazo no consideraría de manera adecuada la dinámica de la serie de tiempo, pues estaría sujeto a escenarios con presencia de puntos de quiebre o cambios estructurales.

Del análisis de mercado que reflejan las bases estadísticas dependen distintos sectores gubernamentales y territoriales, los cuales buscan atender demandas y estrategias de trabajo para mejorar la sostenibilidad del sistema productivo arveja (Gobernación de Nariño, 2020; Comisión Regional de Competitividad e Innovación de Nariño [CRCI], 2018). Estos análisis pueden contribuir a la determinación del alcance de proyectos, focos de acción, población objetivo y otros indicadores para la planeación y financiación de iniciativas.

TABLA 4.  
Pronósticos de precios (COP/kg) para arveja durante el primer semestre del 2022 usando modelo Arima (1,0,1).

Mes	Punto de proyección	Confiabilidad del 80 %		Confiabilidad del 95 %	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Enero	2620	1854	3387	1448	3793
Febrero	2347	1374	3321	859	3836
Marzo	2072	1005	3139	441	3704
Abril	1923	801	3036	221	3625
Mayo	1829	692	2966	159	3568
Junio	1761	612	2910	397	3519
Mínimo	1761	612	2910	159	3519
Máximo	2620	1854	3387	1448	3836
Media	2092	1056	3126	587	3674
Mediana	1998	903	3087	419	3665
Desviación estándar	332	476	193	488	126
Coefficiente de variación	0,16	0,45	0,06	0,83	0,03
Tasa de crecimiento mensual	-3,89 %	%	-10,49 %	%	-12,14 %
					-0,75 %

Autores con base en datos de Fenalce (Fenalce, 2022).

#### 4. CONCLUSIONES

Estudios estadísticos como el presente son una herramienta útil para tomar decisiones en la dinámica actual de mercado, ya que permiten generar pronósticos de precios a corto y mediano plazo; como lo evidencian los resultados para el primer semestre del 2022, mostrando una tendencia decreciente en los precios de arveja. Esta fluctuación de precios podría estar relacionada con factores externos que podrían afectar el comportamiento de estos, entre ellos: cambios estructurales, fenómenos naturales, etc. Estos factores podrían influenciar, también, el resultado de pronósticos futuros.

Por lo anterior, es importante revisar los diversos sucesos que pueden generar perturbaciones en las estimaciones planteadas; además, es necesario que en nuevos estudios se contemple la dinámica interna de comercialización entre los municipios productores de arveja de Nariño y la central de abasto de Ipiales, ya que se considera un punto clave para conocer la dinámica de comercialización de arveja en el departamento. Adicionalmente, se podrían plantear nuevos procesos de investigación acerca de la trazabilidad de precios del producto y el número de intermediarios que se encuentran entre los productores y el consumidor final; ya que esto representa un inconveniente en la mayoría de los sistemas productivos, dado los bajos porcentajes de ganancias que perciben los agricultores por su producción en comparación con lo recibido por los intermediarios.

#### AGRADECIMIENTOS

A los productores del sur de Nariño por su dedicación y persistencia en la producción de arveja que abastece el mercado nacional. Así mismo, a las instituciones Fenalce y DANE por suministrar información sobre la producción de arveja, en cuanto a promedio histórico de producción, destino a plazas de mercado y precios.

## LITERATURA CITADA

- Aguado, G., Quevedo, A., Castro, M., Arteaga, R., Vásquez, M. y Zamora, B. (2016). Predicción de variables meteorológicas por medio de modelos ARIMA. *Agrociencia*, 50(1), 1-13. <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n1/1405-3195-agro-50-01-1.pdf>.
- Álvarez-Sánchez, D. E., Gómez-López, E. D. y Ordóñez-Hurtado, H. R. (2019). Tipología de fincas productoras de arveja (*Pisum sativum* L.) en la subregión Sur de Nariño, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 659-677. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol20\\_num3\\_art:1593](https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1593)
- Álvarez-Sánchez, D. y Gómez-López, E. (2020). Estimación de la sustentabilidad de fincas productoras de arveja en el municipio de Ipiales, Nariño-Colombia. *Revista U. D. C. A: Actualidad y Divulgación Científica*, 23(1), 1-9. <https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n1.2020.1578>.
- Amaya, L. (2018). *Criterio de Akaike para la selección de modelos con transformaciones*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio USTA. [https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12544/2018leone\\_lamaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12544/2018leone_lamaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Amaris, G., Ávila, H. y Guerrero, T. (2017). Aplicación de modelo ARIMA para el análisis de series de volúmenes anuales en el río Magdalena. *Tecnura*, 21(52), 88-101. <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2017.2.a07>
- Barrientos, J., Rondón, D. y Melo, S. (2014). Comportamiento de precios de las variedades de papa Parda Pastusa y Diacol Capiro en Colombia (1995-2011). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8(2). <https://doi.org/10.17584/rcch.2014v8i2.3220>
- Chase, M. (2016). An update of the angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 399-436. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Checa, O., Rodríguez, D., Ruíz, M. y Muriel, J. (2022). *La arveja, investigación y tecnología en el Sur de Colombia*. Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/7303>.
- Choque, F., Yarleque, M. y Castro, J. (2021). Análisis univariante para describir y pronosticar la producción de plátano en la región de Piura. *Universidad, ciencia y tecnología*, 25(109), 71-79. <https://doi.org/10.47460/uct.v25i109.450>
- Cadena, M., Yepes, B. y Merchancano, J. (2020). *Manual técnico para la producción artesanal de semilla de arveja*. Agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403459>
- Comisión Regional de Competitividad e Innovación de Nariño. (2018). *Agenda Departamental de competitividad e innovación*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2022). *Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (Sipsa)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/componente-abastecimientos-1>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). *Pobreza Multidimensional 2020*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional>.
- Díaz, E., Gómez, M. y Solarte, R. (2019). *Dinámica de la comercialización de arveja en Nariño*. Universidad Mariana. <http://editorial.umariana.edu.co/libros/index.php/editorialunimar/catalog/book/102>.
- Díaz, M. E., Cruz, E. A. y Pineda, W. D. (2021). Modelamiento del precio de la papa criolla en el departamento de Cundinamarca por medio de series de tiempo y modelos dinámicos. *Comunicaciones en estadística*, 14(1), 31-52. <https://doi.org/10.15332/23393076.6633>
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya. [Fenalce]. (2022). *Precios nacionales al productor*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjM1OTgwZmQtNDAxMy00NTI2LThmM2ItYWw1ZTliODFmN2I0IiwidCI6IjU2MmQ1YjJlLTBmMzEtNDdmOC1iZTk4LTNmMjI4Nzc4MDBhOCJ9>.
- García, J. (2017). *Predicción en el dominio del tiempo. Análisis de series temporales para ingenieros*. Universitat Politècnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/72938>.
- Gobernación de Nariño. (2020). *Plan de desarrollo departamental 2020-2023*. [https://sitio.narino.gov.co/wp-content/uploads/2020/11/Plan\\_de\\_Desarrollo\\_Mi\\_Narino\\_en\\_Defensa\\_de\\_lo\\_Nuestro\\_2020-2023.pdf](https://sitio.narino.gov.co/wp-content/uploads/2020/11/Plan_de_Desarrollo_Mi_Narino_en_Defensa_de_lo_Nuestro_2020-2023.pdf).

- Gobernación de Nariño. (2018). *Consolidado agropecuario 2018*.
- González, M. (2001). *Interacción genotipo x ambiente en guisante proteaginoso (Pisum sativum L.)* [Tesis de doctorado, Universidad de Valladolid]. Biblioteca Miguel de Cervantes.
- Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría* (5a ed.). McGrawHill.
- López, E., Serrano, A., Linares, C., Saavedra, F. y Valdez, J. (2013). Aplicación de un modelo ARIMA para pronosticar la producción de leche de Bovino en Baja California, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(3), 315-324. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93929595004.pdf>
- Madariaga, C. y Ávila, J. (2012). Análisis de redes sociales. En J. H. Ávila. (Ed.). *Redes sociales y análisis de redes* (pp. 97-131). Azul y Violeta Editores Ltda.
- Monsalve, A. y Harmath, P. (2015). *Introducción al análisis de series de tiempo con aplicaciones a la econometría y finanzas*. Instituto venezolano de investigaciones científicas. <https://isbn.cloud/9789802611638/introduccion-al-analisis-de-series-de-tiempo-con-aplicaciones-a-la-econometria-y-finanzas-digita/>
- Núñez, J., Hurtado, C., Páez, F., Bateman, A., Pinzón, C., Gutiérrez, C. M. y Castillo, J. (2013). *Evaluación de los programas para la atención del Fenómeno de la Niña 2010-2011*. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2909>
- Galán, J., Feregrino, J., Ruíz, L., Quintana, L., Mendoza, M. y Rosales, R. (2016). *Econometría aplicada utilizando R*. Universidad Nacional Autónoma de México. [http://saree.com.mx/econometriaR/sites/default/files/Ebook\\_econometriaR.pdf](http://saree.com.mx/econometriaR/sites/default/files/Ebook_econometriaR.pdf)
- Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano. (2022). *Evaluaciones agropecuarias-EVA*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Riascos, M. y Checa, O. (2018). Evaluación y selección de líneas de arveja con gen afila bajo dos densidades de población. *Revista U. D. C. A: Actualidad y Divulgación Científica*, 21(2), 367-376. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.984>
- Solarte, R., Osorio, O. y Checa, O. (2016). Importancia del subsector productivo de arveja (Pisum Sativum L.) en el departamento de Nariño. *Vitae*, 23(1), 844- 848. <https://www.proquest.com/docview/1783660905>
- Tolosa, A. y Arias, M. (2021). La Reforma Integral Rural en Nariño: un proceso lento y con muchos obstáculos. En R. García, J. Wilches, H. Guerrero, y M. Pérez (Eds.). *Paz en crisis: Territorializar la crisis* (Vol. 2) (pp. 13–35). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://www.researchgate.net/publication/357093482>
- Torres, M., Rivadeneira, C. y Castillo, Á. (2020). Producción y comercialización de arveja en el departamento de Nariño-Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 31(1), 129-140. <https://doi.org/10.15517/am.v31i1.36776>
- Uribe, J., Fajardo, E. y Romero, R. (2017). Incidencia de las políticas públicas de empleo sobre la desocupación en Colombia: un análisis de intervención para el periodo 2002-2014. *Espacios*, 38(36), 1-22. <https://www.revistaeespacios.com/a17v38n36/a17v38n36p22.pdf>
- Webster, A. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. (3a ed.). McGraw-Hill. [https://dennismontes2.files.wordpress.com/2014/11/estadistica\\_negocios.pdf](https://dennismontes2.files.wordpress.com/2014/11/estadistica_negocios.pdf)

## ENLACE ALTERNATIVO

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/5663> (html)

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/5663/5952> (pdf)