




TRANSFERENCIA DE PRECIOS EN LOS MERCADOS AGRÍCOLAS DE AMBATO Y RIOBAMBA

*Transfer of prices in the agricultural markets of Ambato and
Riobamba*

*Transferência de preços nos mercados agrícolas de Ambato e
Riobamba*

Anderson Argothy¹ , Juan Pablo Martínez¹ , María Belén Carvajal¹  & Ximena Morales¹ 

¹ Facultad de Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Correo: la.argothy@uta.edu.ec, jpmartinez@uta.edu.ec, mb.carvajal@uta.edu.ec, xa.morales@uta.edu.ec

Fecha de recepción: 12 de abril de 2023.
Fecha de aceptación: 13 de junio de 2023.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La transmisión de precios en el mercado agrícola es un campo de estudio importante dentro de los mercados agrícolas, permite analizar la formación de precios y el comportamiento de los consumidores. **OBJETIVO.** Este trabajo tiene como objetivo principal validar la presencia de transmisión de precios en el mercado de la papa de las provincias de Tungurahua y Chimborazo. **MÉTODO.** El trabajo utiliza un modelo de Vectores Autorregresivos, utilizando información oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería para el período enero 2013 – abril 2020, lo que representa un total de 88 observaciones. **RESULTADOS.** Se evidencia la existencia de causalidad, además se comprueba la presencia de una transmisión de precios activa, adicionalmente se aprecia relación a largo plazo entre los mercados de las provincias de Tungurahua y Chimborazo. **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.** La cercanía geográfica y la historia comercial de las dos provincias provoca una relación constante haciendo que el precio de un producto, en este caso la papa, se traslade de un mercado a otro casi de manera inmediata, adicionalmente vale mencionar que la relación es principalmente unidireccional.

Palabras claves: economía agraria, política económica, control de precios, inflación.



ABSTRACT

INTRODUCTION: The transmission of prices in the agricultural market is an important field of study within agricultural markets, it allows to analyze the formation of prices and the behavior of consumers. **OBJECTIVE:** The main objective of this work is to validate the presence of price transmission in the potato market in the provinces of Tungurahua and Chimborazo. **METHOD:** The work uses an Autoregressive Vector model, using official information from the Ministry of Agriculture and Livestock for the period January 2013 - April 2020, which represents a total of 88 observations. **RESULTS:** The existence of causality is evidenced, the presence of an active price transmission is also verified, additionally, a long-term relationship is appreciated between the markets of the provinces of Tungurahua and Chimborazo. **DISCUSSION AND CONCLUSIONS:** The geographical proximity and the commercial history of the two provinces causes a constant relationship causing the price of a product, in this case the potato, to move from one market to another almost immediately, additionally it is worth mentioning that the relationship is mainly unidirectional.

Keywords: agrarian economy, economic policy, price control, inflation.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A transmissão de preços no mercado agrícola é um importante campo de estudo dentro dos mercados agrícolas, pois permite analisar a formação dos preços e o comportamento dos consumidores. **OBJETIVO:** O principal objetivo deste trabalho é validar a presença de transmissão de preços no mercado de batata nas províncias de Tungurahua e Chimborazo. **MÉTODO:** O trabalho utiliza um modelo de Vetor Autorregressivo, utilizando informações oficiais do Ministério da Agricultura e Pecuária para o período de janeiro de 2013 a abril de 2020, o que representa um total de 88 observações. **RESULTADOS:** A existência de causalidade é evidenciada, a presença de uma transmissão ativa de preços também é verificada, além disso, uma relação de longo prazo é apreciada entre os mercados das províncias de Tungurahua e Chimborazo. **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES:** A proximidade geográfica e o historial comercial das duas províncias provocam uma relação constante fazendo com que o preço de um produto, neste caso a batata, se desloque de um mercado para outro quase de imediato, além disso, vale a pena referir que a relação é maioritariamente unidirecional.

Palavras-chave: economia agrária, política econômica, controle de preços, inflação.

INTRODUCCIÓN

Para el año 2019, en el mundo, se destinaron 17'340.986 hectáreas (ha) al cultivo de papa, esto significó una producción de 370'436.581 toneladas (t) de este producto. Del total de producción mundial, el Continente Americano, contribuye con el 12,17%, mientras que en Ecuador la producción total para el 2019 fue de 275.346 t, lo que representa para el país el 72,19% de la producción total de tubérculos, seguido con el 18,32% por la producción de Yuca [1].

El cultivo de papa en Ecuador es muy importante desde un concepto no solo económico sino también histórico, existen zonas del país cuyos niveles de producción las convierte en referentes nacionales, por ejemplo: El Ángel, San Gabriel, Julio



Compartir



Compartir

Andrade y más sectores aledaños en la provincia del Carchi, siendo esta la que aporta con el 40% de la producción nacional total de papa [2]; en el centro del país las provincias de Tungurahua y Chimborazo, también son referentes importantes. Aunque existe una marcada diferencia en la productividad por hectárea entre las provincias del Norte y el Centro del Ecuador, mientras que las primeras generan entorno a 32 t/ha., en las segundas el rendimiento es de 24 t/ha.

De acuerdo al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en Ecuador existen cerca de 400 variedades de papa, sin embargo, únicamente se producen aproximadamente 30 cultivares, destacando los tipos INIAP-Gabriela y Superchola, que representan más del 50% de área sembrada [2], por su parte el rendimiento por hectárea cultivada de papa en el Ecuador es de 14 t/ha., generando un valor bruto que oscila en torno a los 60 millones de dólares por año, lo que convierte a este producto agrícola en una fuente importante de ingresos para el sector rural, así como para la economía nacional.

Uno de los rasgos que caracteriza a la producción agrícola es la alta variación de precios que puede experimentar, esta situación puede ser derivada de cambios en la demanda internacional o variaciones en el consumo local, la oferta de producto, los bienes sustitutos entre otros. En este sentido los países con mercados de producción agrícola fuerte han centrado sus investigaciones en el estudio de los precios de los productos, la transmisión de estos y sus variaciones.

En el contexto internacional, algunos trabajos se han realizado para tratar de medir la transmisión de precios en la industria agrícola. El interés en esta línea de investigación se incrementó después de la llamada “crisis alimentaria” del 2007-2008 [3], enfocándose principalmente en la transmisión de precios del arroz en Taiwán [4], Irán [5]; Afganistán [6]; para Sudáfrica analizando el comportamiento de precios del maíz, soya, trigo y semillas de girasol [7]; en la misma línea aceite, maíz, soya y trigo en Italia [8]; aceite de oliva en España [9].

En el caso latinoamericano, los trabajos se han enfocado en café entre cinco ciudades de Colombia [10]; los precios del tomate en el occidente de México [11]; maíz y productos relacionados en México [12], [13]; transmisión de precios y efectos de El Niño [14]. A pesar del desarrollo de la literatura especializada e investigaciones a nivel internacional, en Ecuador no existe un acervo considerable de trabajos que analicen la transmisión de precios en los mercados domésticos, la investigación en el país se ha enfocado en los shocks internacionales y su efecto en el mercado agrícola [15]; transmisión de precios en el mercado internacional y nacional de arroz y maíz duro [16], por lo que queda espacio a nuevas contribuciones teóricas y empíricas enfocadas en esta línea de investigación.

Transmisión de precios

Como punto de partida, es importante considerar algunas definiciones básicas. En primer lugar, la transmisión de precios vertical se refiere a la relación de precios dentro de una cadena de valor; mientras que la transmisión horizontal de precios

refiere a la relación de precios que ocurre entre diferentes mercados en la misma posición de la cadena de valor. Cuando se utiliza el término transmisión de precios horizontal se refiere comúnmente al enlace de precios a través de los diferentes mercados, es decir existe una consideración espacial de la transmisión del precio, en sentido amplio se podría considerar la transmisión de precios entre diferentes productos [3].

De acuerdo a Ardeni [17] existe eficiencia de mercado si el precio de un bien pasa de mercado a mercado, únicamente diferenciándose por los costos de transacción existentes, el concepto teórico clave en este caso es la condición de arbitraje espacial, la consecuencia del arbitraje espacial es la *Ley del Precio Único (LOP)* [18]: en mercados unidos por comercio y arbitraje, los bienes homogéneos tendrán un único precio expresado en la misma moneda y con costos de transacción netos [3]. En otra línea teórica, en mercados competitivos y con información perfecta, las existencias de productos, los precios esperados y los costos de transporte son los determinantes clave de los precios de los productos en el mercado [8]. Si bien el comercio de productos incluye otras variables adicionales a las mencionadas, en la mayor parte de los casos, los precios son la única fuente de información para medir en que forma están integrados los mercados [12], situación teórica que ha sido expuesta ampliamente por Hayek, en su trabajo donde manifiesta que el sistema de precios es el sistema más eficiente de comunicación de información entre los agentes [19].

La falta de integración de mercados tiene consecuencias para el bienestar económico y social de la población. Una transmisión incompleta de las variaciones de precios de un mercado a otro puede ser ocasionada por costos de transacción no comunicados debido a insuficiencia en la infraestructura de transporte, sistemas de comunicaciones, esto genera que los agentes económicos tomen decisiones equivocadas haciendo que no puedan maximizar su utilidad, provocando ineficiencia [20].

Luego del trabajo seminal de Farrel [21] ha existido una creciente literatura enfocada en estudiar la transmisión de precios entre los mercados. En los últimos años la crisis alimentaria del 2007-2008 ha contribuido significativamente para el desarrollo de nuevas aproximaciones en diferentes mercados de *commodities* - principalmente en países en desarrollo- [3]. En este sentido, los investigadores han sido atraídos por el estudio de los mecanismos de transmisión debido a sus implicaciones en la política de mercado, la eficiente asignación de recursos y los efectos de las asimetrías en el bienestar de la población [22].

La literatura reciente sobre transmisión de precios en productos agrícolas se enfocado en: investigar la transmisión de precios de diferentes calidades de arroz en el mercado iraní para el período 1999-2009, los resultados muestran una fuerte integración por parte de algunas calidades de arroz [5]; análisis de la transmisión espacial de precios en Colombia con énfasis en las políticas comerciales, a través del modelo de corrección de errores utilizando una serie de 1996-2018, los resultados muestran tres regímenes de transmisión de precios [22].

Al cuantificar y caracterizar la transmisión vertical de precios del tomate en el mercado de Guadalajara-México, a través del método de mínimos cuadrados ordinarios se concluye que la transmisión de precios es asimétrica [11]; transmisión de precios del mercado del maíz al mercado de la tortilla en México, a través de series de tiempo para el período 2007-2012, se describe que existe elasticidad de transmisión unitaria entre ambas series de precios, situación que indica que ante una variación en el precio del maíz, el precio de la tortilla cambia casi en la misma proporción [23]; en la misma línea de investigación se ha estudiado la transmisión de precios en las cadenas regionales de comercialización de tortillas de maíz en México, para lo cual se utiliza un Modelo de Corrección de Errores Vectoriales (VECM), se obtiene como resultado relevante que el nivel de cointegración depende principalmente del almacenamiento, logística y transporte, lo que podría explicar el aumento en la variación de precios [13]; la transmisión de precios en el mercado del maíz entre México y Estados Unidos, aplicando seis series de tiempo entre el 2000-2009 demostrando la existencia de integración entre los dos mercados a nivel regional [12].

Además, existen trabajos desarrollados en países como Italia [8], [24], [25]; Taiwán [4]; India [26]; España [9]; Indonesia [27]; Afganistán [6]; China, Rusia e India [28], entre otros. Mientras que en Ecuador los trabajos se han centrado en: la transmisión de precios en el mercado de arroz y maíz, utilizando datos entre 2000-2014, se muestra que existe evidencia de cointegración de estos productos con los mercados internacionales [16]; los precios e ingresos en tres provincias del Ecuador, donde se analiza a través de variables como ingreso nacional, política pública, valor agregado, el impacto de los shocks externos en el consumo interno de algunos productos agrícolas [15]. En este sentido, en la revisión de la literatura realizada no existen trabajos previos que analicen la transmisión de precios en el mercado de la papa en Ecuador.

El mercado de la papa en Ecuador



La papa es un tubérculo cuya producción se ha expandido a nivel mundial, al año 2021 la contribución por continente al total mundial está dominado por: Asia (51,2%), Europa (29%), América (12,2%), África (7,2%) y Oceanía (0,5%) [1]. La producción mundial fue de 370'436.581 (t). En la figura 1, se puede ver la producción en toneladas de cada uno de los países, destacan China, India, Rusia, Ucrania y Estados Unidos como los cinco principales productores.

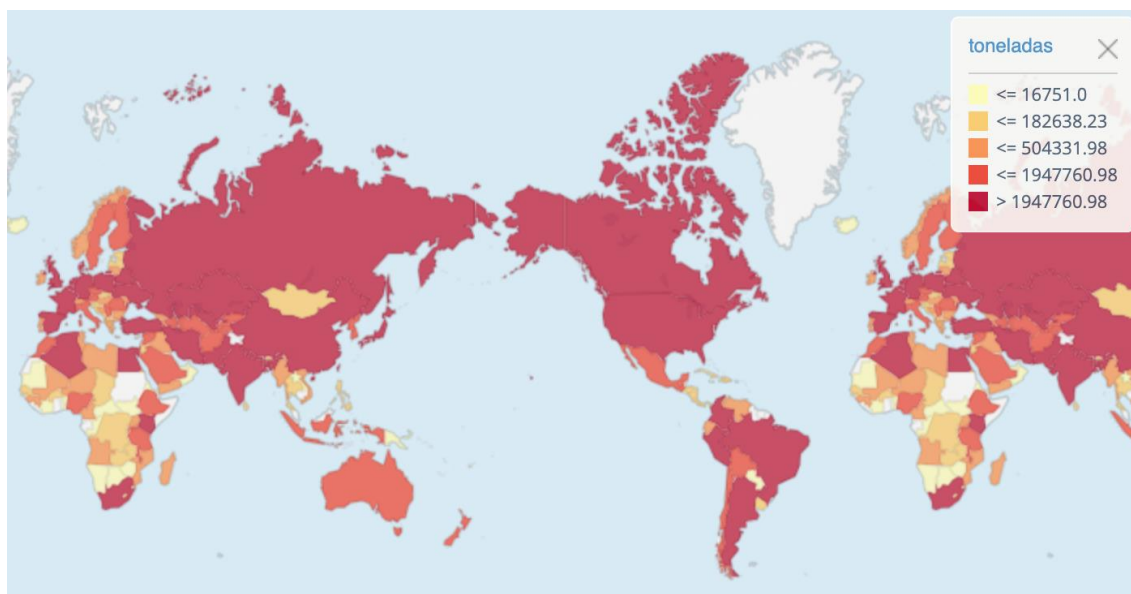


Figura 1. Producción de papas en toneladas 2021 [1].

Las exportaciones mundiales se incrementaron en 1% y los precios fueron más altos con relación al 2018 [29]. El Ecuador es un país con tradición agrícola, la participación del Sector en el PIB en el 2019 fue de 5,87%, lo que representa \$ 5511'269.000 USD a precios constantes del 2007 [30].

La papa es un alimento básico para la población ecuatoriana principalmente en la región Sierra y Amazonía, debido a su alto valor nutritivo [2]. Es un producto cuya producción se ha expandido a lo largo del país, en este sentido de acuerdo a los datos del Ministerio de Agricultura (MAG) para el año 2019 el total cultivado fue de 517.665 toneladas, las provincias de mayor contribución al total nacional son Carchi (38,01%), Chimborazo (16,57%), Tungurahua (10,34%), Bolívar (7,99%), Pichincha (7,85%), Cotopaxi (7,99%) [30].

En cuanto a los datos de comercio internacional las exportaciones en dólares fueron de \$807.324 USD., mientras que las importaciones fueron de \$12'731.237 USD. Con una superficie destinada a la producción de 22.107 ha. El rendimiento

promedio por hectárea varía de una provincia a otra, así, Carchi (32,01 t/ha), Cañar (27,10 t/ha), Pichincha (25,37 t/ha), Chimborazo (24,50 t/ha) y Loja (23,64 t/ha) [30].

La variedad de papa más representativa en el mercado ecuatoriano es la denominada “superchola”, esta sirve de base para los cálculos referenciales del mercado nacional. Así, para el 2019 el precio promedio del quintal de 100 libras en los mercados mayoristas de Quito, Guayaquil y Cuenca, fue de \$32,68 USD., un incremento del 32% con respecto al 2018, por otra parte, el precio al productor, el valor promedio del quintal fue de \$16,84 USD., 33% mayor que en el 2018 [29]. De acuerdo a la Encuesta de Superficie de Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), el empleo directo generado por la producción de papas vincula 96.497 personas de ese total, el 89% son trabajadores sin remuneración que se encuentran distribuidos: Chimborazo (23%), Tungurahua (21%), Cotopaxi (20%), Azuay (10%), Carchi (6%), Bolívar y Cañar (5%) cada una, Pichincha e Imbabura (4%) cada una; El Oro (2%) [31]. Estos resultados si bien destacan la importancia de la producción de papa, también son una muestra clara de la informalidad existente en el empleo agrícola, situación que agudiza la condición de pobreza y extrema pobreza del sector rural. Otro resultado interesante es la feminización del trabajo agrícola en la producción del tubérculo en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Azuay [31], esto puede ser explicado como efecto de la migración principalmente de hombres hacia países como España, Estados Unidos e Italia.

La producción de papa en el Ecuador también se ha visto dinamizada por el crédito público y privado, en este sentido, en el año 2019 se entregó \$2'764.518 USD., en créditos para el sector, el cien por ciento fue desembolsado por la Institución estatal financiera BanEcuador, desde el lado privado por su parte se entregaron \$36'948.332 USD., de los cuales el 75% tuvo como fuente a Cooperativas de Ahorro y Crédito e Instituciones de la Economía Popular y Solidaria, mientras que el 25% restante correspondió a Bancos [29].

A pesar de la importancia socioeconómica del cultivo de papa para el país, no existen demasiados trabajos dentro de esta temática, el interés de los investigadores se ha centrado en: analizar los costos, rendimientos de producción y comercialización de papa a nivel zonal, encontrando como resultado relevante el considerable incremento en el costo de venta al público, debido a la cadena de intermediación [32]. El impacto en los ingresos de los pequeños productores debido a la comercialización asociativa promovida por los programas gubernamentales, estudio realizado en la provincia de Tungurahua a través del uso de un diseño cuasi-experimental, obteniendo



como resultado que existe evidencia de un impacto positivo significativo en los rendimientos, beneficios brutos y aplicación de prácticas culturales [33]. Estudio de la cadena productiva de la papa considerando como objeto de estudio las provincias de Carchi e Imbabura [34]. Aporte del sector agrícola a la economía ecuatoriana considerando principalmente el período de dolarización [35]. Seguridad alimentaria y algunas cuestiones de tipo ambiental relacionadas con el cultivo de papa, para lo cual el autor aplicó una encuesta y posterior realizó entrevistas y obtuvo como resultado relevante que los cambios ambientales han afectado la producción de papa [36].

Sobre la base de lo expuesto, este trabajo busca llenar la brecha existente en la literatura académica. Así, el principal objetivo es validar la presencia de transmisión de precios en el mercado de la papa de las provincias de Tungurahua y Chimborazo. En particular el trabajo se centra en un análisis a nivel país considerando estas dos provincias debido a la importancia que tiene el cultivo de la papa para la zona, considerando además la relevancia como mercado de acopio y distribución entre Costa y Sierra. Metodológicamente la investigación se aborda a través de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), utilizando información oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para el periodo enero 2013 – abril 2020, lo que representa un total de 88 observaciones.

MÉTODO

Este trabajo tiene como objetivo validar la presencia de transmisión de precios en el mercado de la papa de las provincias de Tungurahua y Chimborazo. Para lograr este propósito, la investigación tiene enfoque cuantitativo y alcance explicativo.

Normas éticas de investigación.

La presente investigación no aplica esta condición, ya que el carácter de la investigación es la modelación econométrica mediante el uso de bases de datos de precios disponibles en el mercado.

Técnicas de recolección de datos

Los datos para el estudio se tomaron del Ministerio de Agricultura (MAG), a través del Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ecuador (SIPA) (<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php>). Se consideraron precios mensuales promedio por kilogramo de papa, variedad “Superchola”, en los mercados mayoristas de Riobamba y Ambato. Se consideró el período enero 2013 - abril 2020, lo que corresponde a un total de 88 observaciones.

Técnicas de análisis de datos



En primer lugar, se aplicó un estudio descriptivo de las variables seleccionadas, a continuación, se realizó un modelo econométrico basado en Vectores Autoregresivos (VAR), para esto se partió realizando pruebas de raíces unitarias, con el fin de determinar el orden de integración de las series de precios, a través de la prueba Dickey-Fuller Aumentado (ADF) [37]–[39]. Dickey-Fuller aumentada consiste en estimar la siguiente regresión:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde ε_t es un término de error de ruido blanco y $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, es el número de rezagos que se debe incluir en el modelo y se determina frecuentemente de manera empírica, la idea es incluir los términos suficientes para que el error no esté serialmente relacionado. Las hipótesis se presentan a continuación:

H_0 : La serie presenta una raíz unitaria y no es estacionaria.

H_1 : La serie no presenta raíz unitaria y es estacionaria.

Posteriormente se aplicó un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR) y sus pruebas respectivas con el fin de evaluar la presencia de transmisión de precios.

La metodología VAR se parece a los modelos de ecuaciones simultáneas, pues considera diversas variables endógenas, sin embargo, cada variable endógena se explica por sus valores retardados o pasados y por todos los valores rezagados de la otra variable endógena en el modelo.

A continuación, se presenta las ecuaciones:

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j X_{t-j} + u_{1t} \quad (2)$$

$$X_t = \alpha' + \sum_{j=1}^k \theta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j X_{t-j} + u_{2t} \quad (3)$$

Donde:

$Y_t =$ precio de la papa en el mercado mayorista Riobamba

$X_t =$ precio de la papa en el mercado mayorista Ambato

$\beta_j, \gamma_j, \theta_j =$ Coeficientes

$u_{1t}, u_{2t} =$ Perturbaciones o error

Para seleccionar los rezagos óptimos del modelo VAR, se analizó los criterios de información de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn.

Se estudió el orden de integración de las series (I(0) o I(1)), dado que se integraron en orden cero, se realizó la evaluación del modelo Autorregresivo Distribuido Rezagado (ADR), para posteriormente contrastar la causalidad de Granger

sobre la base de los Vectores Autorregresivos VAR. De esta forma se comprobó la existencia de transmisión de precios entre los mercados. Se aplicó las pruebas de cointegración de Engle y Granger [40] y Johansen [41] con el objetivo de determinar si existe o no relación de largo plazo entre el precio de los mercados mayoristas Ambato y Riobamba, luego se evaluó la existencia de causalidad a lo Granger, el número de rezagos del VAR es determinado a partir de una prueba comparativa de los VAR.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados relevantes de la investigación. La tabla 1, muestra la prueba ADF, se analizó la serie de precios de Ambato y Riobamba, el número de rezagos se determinó empleando el criterio del investigador, se consideraron 6 rezagos. Evidenció que, para las series en niveles, el valor absoluto de t calculado es menor que el t de la tabla de MacKinnon, de igual forma el valor p es mayor a 0,05; por lo tanto, la prueba ADF permite aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa, demuestra que las series presentan raíz unitaria y no es estacionaria. Los resultados para las primeras diferencias, muestran que el estadístico t es mayor al valor de MacKinnon y el valor p es menor a 0,05; por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula con un 95% de confianza, las series no presentan raíz unitaria.

Las series en niveles están integradas de orden 1, sin embargo, en sus primeras diferencias las series se vuelven estacionarias, por tanto, existe evidencia que las series de precios de Ambato y Riobamba están integradas de orden uno I(1).

Tabla 1. Prueba de Dickey-Fuller aumentada.

Prueba Dickey-Fuller aumentada ADF

H_0 = La serie presenta una raíz unitaria y no es estacionaria

H_1 = La serie no presenta una raíz unitaria y es estacionaria

Número de rezagos: 6

Número de observaciones: 88

| Variable | Niveles | | Intercept & trend | | Primeras diferencias | |
|-----------------------------------|---------------|--------|-------------------|--------|----------------------|--------|
| | Intercept | | Intercept | | Intercept | |
| | Estadístico t | Prob. | Estadístico t | Prob. | Estadístico t | Prob. |
| Precios Ambato | -2,605309 | 0,0961 | -2,743439 | 0,2226 | -5,547972 | 0,0000 |
| Precios Riobamba | -2,807716 | 0,0616 | -2,781710 | 0,2083 | -6,365148 | 0,0000 |
| Valores críticos MacKinnon | 5% | | 5% | | 5% | |
| | -2,897678 | | -3,466248 | | -2,898145 | |

La tabla 2, muestra los resultados del modelo MCO, con 88 observaciones desde enero del 2013 a abril del 2020, como variable independiente, precios de

Ambato y como variable dependiente, precios de Riobamba, los resultados indican un valor p para la constante, menor que 0,05, por lo tanto, es estadísticamente significativo, de igual manera el valor p para la variable precios Ambato es menor a 0,05, por tanto es estadísticamente significativo, es decir, la variable precios Ambato debe estar incluida en el modelo para explicar el comportamiento de los precios del mercado mayorista Riobamba. Los coeficientes del modelo permiten construir la ecuación:

$$\text{PrecioRiobamba} = 0,033637 + 0,752733 \text{ Precio Ambato} + \mu \quad (4)$$

La relación existente entre las variables es positiva, esto se comprueba con los signos de los coeficientes, en este caso son todos positivos. La relación es directamente proporcional, es decir, un incremento en los valores de la variable independiente, generará un incremento en la variable dependiente. Por lo tanto, si el precio del mercado mayorista Ambato se incrementa un dólar, el precio del mercado mayorista Riobamba aumentará en 0,75 dólares.

El coeficiente de determinación, R cuadrado obtenido corresponde a 0,893, este valor indica que el 89,3% de la variabilidad de Y es explicada por el modelo de regresión, los datos en la ecuación se ajustan bien, con un alto grado. El R cuadrado ajustado corresponde a 0,892. El valor p de la prueba de significancia global obtenido es menor a 0,05 por lo tanto con un 95% de confianza nuestro modelo es globalmente significativo. El valor de Durbin- Watson corresponde a 1,105; es decir, el modelo posee autocorrelación, más adelante se corrige este problema.

Tabla 2. Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios

| Modelo MCO | | | | |
|--|-------------------|--------------------------|----------------------|----------------|
| Variable Dependiente: Precio Riobamba | | | | |
| Observaciones incluidas: 88 | | | | |
| 2013 M01 – 2020 M04 | | | | |
| Variable | Coficiente | Desviación Típica | Estadístico t | Valor p |
| Constante | 0,033637 | 0,012255 | 2,744686 | 0,0074 *** |
| Precio Ambato | 0,752733 | 0,027961 | 26,92049 | 0,0000 *** |
| R-cuadrado | 0,893921 | Media de la vble. dep. | | 0,355550 |
| R- cuadrado corregido | 0,892687 | D.T. de la vble. dep. | | 0,076838 |
| D.T. de la regresión | 0,025171 | Criterio de Akaike | | -4,503786 |
| Suma de cuad. residuos | 0,054488 | Criterio de Schwarz | | -4,447483 |
| Log-verosimilitud | 200,1666 | Criterio de Hannan-Quinn | | -4,481103 |
| F-estadístico | 724,7130 | Durbin-Watson | | 1,105130 |
| Valor p (de F) | 0,000000 | | | |

Para demostrar la cointegración, es decir, la relación de largo plazo entre dos variables, existen dos condiciones básicas; la primera, es que las series de precios deben estar integradas del mismo orden y la segunda, es que una combinación lineal entre las variables sea una serie integrada de orden 0, es decir estacionaria, se ha utilizado como combinación lineal, las series de los errores de la regresión entre ellas.

A continuación, se obtienen los residuos o errores del modelo con el fin de conocer el orden de integración, para ello se ha aplicado la prueba Dickey-Fuller.

La tabla 3, muestra los resultados obtenidos de la prueba ADF, el número de rezagos óptimos se determinó mediante el criterio de Schwarz, los cuales fueron 0, dando como resultado para los residuos en niveles un valor absoluto de t calculado mayor que el t de la tabla de Mackinnon, de igual forma el valor p es menor a 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Los residuos no presentan raíz unitaria y es estacionaria. La serie de los residuos está integrada de orden 0; es I(0).

Tabla 3: Prueba de Dickey-Fuller Aumentado de los residuos

| Prueba ADF de los residuos | | | | |
|--|---------------|---------|-------------------|---------|
| H₀ = Los residuos presentan una raíz unitaria y no es estacionaria | | | | |
| H₁ = Los residuos no presenta una raíz unitaria y es estacionaria | | | | |
| Número de observaciones: 87 | | | | |
| Número de rezagos: 0 rezagos óptimos según Schwarz | | | | |
| | Niveles | | Intercept & trend | |
| | Estadístico t | Valor p | Estadístico t | Valor p |
| Residuos | -5,519212 | 0,0000 | -5,865095 | 0,0000 |
| Valores críticos MacKinnon | 5 por Ciento | | 5 por Ciento | |
| | -2,895109 | | -3,462292 | |

Las dos condiciones se cumplen, la primera como se ha mostrado en la tabla 1, donde las series de precios están integradas de orden 1, I(1) y la segunda condición se demuestra en la tabla 3, indica que los residuos están integrados de orden cero, I(0). Las series de precios del mercado mayorista Ambato y Riobamba están cointegradas.

La tabla 4, muestra los resultados del modelo VAR, con 86 observaciones y dos rezagos óptimos según el criterio de información de Akaike y Schwarz, se obtiene los coeficientes los cuales permiten construir los modelos:

Modelo 1:

$$Riob\ Precio_t = 0,095070 + 0,592353 Riob\ precio_{t-1} + 0,007539 Riobprecio_{t-2} + 0,510018 Amb\ precio_{t-1} - 0,397428 Amb\ precio_{t-2} + \mu_t \quad (5)$$

Modelo 2:

$$Amb\ Precio_t = 0,083343 + 1,104293 Amb\ precio_{t-1} - 0,471952 Amb\ precio_{t-2} + 0,223611 Riob\ precio_{t-1} - 0,014686 Riob\ precio_{t-2} + \varepsilon_t \quad (6)$$

El coeficiente de determinación R cuadrado obtenido para el primer modelo (0,733) indica que el 73,3% de la variabilidad de Precios Riobamba es explicada por todas las variables exógenas del modelo, el grado de ajuste es moderado. El R cuadrado

ajustado (0,720), un punto porcentual menor al R cuadrado ya que penaliza la inclusión de variables independientes no significativas. Para el segundo modelo el coeficiente de determinación R cuadrado corresponde a 0,805, lo que indica que el 80,5% de la variación de la variable Precios Ambato es explicado por todas las variables independientes, así mismo se obtiene un R cuadrado ajustado de 0,795.

Tabla 4: Modelo de Vectores Autorregresivos VAR

| Modelo de Vectores Autorregresivos VAR | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Número de observaciones: 86 | | |
| Número de rezagos: 2 rezagos óptimos según Akaike y Schwarz | | |
| Error estándar () y Estadístico t [] | | |
| | AMB_PRECIO | RIOB_PRECIO |
| AMB_PRECIO (-1) | 1,104293 (0,19648) [5,62032] | 0,510018 (0,18256) [2,79374] |
| AMB_PRECIO (-2) | -0,471952 (0,18247) [-2,58640] | -0,397428 (0,16954) [-2,34412] |
| RIOB_PRECIO (-1) | 0,223611 (0,21555) [1,03742] | 0,592353 (0,20027) [2,95778] |
| RIOB_PRECIO (-2) | -0,014686 (0,21821) [-0,06730] | 0,007539 (0,20275) [0,03719] |
| C | 0,083343 (0,02353) [3,54151] | 0,095070 (0,02187) [4,34795] |
| R-cuadrado | 0,805551 | 0,733461 |
| R-cuadrado ajustado | 0,795949 | 0,720299 |
| Suma de cuad. Residuos | 0,155610 | 0,134335 |
| D.T. de la regresión | 0,043830 | 0,040724 |
| F-statistic | 83,89040 | 55,72396 |
| Log likelihood | 149,5056 | 155,8272 |
| Akaike AIC | -3,360596 | -3,507610 |
| Schwarz SC | -3,217901 | -3,364915 |
| Mean dependent | 0,429230 | 0,357108 |
| S.D. dependent | 0,097030 | 0,077003 |

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La importancia del sector agropecuario radica en que es uno de los principales motores de la economía ecuatoriana tanto en el ámbito económico como en el social, además es la base de la alimentación de los ecuatorianos. El 97% de los alimentos básicos que se consume son de producción propia. El PIB agrícola en el año 2000 representó el 15,4% del PIB, para el año 2010 tan solo representó 9,7% y para el año

2013 pasó a representar 8,9%, mostrando una pérdida de importancia en el siglo XXI. Factores como el insuficiente apoyo gubernamental a la pequeña y mediana agricultura desestimulan al sector, sin embargo, no deja de ser un rubro importante en la contribución del PIB.

La participación del VAB agropecuario en el año 2013 representó el 7,4% del PIB y en el año 2019 representó el 7,7%; es decir, tan solo se ha incrementado la participación del VAB agropecuario un 0,3% en el PIB. El sector agropecuario tiene la capacidad de crear y mantener una significativa proporción de empleo nacional. es así que el empleo agropecuario en el año 2013 representó la cuarta parte del total de ocupados con aproximadamente 1'705.372 personas. Para el cuarto trimestre del año 2019 las personas dedicadas a la agricultura fueron 2'226.437 y para el 2020 fueron 2'432.817 personas [31].

El análisis realizado para el periodo enero de 2013 a abril de 2020 permiten concluir que existe una relación de equilibrio de largo plazo entre los precios del mercado mayorista Ambato y los precios del mercado mayorista Riobamba. Este resultado es importante, pues evidencia la existencia de una integración espacial en estos dos mercados mayoristas, es decir, existe una relación entre lo que ocurre en el mercado mayorista Ambato y Riobamba. Adicionalmente, las variables presentan una relación en el corto plazo. Por otra parte, la causalidad va del precio del mercado mayorista Ambato hacia el mercado mayorista Riobamba, es decir, que los movimientos en el precio de Ambato anteceden temporalmente al precio de Riobamba, por tanto, el mercado mayorista Ambato actúa como el mercado “centro” para la Zona 3 del Ecuador. Además, ante un choque inesperado en los precios de Ambato afecta de inmediato a los precios de Riobamba puesto que el máximo impacto se observa en el primero y segundo periodo.

Finalmente, por los resultados de las pruebas presentadas indican que existe transmisión de precios en el producto agrícola papa “superchola” del mercado mayorista Ambato a Riobamba, los presentes resultados son similares a las investigaciones previas de Alonso y Montoya [42], la integración espacial del mercado de la papa en el Valle del Cauca y de Alonso y Estrada [10] el precio mundial del café y su efecto en el precio minorista para las cinco principales ciudades de Colombia.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo es un producto del Proyecto: “Volatilidad asimétrica de precios e instrumento de gestión de riesgo de mercado para los productores de papa en el Ecuador”. Financiado por la Dirección de Investigación y Desarrollo-DIDE de la Universidad Técnica de Ambato.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran la no existencia de conflicto de interés alguno.



APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo aporta a cerrar la brecha existente en la literatura académica sobre la formación y transmisión de precios en los mercados agrícolas. En particular el trabajo se centra en un análisis a nivel país considerando estas dos provincias debido a la importancia que tiene el cultivo de la papa para la zona, considerando además la relevancia como mercado de acopio y distribución entre Costa y Sierra.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Todos los autores contribuyeron en igual medida en la elaboración de este trabajo: conceptualización, búsqueda bibliográfica, metodología estadística, análisis y redacción.

REFERENCIAS

- [1] FAO, «FAOSTAT», 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>. [Accedido: 29-mar-2021].
- [2] INIAP-CIP, *El Cultivo de la Papa en Ecuador*, I. Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2002.
- [3] G. Listorti y R. Esposti, «Horizontal price transmission in agricultural markets: Fundamental concepts and open empirical issues», *Bio-based Appl. Econ.*, vol. 1, n.º 1, pp. 81-108, 2012.
- [4] K. M. Wang y Y. M. Lee, «A measure of marketing price transmission in the rice market of Taiwan», *Zb. Rad. Ekon. Fak. au Rijeci*, vol. 27, n.º 2, pp. 311-326, 2009.
- [5] A. H. Chizari, M. F. Sani, y M. K. Kalashami, «Investigating Market Integration and Price Transmission of Different Rice Qualities in Iran», *Int. J. Agric. Manag. Dev.*, vol. 3, n.º 4, pp. 219-225, 2013.
- [6] N. Hassanzoy, S. Ito, H. Isoda, y Y. Amekawa, «GLOBAL TO DOMESTIC PRICE TRANSMISSION BETWEEN THE SEGMENTED CEREALS MARKETS : A STUDY OF AFGHAN RICE MARKETS», *Int. J. Food Agric. Econ.*, vol. 3, n.º 4, pp. 27-42, 2015.
- [7] A. A. Ogundeji, A. Jooste, y D. Uchezuba, «Econometric estimation of Armington elasticities for selected agricultural products in South Africa», *South African J. Econ. Manag. Sci.*, vol. 13, n.º 2, pp. 123-134, 2010.
- [8] F. Rosa, M. Vasciaveo, y R. D. Weaver, «Agricultural and oil commodities: Price transmission and market integration between us and Italy», *Bio-based Appl. Econ.*, vol. 3, n.º 2, pp. 93-117, 2014.
- [9] M. Gutiérrez-Salcedo, M. Vega-Zamora, F. A. G. Torraleja, y F. J. T. Ruiz, «La Transmisión de Precios en la Cadena Española del Aceite de Oliva Virgen Extra», *Rev. Española Estud. Agrosociales y Pesq.*, vol. 2015, n.º 240, pp. 77-107, 2015.
- [10] J. C. Alonso y D. Estrada, «El precio mundial del café y su efecto en el precio



- minorista para las cinco principales ciudades de Colombia», *Rev. Finanz. y Política Económica*, vol. 8, n.º 2, pp. 379-399, 2016.
- [11] I. Cih Dzul, J. Jaramillo Villanueva, M. Martínez Damián, R. Schwentesius Rindermann, y M. Tornero-Campante, «Asimetría en la transmisión de precios del tomate en el occidente de México», *Estud. Soc. (Hermosillo, Son.)*, vol. 21, n.º 42, pp. 113-132, 2013.
- [12] S. Araujo-Encisco, «Análisis de transmisión de precios entre los mercados de maíz mexicanos y el mercado estadounidense: métodos lineales y no lineales», *Rev. Española Estud. Agrosociales y Pesq.*, vol. 2011, n.º 229, pp. 39-78, 2011.
- [13] R. V. Salazar, «Measuring market integration and pricing efficiency along regional maize-tortilla chains of Mexico», *Rev. la Fac. Ciencias Agrar.*, vol. 50, n.º 2, pp. 279-292, 2018.
- [14] D. Magaña, V. López, J. Lara, y F. Tejeda, «La Transmisión de Precios Internacionales de Referencia de Alimentos al Mercado de México: Los Efectos de El Niño en 2016», *Compend. Cuad. Econ. y Adm.*, vol. 3, n.º 5, pp. 71-94, 2016.
- [15] M. Chiriboga, E. Vasquez, y O. Sotomayor, «PRECIOS AGROPECUARIOS E INGRESOS: EL CASO DE TRES PROVINCIAS EN ECUADOR», *Universitas (Stuttg.)*, vol. 12, pp. 87-120, 2010.
- [16] D. Tamayo, «La transmisión de precios en el mercado agrícola: El caso del arroz y maíz en Ecuador, período 2000-2014.», Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2016.
- [17] P. G. Ardeni, «Does the law of one price Really hold for Commodity prices?», *Am. Agric. Econ. Assoc.*, vol. 71, n.º 3, pp. 661-669, 1989.
- [18] A. Marshall, *Principles of Economics: Unabridged Eighth Edition*, 2009 eight. 1890.
- [19] F. a. Von Hayek, «The Use of Knowledge in Society», *Am. Econ. Rev.*, vol. 35, n.º 4, pp. 519-530, 1945.
- [20] G. Rapsomanikis, D. Hallam, y P. Conforti, «Integración de mercados y transmisión de precios en determinados mercados de productos básicos alimentarios y comerciales de países en desarrollo», 2004.
- [21] M. J. Farrell, «Irreversible Demand Functions», *Econometrica*, vol. 20, n.º 2, p. 171, 1952.
- [22] R. Troncoso-Sepúlveda, «Transmisión del precio de arroz en Colombia y el mundo», *Lect. Econ.*, n.º 91, pp. 151-179, 2019.
- [23] H. González Pérez y M. Á. Martínez Damián, «Efecto de transmisión de precio del mercado del maíz al mercado de la tortilla en México», *Rev. Mex. Ciencias Agrícolas*, vol. 6, n.º 6, p. 1149, 2017.
- [24] E. C. Ricci, M. Peri, y L. Baldi, «The effects of agricultural price instability on vertical price transmission: A study of the wheat chain in Italy», *Agric.*, vol. 9, n.º 2, pp. 13-17, 2019.


- [25] H. Ferrer-Pérez, F. Arfini, y J. M. Gil, «Modelling price transmission within the supply chain under a european protected designation of origin framework: The case of parmigiano reggiano in Italy», *Soc. Sci.*, vol. 8, n.º 3, 2019.
- [26] P. K. Jena, «Commodity market integration and price transmission: Empirical evidence from India», *Theor. Appl. Econ.*, vol. XXIII, n.º 3, pp. 283-306, 2016.
- [27] A. R. Nurbani y R. Anindita, «Volatility , Price Transmission and Volatility Spillover Analysis of Tomato in Malang and Kediri Regencies», *Agric. Socio-Economics J.*, vol. XVI, n.º 02, pp. 52-59, 2016.
- [28] M. Chen, «Study on the Shock-transmission Mechanism of Stock Price among China, Russia and India», *EMAJ Emerg. Mark. J.*, vol. 4, n.º 1, pp. 33-42, 2014.
- [29] SIPA, «Boletín Situacional Papa 2019», Quito - Ecuador, 2020.
- [30] MAG, «Papa», *Datos papa Ecuador*, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/papa>. [Accedido: 31-mar-2021].
- [31] INEC, «Estadísticas Agropecuarias», *Encuesta de Superficie de Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>. [Accedido: 31-mar-2021].
- [32] F. Basantes, J. P. Aragón Suárez, L. M. Albuja Illescas, y L. del R. Vásquez Hernández, «Diagnóstico de la situación actual de la producción y comercialización de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Zona 1 del Ecuador», *e-Agronegocios*, vol. 6, n.º 2, pp. 103-120, 2020.
- [33] N. Medina, «¿La comercialización asociativa de los pequeños agricultores mejora los ingresos? Evidencia de los agricultores de papa en el Ecuador», *Rev. Econ.*, vol. 69, n.º 109, pp. 129-148, 2019.
- [34] J. Aragón, F. Basantes, M. Albuja, y J. Merino, «Cadena agroproductiva de la papa (*Solanum tuberosum*): un análisis en Carchi e Imbabura», *Natura@economía*, vol. 5, n.º 1, p. 34, 2020.
- [35] S. L. Pino Peralta, H. R. Aguilar, A. G. E. Apolo Loayza, y L. A. Sisalema Morejón, «Contribution of the agricultural sector to the economy of Ecuador. Critical analysis of its evolution in the period of dollarization. Years 2000 - 2016», *Espacios*, vol. 39, n.º 32, 2018.
- [36] C. M. Andrade y V. D. Ayaviri, «Cuestiones Ambientales y Seguridad Alimentaria en el Cantón Guano, Ecuador», *Inf. tecnológica*, vol. 28, n.º 5, pp. 233-242, 2017.
- [37] D. A. Dickey y W. A. Fuller, «Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root», *J. Am. Stat. Assoc.*, vol. 74, n.º 366, p. 427, 1979.
- [38] P. Perron y P. Phillips, «Testing for a unit root in time series regression», vol. 75, n.º 2, pp. 335-346, 1988.
- [39] D. Kwiatkowski, P. C. B. Phillips, P. Schmidt, y Y. Shin, «Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of unit root», *J. Econom.*, vol.

54, pp. 159-178, 1992.


- [40] R. F. Engle y C. W. J. Granger, «Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing», *Appl. Econom.*, vol. 39, n.º 3, pp. 107-135, 2015.
- [41] S. Johansen, «Statistical analysis of cointegration vectors», *J. Econ. Dyn. Control*, vol. 12, n.º 2, pp. 231-254, 1988.
- [42] J. Alonso y V. Montoya, «Integración espacial del mercado de la papa en el Valle del Cauca: Dos aproximaciones diferentes, una misma conclusión», 2006.

NOTA BIOGRÁFICA




Anderson Argothy. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0003-4887-1625>
Doctor en Economía de la Empresa por la Universidad de León. Sus líneas de investigación son: economía de la innovación, cambio técnico, transferencia de tecnología y política de CyT. Actualmente es investigador/docente en la Universidad Técnica de Ambato en Ecuador.

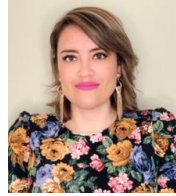



Juan Pablo Martínez. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0002-2837-697X>
Máster en Administración de Empresas mención Planeación. Sus líneas de investigación son: Economía agraria, economía del turismo, economía del desarrollo. Actualmente es docente/investigador en la Universidad Técnica de Ambato en Ecuador.



María Belén Carvajal. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0002-7532-6078>
Economista. Su línea de investigación es Economía Agraria. Actualmente es investigadora independiente en Ambato Ecuador.





Ximena Morales Urrutia. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0001-9657-6773>
Doctora en Economía y Empresas. Su línea de investigación es Emprendimiento, Economía Social. Actualmente es investigadora/docente en la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.