

## INCIDENCIA DE LOS PRECIOS Y EL IPC EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA, BANANO Y TOMATE EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ DURANTE EL PERIODO 2008-2013

### Incidence of prices and the cpi in the production of potatoes, bananas and tomatoes in La Paz city during the 2008-2013 period

Ramiro Raúl Ochoa Torrez<sup>1</sup>

#### RESUMEN

La producción agrícola como actividad económica está influenciada por distintos factores, uno de los cuales llega a ser el precio mayorista, el precio de venta al consumidor y al que se comercializa cierto producto; y el IPC (que mide la variación de los precios de un periodo a otro, de un conjunto de bienes y servicios). El presente trabajo planteó determinar incidencia de los precios (mayorista y precio de venta a consumidores), los IPC (Índice de Precios al Consumidor, IPC de alimentos y bebidas, IPC de alimentos consumidos en el hogar), IPC de hortalizas, legumbres y tubérculos e IPC de frutas en la producción de productos agrícolas en el departamento de La Paz durante el periodo 2008-2013. Se seleccionaron los cultivos que presentaron altas ponderaciones de gasto en cada uno de sus grupos y que en su consumo no requiere de una transformación industrial, habiendo sido seleccionados la papa, banano y tomate. Las relaciones encontradas entre la producción, los precios y los IPC fueron positivas. Los modelos econométricos formulados para la producción de papa tuvieron al IPC e IPCalco. Para la producción de banano incidieron positivamente el IPC, PMr, PVr, IPCfru e IPCal. La producción de tomate tuvo incidencia positiva del IPC, IPCal e IPCleg. Las variables que conformaron los distintos modelos según la determinación del valor probable promoverían una mayor producción de los cultivos estudiados (siendo los valores encontrados inferiores a 0.05).

**Palabras clave:** IPC, incidencia, modelos econométricos, *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum*, *Musa paradisiaca*.

#### ABSTRACT

Agricultural production as an economic activity is influenced by different factors, one of which becomes the wholesale price, the consumer price at which a certain product is marketed; and the CPI (which measures the variation in the prices of a product). Period to another, of a set of goods and services). The present work I propose to determine incidence of the prices (wholesaler and price of sale to consumers), the CPI (Consumer Price Index, CPI of food and beverages, CPI of food consumed at home), CPI of vegetables, pulses and tubers and CPI of fruits in the production of agricultural products in the department of La Paz during the period 2008-2013. Crops with high weightings were selected of spending on each of their groups and that in their consumption does not require an industrial transformation, having been selected potatoes, bananas and tomatoes. The relationships found between production, prices and CPI were positive. The econometric models formulated for potato production had the IPC and IPCalco. The IPC, PMr, PVr, IPCfru and IPCal had a positive impact on banana production. Tomato production had a positive impact on the CPI, IPCal and IPCleg. The variables that formed the different models according to the determination of the probable value would promote a higher production of the crops studied (the values found being less than 0.05).

**Keywords:** CPI, incidence, econometric models, *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum*, *Musa paradisiaca*.

<sup>1</sup> Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ochoatr@yahoo.com

## INTRODUCCIÓN

El sector agrícola, tiene gran importancia por encargarse de la producción de alimentos requeridos por los mercados internos y/o externos. En el estudio de la economía, se tienen distintos indicadores de su evolución, en Bolivia se tiene una economía basada en diversas actividades (35 actividades en total), de las cuales el sector agrícola (no industrial e industrial), está entre las primeras a ser consideradas por su participación en la vida económica del país (INE, 2017). Razón por la cual se debe considerar las relaciones de los precios del mercado, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) en el crecimiento de la producción de productos agrícolas consumidos, como también la relación que se puede tener entre la producción con el precio mayorista u otras variables como la superficie producida, rendimiento, etc.

Según Vivas (2010), la producción es la actividad en la que se convierten los recursos en bienes y servicios, cuya cantidad varía en dependencia de los recursos. Para Alvarez et al. (2003), el estudio de producción analiza las decisiones relativas a la producción de uno o más bienes. En este sentido, permite evaluar los efectos de diversas medidas como el nivel de ingresos de una población o su regulación. La producción agrícola según Miliozzi (2011), se encuentra a la deriva, debido a las oscilaciones de los precios de los productos. La economía trata explicar los cambios en los precios de los todos los bienes y servicios; es decir, la economía moderna puede definirse como la ciencia que estudia lo escaso y sus precios (García, 2000).

Según Galarza (2014), el mercado influye en la producción agrícola mediante los ingresos de los productores que afecta en los precios de equilibrio y los incentivos que se dan para la adopción de mejoras en productividad, esta segunda vía es un efecto real de las condiciones de mercado sobre la productividad. Para la Universidad Autónoma del Estado de México (s.f.), un número índice indica el cambio relativo en algún punto anterior en el tiempo (período base) y un período dado, este puede ser precio, cantidad y valor. Los índices de precios son los indicadores más importantes en economía, debido a que permiten calcular la variación entre dos fechas de precios, productos, bienes y servicios que se compran o se venden (Zubieta y Martínez, 2003).

Según el INE (2011), la canasta familiar consta de 364 productos que representan el gasto del consumo de los

hogares. En la canasta familiar cada bien o servicio posee ponderaciones determinados por cambios en hábitos de consumidores, preferencias del consumidor de ciertos bienes o servicios, nivel de ingresos de los consumidores, precios de los distintos bienes y servicios ofertados en el mercado y aparición y desaparición de productos como resultado de los avances tecnológicos.

La macroeconomía es el análisis de la conducta de la economía en su conjunto con respecto a la producción, el nivel de precios y otros factores como la renta y el desempleo; como también es el estudio de la economía en términos del total de bienes y servicios producidos, ingresos, nivel de desempleo, recursos productivos y el comportamiento general de los precios (Casares y Tezanos, 2009). Ayala (2011), señala que la macroeconomía es el estudio de la economía nacional, que estudia los precios promedio, empleo total, ingreso y producción total. El consumo de productos agrícolas son de mucha importancia, lo cual se refleja en las ponderaciones altas (mayor consumo) que se presentan en la canasta familiar, a pesar de esa importancia no se tienen estudios que lleguen a relacionar los valores de producción con los precios de venta, precios mayoristas, IPC y otros indicadores económicos; lo que lamentablemente incide en que se deje a la deriva la producción agrícola.

Por lo expuesto, el objetivo planteado fue analizar la incidencia de los precios por mayor y venta al consumidor y los IPC en la producción de papa (*Solanum tuberosum*), banano (*Musa paradisiaca*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*) en el departamento de La Paz, en el período 2008-2013, mediante la determinación de la relación entre la producción, precios y los IPC; selección del modelo econométrico de la incidencia de los precios, IPC sobre la producción agrícola; y determinación del valor probable de la producción.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación de la zona de estudio

El trabajo de investigación se realizó con los datos correspondientes al departamento de La Paz, debido a la variabilidad que presentan los datos del IPC y la canasta a nivel nacional y departamental. Se consideró el período de 2008-2013, con el IPC con base en el año 2007 y los precios disponibles desde el 2008 al 2013.

## Metodología

Se realizó la recopilación de información primaria consistente en series históricas del Instituto Nacional de Estadística (INE). La información secundaria fue proveniente de datos del Observatorio Agroambiental y Productivo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y Encuesta Nacional Agropecuaria del INE. La variable dependiente o efecto del estudio de investigación fue la producción (PRO) departamental de banano, tomate y papa. Las variables independientes fueron: IPC (Índice de Precios al Consumidor), IPCal (Índice de Precios al Consumidor de alimentos y bebidas), IPCalco (Índice de Precios al Consumidor de alimentos consumidos en el hogar), IPCleg (Índice de Precios al Consumidor de legumbres, hortalizas y tubérculos), IPCfru (Índice de Precios al Consumidor de frutas), PMr (Precio mayorista real) y PVr (Precio venta consumidor real).

La selección de los cultivos de papa, banano y tomate fue considerando los siguientes criterios: figurar en la lista de precios según productos y grupos del INE; no tener un proceso de elaboración y/o transformación para su comercialización final y; la ponderación en el grupo de la canasta básica sea la más alta (la ponderación de un bien o servicio es la proporción del gasto realizado en él, respecto al total). En ese sentido, los cultivos seleccionados fueron a) grupo frutas: banano (0.296% del gasto total), b) grupo legumbres y hortalizas: tomate (0.558% del gasto total) y c) grupo tubérculos frescos: papa (1.726% del gasto total).

Para el análisis de la información se aplicó la correlación bivariada, a fin de determinar la relación y la colinealidad o problemas de multicolinealidad (Gujarati y Porter, 2010), la selección del mejor modelo econométrico fue por el método de paso a paso (Stepwise), considerando las recomendaciones de Ojeda y Rocco (2011), Fernández et al. (2009), Solera (2000) y Esteban et al. (s.f.) que selecciona el modelo que tenga la mayor significancia, menor valor del error estándar de estimación, que tenga el R<sup>2</sup> ajustado más alto, con el criterio de información de Akaike más bajo, con criterio de información Bayesiano de Schwarz (BIC) más bajo, con los criterios de Hannan–Quinn, Amemiya y Cp de Mallow más bajo. Para la determinación del valor probable se empleó la Ecuación 1.

$$VP = \frac{Prob.1+Prob.2+\dots+Prob.n}{n} \quad (1)$$

Dónde: Prob.1 = probabilidad de la variable 1; Prob.2 = probabilidad de la variable 2; Prob.n = Probabilidad de la variable n; n = número de variables.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Papa

El análisis de correlación de las variables independientes y dependiente planteado para la producción de papa, tuvieron relaciones positivas altas y significativas entre la producción y el IPC ( $r = 0.831458$ ), IPCal ( $r = 0.810171$ ), IPCalco ( $r = 0.806562$ ) e IPCleg ( $r = 0.786919$ ).

Tabla 1. Matriz de correlación de las variables en estudio para el cultivo de papa.

Correlación	PRO	IPC	IPCal	IPCalco	IPCleg	PMr	PVr
PRO	1.000000						
IPC	0.831458	1.000000					
IPCal	0.810171	0.994556	1.000000				
IPCalco	0.806562	0.993108	0.999775	1.000000			
IPCleg	0.786919	0.973909	0.979099	0.981330	1.000000		
PMr	0.209597	0.337734	0.398343	0.413285	0.454382	1.000000	
PVr	0.270236	0.371751	0.419759	0.434198	0.465273	0.899510	1.000000

Se formularon dos modelos (Tabla 2), donde el segundo modelo presentó el error de estimación más bajo (695.14601), así como los valores más bajos en los criterios selección de AIC (866.754), Ameyiya

(0.309), CP (1.338), y BIC (873.323); por lo cual fue seleccionado; en el modelo seleccionado las variables independientes consideradas fueron IPC y IPCalco.

Tabla 2. Resumen de estadísticos para la selección de modelos para la producción de papa.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Error de la estimación	Criterios de selección			
					AIC	Amemiya	CP	BIC
1	0.831 <sup>a</sup>	0.691	0.687	721.65853	870.734	0.328	5.155	875.113
2	0.847 <sup>b</sup>	0.718	0.709	695.14601	866.754	0.309	1.338	873.323

a = predictores (constante), IPC; b = predictores (constante), IPC, IPCalco; AIC = criterio de información de Akaike; Amemiya = criterio de predicción de Amemiya; CP = criterio de predicción de Mallows; BIC = criterio bayesiano de Schwarz.

Con relación a los test específicos del modelo econométrico seleccionado, se evidenció que no se tienen problemas de autocorrelación, debido a que el valor de Durbin-Wattson fue 0.348719, no se tuvieron problemas de multicolinealidad pues los valores de correlación son inferiores a la unidad (Tabla 3), por lo que no afectó a la estimación del modelo. Las variables IPC e IPCalco, están bien especificadas en el modelo planteado, según la prueba de Ramsey (p = 0.8161)

Que fue mayor a 0.05. Según la prueba de normalidad de residuos de Jarque-Bera (p = 0.443554), se puede señalar que los residuos del modelo tuvieron una distribución normal. El modelo propuesto es estable según la prueba de Cusum, no se puede considerar al modelo econométrico como una regresión espuria, debido a que el valor de DW no está cercano a cero (Barrera, 2011; Sanz, s.f.).

Tabla 3. Estimación del modelo econométrico seleccionado para la producción de papa, con el IPC y el IPCalco.

Variable	Coefficiente	Error estándar	T-Student	Probabilidad
IPC	220.1256	56.67121	3.884258	0.0002
IPCalco	101.3633	41.46806	2.444372	0.0173
Constante	12490.98	1584.727	7.882105	0.0000
R-cuadrado	0.718062	Durbin-Watson		0.348719
R-cuadrado ajustado	0.709112			
F-estadístico	80.22680			
Probabilidad (F-estadístico)	0.000000			

La estimación del modelo queda como se muestra en la Ecuación 2, se puede señalar que si se incrementa el IPC en una unidad se tendrá un incremento en la producción en 220.12561 toneladas; por cada unidad que se incremente el IPCalco se tendrá un incremento de 101.36331 toneladas de la producción de papa.

$$Pro = 12490.98 + 220.1256IPC + 101.3633IPCalco \quad (2)$$

El valor probable (VP) (Ecuación 3) indica que el IPC y el IPCalco promoverían mayor producción de papa, debido a que su valor es menor 0.05 (VP = 0.00875).

$$VP = \frac{0.0002+0.0173}{2} = 0.00875 < 0.05 \quad (3)$$

El incremento del IPC de los alimentos consumidos en el hogar promoverá mayor producción, manteniendo las otras variables constantes, siendo el rendimiento, la variable que más influye sobre la producción de papa, al respecto Diulio (1994), señala que el IPC mide los cambios de los precios y gastos de los consumidores, afectando la cantidad demandada y la producción de un determinado alimento.

### Banano

La Tabla 4 muestra correlaciones altamente significativas positivas fuertes r>0.80, con el IPC (r = 0.86187), IPCal (r = 0.874450), IPCalco (r = 0.870530) e IPCfru (r = 0.874390).

Tabla 4. Matriz de correlación de las variables en estudio para la producción de banano.

Correlación	PRO	IPC	IPCal	IPCalco	IPCfru	PMr	PVr
PRO	1.000000						
IPC	0.886187	1.000000					
IPCal	0.874450	0.994343	1.000000				
IPCalco	0.870530	0.992856	0.999772	1.000000			
IPCfru	0.874390	0.981030	0.973167	0.971738	1.000000		
PMr	0.496560	0.193394	0.152309	0.145818	0.236481	1.000000	
PVr	0.367678	0.075100	0.035668	0.031424	0.168467	0.749142	1.000000

Se formularon siete modelos, siendo el séptimo el seleccionado, conteniendo los parámetros más bajos y

que consideró como variables exógenas IPCal, IPCalco, IPCfru, PMr y PVr (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen de estadísticos para la selección de modelos para la producción de banano.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Error de la estimación	Criterios de selección			
					AIC	Amemiya	CP	BIC
1	0.886 <sup>a</sup>	0.785	0.782	428.94890	874.804	0.227	121.606	879.358
2	0.946 <sup>b</sup>	0.895	0.892	301.90607	825.192	0.114	26.584	832.022
3	0.950 <sup>c</sup>	0.902	0.897	294.58680	822.607	0.110	22.872	831.714
4	0.956 <sup>d</sup>	0.914	0.908	278.26623	815.333	0.099	14.373	826.717
5	0.960 <sup>e</sup>	0.921	0.915	268.14138	810.913	0.093	9.858	824.573
6	0.958 <sup>f</sup>	0.918	0.913	270.78946	811.411	0.094	10.324	822.794
7	0.962 <sup>g</sup>	0.926	0.921	258.85380	805.837	0.087	5.102	819.497

a = predictores (constante), IPC; b = predictores (constante), IPC, PMr; c = predictores (constante), IPC, PMr, PVr; d = predictores (constante), IPC, PMr, PVr, IPCfru; e = predictores (constante), IPC, PMr, PVr, IPCfru, IPCal; f = predictores (constante), PMr, PVr, IPCfru, IPCal; g = predictores (constante), PMr, PVr, IPCfru, IPCal, IPCalco.

En el modelo planteado, no se tuvo problemas de autocorrelación, debido a que el valor de DW, cae en la zona de indecisión, no hubo problemas de multicolinealidad porque los valores de la correlación fueron inferiores a la unidad. Las variables incluidas en el modelo econométrico planteado están bien

especificadas, según la prueba de Ramsey. Los residuos del modelo presentaron una distribución normal (Jarque-Bera  $p > 0.05$ ). No se la puede considerar como una regresión espuria porque el valor de  $DW > R^2$  y el DW no está cercano a cero.

Tabla 6. Estimación del modelo econométrico de la producción del banano, con el IPCal, IPCalco, IPCfru, PMr y PVr.

Variable	Coefficiente	Error estándar	T-Student	Probabilidad
IPCal	318.3853	91.59321	3.476080	0.0009
IPCalco	236.1537	87.27810	2.705761	0.0087
IPCfru	14.2384	4.119174	3.456615	0.0010
PMr	293.7855	73.29767	4.008115	0.0002
PVr	9903.2320	2382.653	4.156389	0.0001
Constante	8312.114	997.8908	8.329683	0.0000
R-cuadrado	0.926291	Durbin-Watson		0.560353
R-cuadrado ajustado	0.920707			
F-estadístico	165.8829			
Probabilidad (F-estadístico)	0.000000			

La incidencia de las variables seleccionadas fue significativa (Probabilidad  $< 0.05$ ) sobre la producción de banano, se puede afirmar que por cada unidad que se incremente el IPCal tendrá un incremento en la producción de banano en 318.3853 toneladas (si las otras variables permanecen constantes); si el IPCalco incrementa en una unidad, se tendría un incremento de

la producción de banano en 236.1537 toneladas; al incrementarse el IPCfru en una unidad, la producción se incrementaría en 14.2384 toneladas; siendo que el mayor incremento se tendrá en el PVr, puesto que si se tiene el incremento en una unidad la producción se incrementaría en 9903.2320 toneladas.

$$Pro = 8312.114 + 318.3853IPCal + 236.1537IPCalco + 14.23840IPCfru + 293.7855PMr + 9903.232PVr \quad (4)$$

El valor probable (VP) indica que el IPCal, IPCalco, IPCfru, PMr y PVr promoverán una mayor producción

del cultivo de banano, esto debido a que su valor probable es menor a 0.05 (VP = 0.00218).

$$VP = \frac{0.0009+0.0087+0.0010+0.0002+0.0001}{5} = 0.00218 < 0.05 \quad (5)$$

Las variaciones en la producción y precios del banano se deben a la estacionalidad que tiene la producción agrícola y que producen que los ingresos de los productores cambien. Varian (2011) indica que las

variaciones de los precios implican automáticamente una variación en la renta de los productores, dado que un producto tiene diferentes precios, es natural que el productor trate de venderlo al más alto.

**Tomate**

El análisis de correlación (Tabla 7), muestra correlaciones positivas muy considerables con el

Índice de precios al consumidor ( $r = 0.970806$ ), IPCal ( $r = 0.944151$ ), IPCalco ( $r = 0.941018$ ) e IPCleg ( $r = 0.939358$ ).

Tabla 7. Matriz de correlación de las variables en estudio para la producción de tomate.

Correlación	PRO	IPC	IPCal	IPCalco	IPCleg	PMr	PVr
PRO	1.000000						
IPC	0.970806	1.000000					
IPCal	0.944151	0.994456	1.000000				
IPCalco	0.941018	0.993035	0.999777	1.000000			
IPCleg	0.939358	0.974475	0.979488	0.981645	1.000000		
PMr	0.173318	0.180976	0.185618	0.184173	0.206877	1.000000	
PVr	0.147027	0.142742	0.141111	0.142916	0.194361	0.872567	1.000000

El modelo seleccionado, de tres propuestos, considera como variables regresoras al IPC, IPCal e IPCleg, por

contener los mejores valores en los criterios de selección de modelos econométricos (Tabla 8).

Tabla 8. Resumen de estadísticos para la selección de modelos para la producción de banano.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Error de la estimación	Criterios de selección			
					AIC	Amemiya	CP	BIC
1	0.971 <sup>a</sup>	0.942	0.941	17.50895	345.491	0.062	213.155	349.680
2	0.992 <sup>b</sup>	0.983	0.983	9.48788	272.924	0.018	23.672	279.207
3	0.994 <sup>c</sup>	0.988	0.987	8.20462	256.424	0.014	5.064	264.801

a = predictores (constante), IPC; b = predictores (constante), IPC, IPCal; c = predictores (constante), IPC, IPCal, IPCleg.

El valor de Durbin-Wattson de 0.906531 (Tabla 9), indica que se ubica en la zona de indecisión, no se puede afirmar que se tenga autocorrelación positiva ni negativa o ambas. Valores por debajo de la unidad en la correlación indican que no se tienen problemas de multicolinealidad. Como el valor de probabilidad de la prueba de Ramsey es superior al 0.05

(Prob. = 0.6131), se puede señalar que el modelo planteado para la producción de tomate está bien especificado. Los residuos del modelo tienen una distribución normal, por lo que los cambios que se registraron presentan una distribución normal (Jarque-Bera = 0.335036).

Tabla 9. Estimación del modelo econométrico de la producción de tomate, con el IPC, IPCal y IPCleg.

Variable	Coefficiente	Error estándar	T-Student	Probabilidad
IPC	15.9462	0.779524	20.45638	0.0000
IPCal	9.2856	0.649988	14.28592	0.0000
IPCleg	0.5849	0.130062	4.49719	0.0000
Constante	265.8385	29.28497	9.077640	0.0000
R-cuadrado	0.987802	Durbin-Watson		0.906531
R-cuadrado ajustado	0.987149			
F-estadístico	1511.639			
Probabilidad (F-estadístico)	0.000000			

Las tres variables exógenas seleccionadas en el modelo econométrico tienen una incidencia positiva y significativa sobre la producción de tomate; en ese sentido, se puede inferir que por cada unidad que se incremente el IPC la producción se incrementará en

15.9462 toneladas (manteniendo las otras variables constantes); si el IPCal se incrementa en una unidad, la producción se incrementará en 9.2856 toneladas; y si el IPCleg incrementa en una unidad, la producción se vería favorecida e incrementaría en 0.5849 toneladas.

$$Pro = 265.8385 + 15.9462IPC + 9.2856IPCal + 0.5849IPCleg \quad (6)$$

El VP señala que el IPC, IPCal e IPCleg promueven mayor producción del cultivo de tomate, esto debido a que su valor probable es inferior a 0.01 (VP=0.0000).

$$VP = \frac{0.0000+0.0000+0.0000}{3} = 0.0000 < 0.05 \quad (7)$$

Los valores de las sumas acumuladas de los cuadrados de residuos recursivos, no salen de la banda de confianza con un nivel del 5%, pudiéndose afirmar que el modelo propuesto es estable. El comportamiento de la producción de tomate, fue relativamente estable, es decir no se tuvieron cambios bruscos sino un ascenso constante, al respecto Bishop y Toussaint (1991), señalan que la producción agrícola tiende a ser más estable comparado con el sector industrial, que llega a reducir su producción más rápidamente cuando cae la demanda.

Los cambios que se llegan a tener en la producción agrícola no se pueden atribuir totalmente a los cambios en los precios de los productos agrícolas, sino también a la presencia de externalidades o el uso de nuevas tecnologías, según afirma Galarza (2010), que el progreso técnico es una dinámica permanente entre el cambio tecnológico y los rendimientos decrecientes en la agricultura.

## CONCLUSIONES

Las relaciones encontradas para la producción de papa, banano y tomate fueron positivas altas ( $r > 0.8$ ) con el IPC, IPCal, IPCalco, IPCleg (para la papa y tomate) e IPCfru (para el banano). El modelo econométrico seleccionado para la producción de papa fue conformado por el IPC e IPCalco, siendo la incidencia positiva de ambos, la que mayor incidencia presenta fue el IPC. Para la producción de banano incidendo positivamente las variables IPC, PMr, PVr, IPCfru, IPCal, de estas la que mayor incidencia tuvo sobre la producción de banano fue el precio de venta al consumidor. La producción de tomate tiene incidencia positiva del IPC, IPCal, IPCleg, de estas la que tiene mayor incidencia fue el IPC.

En los tres productos agrícolas estudiados los valores probables (papa = 0.00875, banano = 0.00218; tomate = 0.0000); fueron inferiores a 0.05, por lo que las variables (papa: IPC, IPCalco; banano: IPCal, IPCalco, IPCfru; PMr y PVr; tomate: IPC, IPCal, IPCleg) promoverían mayor producción de los cultivos estudiados. De manera general se puede indicar que los precios y los IPC tienen una incidencia positiva

sobre la producción de papa, banano y tomate, es decir que el precio de venta al mayor, el precio de venta al consumidor y el gasto que se ejerce sobre estos productos tendrán una influencia positiva sobre la producción.

## BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, A., Arias, C., Orea, L. 2003. Introducción al análisis empírico de la producción. España: Universidad de Oviedo-Universidad de León. 150 p.

Ayala, S. 2011. Microeconomía. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Barrera, D. 2011. Regresión espuria (video). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.

Bishop, C., Toussaint, W. 1991. Introducción al análisis de economía agrícola. Limusa. México. 262 p.

Casares, P., Tezanos, S. 2009. Principios de economía. Universidad de Cantabria. España.

Diulio, E. 1994. Macroeconomía. Segunda edición. McGraw-Hill Interamericana. México. 350 p.

Esteban, M., Paz, M., Orbe, S., Regúlez, M., Zarraga, A., Zubia, M. s.f. Análisis de regresión con Gretl: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Euskal Herriko Unibertsitatea. 181 p.

Fernández, F., Acosta, E., Andrada, J. 2009. Especificación de modelos econométricos utilizando minería de datos. *Rect@*. v. 10. 223-252.

Galarza, E. 2010. La economía de los recursos naturales. Segunda edición. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Perú.

Galarza, F. 2014. Productividad y poder de mercado oligopsónico en la agricultura peruana. Universidad del Pacífico. Perú. 80 p.

García, V. 2000. Para entender la economía política (y la política económica). México: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. 213 p.

Gujarati, D., Porter, D. 2010. Econometría. Quinta edición. McGraw-Hill. México. 946 p.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2011. Índice de precios al consumidor. La Paz, Bolivia.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2017. Bolivia: Participación de las actividades económicas en el valor bruto producción a precios corrientes. La Paz, Bolivia.

Miliozzi, C. 2011. Los derivados financieros como instrumentos para neutralizar la volatilidad de los precios de los commodities. Tesis de maestría. Bahía Blanca, Argentina. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ciencias de la Administración. 235 p.

Ojeda, C., Rocco, C. 2011. Julio 19 al 23. Metodología para selección de modelos de regresión lineal múltiple basada en métodos multiobjetivo. Paper presented at the XXI Simposio de Estadística 2011. Bogotá, Colombia.

Sanz, B. s.f.. Regresión espuria y no estacionaridad (diapositiva). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UNED.

Solera, A. 2000. Criterios para la selección de modelos estadísticos. Departamento de Investigaciones Económicas, Banco Central de Costa Rica. Costa Rica. Universidad Autónoma del Estado de México. s.f. Números Índice. México. pp. 1-19.

Varian, H. 2011. Microeconomía intermedia: Un enfoque actual (8 ed.). Antoni Bosch. España. 846 p.

Vivas, E. 2010. Economía Agraria. Managua. 242 p.

Zubieta, C., Martínez, M. 2003. Números índice. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 84 p.

Artículo recibido en: 20 de septiembre 2018

Aceptado en: 3 de junio 2019