



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1513>

Ciencias económicas
Artículo de revisión

*Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales
productos en el periodo 2002 – 2019*

*Analysis of the Ecuadorian agricultural gross domestic product and its main
products in the period 2002 - 2019*

*Análise do produto interno bruto agrícola equatoriano e seus principais produtos
no período de 2002 a 2019*

José Fernando Carrión-Loaiza ^I
jfcarrionl_est@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5230-9067>

Víctor Javier Garzón-Montealegre ^{II}
vgarzon@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Correspondencia: pedro.cedeno@hotmail.com

***Recibido:** 02 de septiembre de 2020 ***Aceptado:** 05 de octubre de 2020 * **Publicado:** 04 de noviembre de 2020

- I. Formación en Economía Agropecuaria, Universidad Técnica Machala, Machala, Ecuador.
- II. Magister en Economía Agraria, Economista, Universidad Técnica Machala, Machala, Ecuador.

Resumen

A nivel mundial la agricultura desempeña un papel muy importante, fuente productora de alimentos y mercancías, es un importante propulsor del crecimiento económico de las naciones, en el Ecuador, el mayor porcentaje de la población económicamente activa (PEA), es por esto que se ha planteado como objetivo de la investigación analizar los principales rubros de exportación del sector agrícola en el Ecuador, desde el periodo 2002 al 2019, y su aporte al producto interno bruto (PIB), el método utilizado fue de tipo explicativo, deductivo y cuantitativo, este último permitió predecir por medio de la regresión lineal múltiple los rubros de mayor impacto en el PIB agrícola, las fuentes de información utilizadas para este trabajo provienen principalmente del Banco Central del Ecuador (BCE) y el Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC), los resultados obtenidos confirman que las variables independientes se ajustan bien a la variable dependiente y el modelo tiene un 99% de relevancia, resultados similares a los obtenidos por Pino, Aguilar, Apolo y Sisalema (2018), según los cuales el aporte al PIB del sector agrícola fue de 8,4% del año 2000 al 2016.

Palabras claves: Agricultura; producto interno bruto; crecimiento económico; población económicamente activa.

Abstract

At the world level, agriculture plays a very important role, a source of food and merchandise, it is an important driver of the economic growth of nations, in Ecuador, the highest percentage of the economically active population (EAP), that is why it is The objective of the research has been to analyze the main export items of the agricultural sector in Ecuador, from the period 2002 to 2019, and their contribution to the gross domestic product (GDP), the method used was explanatory, deductive and quantitative, The latter allowed predicting by means of multiple linear regression the items with the greatest impact on agricultural GDP, the sources of information used for this work come mainly from the Central Bank of Ecuador (BCE) and the National Institute of Statistics and Censuses (INEC) , the results obtained confirm that the independent variables adjust well to the dependent variable and the model has 99% relevance, Similar results to those obtained by Pino, Aguilar, Apolo and Sisalema (2018), according to which the contribution to GDP of the agricultural sector was 8.4% from 2000 to 2016.

Keywords: Agriculture; gross domestic product; economic growth; economically active population.

Resumo

A nível mundial, a agricultura desempenha um papel muito importante, fonte de alimentos e mercadorias, é um importante motor do crescimento econômico das nações, no Equador, o maior percentual da população economicamente ativa (PEA), por isso é O objetivo da pesquisa foi analisar os principais itens de exportação do setor agropecuário do Equador, no período de 2002 a 2019, e sua contribuição ao produto interno bruto (PIB), o método utilizado foi explicativo, dedutivo e quantitativo. Este último permitiu prever por meio de regressão linear múltipla os itens com maior impacto no PIB agrícola, as fontes de informação utilizadas para este trabalho provêm principalmente do Banco Central do Equador (BCE) e do Instituto Nacional de Estatística e Censos (INEC), os resultados obtidos confirmam que as variáveis independentes se ajustam bem à variável dependente e o modelo tem 99% de relevância, Resultados semelhantes aos obtidos por Pino, Aguilar, Apolo e Sisalema (2018), segundo os quais a contribuição para o PIB do setor agrícola foi de 8,4% de 2000 a 2016.

Palavras-chave: Agricultura; produto Interno Bruto; Crescimento econômico; população economicamente ativa.

Introducción

A nivel global, la agricultura desempeña un papel muy importante, fuente productora de alimentos y mercancías para ser comercializadas, y genera valor agregado, el cual es contabilizado en el Producto Interno Bruto (PIB) (Sánchez & Turčeková, 2017). El florecimiento de la economía depende de un factor fundamental como es la agricultura (García, Anicia & Anaya, 2015). Sin embargo, en la actualidad mundial se ha llegado a subestimar su importancia para crecimiento económico de las naciones (Loizou et al., 2019).

Un importante propulsor del crecimiento económico es la agricultura (Loizou et al., 2019). Esta actividad se encuentra en constante expansión debido a factores como el incremento poblacional y el aumento del consumo (Toop et al., 2017).

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

Desde su fundación, el Ecuador ha basado su economía en la producción y comercialización de productos primarios, en muchos de los casos estos no requieren de valor agregado, sin embargo, sus niveles productivos determinan el crecimiento económico de la nación por medio de la producción y exportaciones agrícolas (Viteri & Tapia, 2018).

En el Ecuador, el mayor porcentaje de la población económicamente activa (PEA) se concentra en la producción agrícola, principalmente la no calificada, además de esto, se generan divisas, fuertes encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, y se asegura uno de los principios de la seguridad alimentaria como es el abastecimiento de alimentos dentro del país (Quinde et al., 2018).

La base de la economía del Ecuador son las exportaciones primarias, el mayor aporte en expresiones elásticas durante el periodo 2000 – 2017 lo tuvo el sector banano, rubro que generó riquezas hacia el PIB de 0.16% por cada punto porcentual, el cual a su vez fue en el periodo estudiado el segundo más importante en referencia a las exportaciones totales del país (Alvarado et al., 2020).

El auge del sector exportador y la demanda global por commodities en el siglo XXI, producto de lo cual, en las regiones en las que el sector agrícola forma parte de las fuentes de ingresos principales es posible ver el incremento de sus ingresos económicos por concepto de exportación de materias primas, generando el fenómeno denominado ciudades en auge (Rehner et al., 2018).

Una tendencia que se ha observado en la mayoría de países del mundo es la reducción de la importancia de la agricultura en el producto interno bruto (PIB), como consecuencia de esto, el sector agrícola ha sido desatendido, lo cual ha promovido a su vez, el incremento de la importación de productos agroalimentarios (Moreno et al., 2018).

Entre los tres sectores económicos que componen el PIB está el sector primario (Meza & Romero, 2016), sector que ha sido ampliamente estudiado en relación al PIB, en diferentes países de América Latina, sea en conjunto o por separado (de Abreu & Caetano, 2019). El incremento de los niveles de productividad agrícola contribuye a modificar la estructura de la economía, promoviendo el desarrollo de sectores productivos que generan mayores ingresos reales (McArthur & McCord, 2017).

El sector agrícola contribuye con el 7,81% del PIB en Ecuador, equivalente a 8.410,8 millones de dólares (Banco Central del Ecuador (BCE), 2019); es por esta razón que su contabilidad es de mucha importancia dentro de las cuentas gubernamentales.

La desagregación del PIB referente al sector agrícola es importante, esta permite identificar y dimensionar el peso del sector en la generación y producción de ingresos y riqueza, lo cual a su vez permitirá realizar un análisis más preciso, sirve de sustento para los tomadores de decisiones, sean estos del sector público o privado, y de esta manera se pueda canalizar esfuerzos con la finalidad de que este sector productivo se expanda, y contribuya en mayor medida a la generación de ingresos y riqueza (Frainer et al., 2018).

En base a este contexto se plantea como objetivo analizar los principales rubros de exportación del sector agrícola en el Ecuador, desde el periodo 2002 al 2018, y su aporte al producto interno bruto (PIB).

Metodología

La investigación es de tipo explicativa, es decir, su interés está centrado en dar una explicación de porqué se produce un fenómeno en particular, las condiciones en que este se manifiesta, y el porqué, dos o más variables están relacionadas entre sí (Díaz & Calzadilla, 2016).

Por medio de la investigación se pretende explicar la relación existente entre el variable dependiente producto interno bruto (PIB) y las variables independientes banano, cacao, palma africana, flores y hortalizas, principales rubros de exportación del sector agrícola ecuatoriano.

El método en el que se basa la investigación es el deductivo, con enfoque cuantitativo; cuantitativo hace referencia a fenómenos a los cuales es posible medir por medio de técnicas estadísticas para el análisis de datos, tiene como propósito la descripción, explicación, predicción y control de sus causas, así como la predicción de su ocurrencia, sus conclusiones se fundamentan por medio de la cuantificación, lo cual es posible por medio del método hipotético-deductivo (F. Sánchez, 2019).

El enfoque cuantitativo permitirá predecir por medio de la regresión lineal múltiple, cuál de los rubros analizados ha tenido mayor impacto en el PIB agrícola.

Las fuentes de información utilizadas para este trabajo provienen principalmente del Banco Central del Ecuador (BCE) y el Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC), las cuales aportaron para la discusión y obtención de resultados, estos se presentan más adelante. La información estadística obtenida corresponde a las series temporales anuales expresadas en miles de dólares y en toneladas métricas, desde el año 2002 al 2019, la cual fue debidamente tabulada y analizada por

medio del programa informático SPSS versión 24, los hallazgos se presentan en el siguiente numeral.

Modelo de regresión lineal múltiple

Esta técnica es utilizada en diferentes situaciones con la finalidad de predecir fenómenos diversos, para lo cual se pone en juego más de dos variables, por medio de las cuales se explora y cuantifica la relación existente entre la variable dependiente y las variables independientes; su aplicación implica cinco pasos (Vilá et al., 2019):

1. Elegir la variable dependiente (PIB agrícola)
2. Escoger las variables explicativas (banano, cacao, palma africana, flores y hortalizas)
3. Verificar los supuestos para la adecuada aplicación de la técnica
4. Explicar el modelo por medio de la tipificación de las variables predictoras y su relevancia.
5. Establecer la bondad de ajuste del modelo, así como su capacidad predictiva.

Modelo y suposiciones lineales generales

El modelo es una suposición o suposiciones a los cuales se denomina coeficientes de regresión y ϵ es un error estadístico, este último normalmente se distribuye con una media cero y una varianza constante (Mendehall et al., 2010).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon \quad (1)$$

Variables independientes y dependientes

Los datos estadísticos, estos se dividen en dos grupos, variables independientes y dependientes, las cuales fueron incluidas en el parámetro de entrada al modelo. Para predecir el impacto de la producción en el PIB agrícola, cada variable fue analizada cuidadosamente, se utilizó la producción de banano, cacao, café y flores.

El software estadístico utilizado para las regresiones lineales fue SPSS versión 24.

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

Tabla 1: Variable independiente PIB agrícola y dependientes en miles de dólares

Año	PIB					
	Agrícola	Banano	Cacao	Palma africana	Flores	Hortalizas
2002	3.515	\$ 969.391	\$ 126.515	\$ 14.586	\$ 291.112	\$ 37.903
2003	3.724	\$ 1.099.404	\$ 158.654	\$ 31.913	\$ 295.223	\$ 32.478
2004	3.850	\$ 1.022.899	\$ 152.623	\$ 35.179	\$ 342.231	\$ 41.944
2005	4.062	\$ 1.083.610	\$ 169.554	\$ 47.876	\$ 370.251	\$ 61.966
2006	4.225	\$ 1.213.576	\$ 170.958	\$ 59.485	\$ 435.834	\$ 68.794
2007	4.772	\$ 1.302.739	\$ 227.213	\$ 121.323	\$ 403.028	\$ 82.142
2008	4.852	\$ 1.640.865	\$ 288.248	\$ 190.481	\$ 557.459	\$ 91.091
2009	4.935	\$ 1.995.950	\$ 400.331	\$ 141.346	\$ 546.698	\$ 82.557
2010	4.971	\$ 2.033.794	\$ 423.210	\$ 140.487	\$ 607.760	\$ 88.606
2011	6.702	\$ 2.246.350	\$ 582.988	\$ 302.175	\$ 679.902	\$ 122.406
2012	6.564	\$ 2.081.987	\$ 453.252	\$ 300.915	\$ 771.291	\$ 116.647
2013	7.231	\$ 2.332.207	\$ 531.169	\$ 208.429	\$ 837.279	\$ 110.769
2014	8.122	\$ 2.590.206	\$ 710.151	\$ 218.727	\$ 918.243	\$ 110.517
2015	8.406	\$ 2.820.136	\$ 812.382	\$ 225.387	\$ 819.939	\$ 125.986
2016	8.441	\$ 2.742.005	\$ 750.031	\$ 228.151	\$ 802.462	\$ 136.994
2017	8.533	\$ 3.045.158	\$ 688.981	\$ 208.275	\$ 881.461	\$ 145.717
2018	8.411	\$ 3.218.215	\$ 777.831	\$ 194.769	\$ 851.931	\$ 168.302
2019	9.274	\$ 3.310.588	\$ 763.897	\$ 126.849	\$ 879.778	\$ 208.325
Total	110.590	\$ 36.749.080	\$8.187.988	\$ 2.796.353	\$ 11.291.882	\$1.833.144

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central del Ecuador (BCE) e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

En la tabla 1 detallan las variables independientes obtenidas de las bases de datos del Banco Central del Ecuador, las cuales se escogieron debido a su peso en las exportaciones: banano \$ 36.749.080, cacao \$8.187.988, palma africana \$ 2.796.353, flores \$ 11.291.882 y hortalizas \$1.833.144, además de la variable dependiente PIB agrícola.

Tabla 2: Principales productos agrícolas de exportación del Ecuador en toneladas métricas

Año	Banano	Cacao	Palma africana	Flores	Hortalizas	Uvas		Papayas
						Frutos cítricos	frescas o secas	
2002	5.611.438	126515	14586	2718069	101022	933	0	1.976
2003	6.453.806	158654	31913	3118232643	83314	588	0	4.657
2004	6.132.276	152623	35179	4606660064	92747	1265	11	7.466
2005	6.118.424	169554	47876	4667784519	123541	994	0	5.373
2006	6.127.060	170958	59485	5001154500	136088	2193	0	5.549
2007	6.002.302	227213	121323	4017118821	166048	946	1	5.486
2008	6.701.145	288248	190481	3273236184	158150	1453	2	4.389
2009	7.637.323	400331	141346	3752079221	116416	1824	8	5.403
2010	7.931.060	423210	140487	4152916774	115482	1055	12	5.315

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

2011	7.427.776	582988	302175	3879963112	149312	2859	114	9.270
2012	7.012.244	453252	300915	4066969766	125535	2112	36	8.889
2013	5.995.527	531169	208429	5725427518	105660	547	5	3.972
2014	6.907.376	710151	218727	4897213383	108270	673	245	4.472
2015	7.318.873	812382	225387	3988688548	100555	520	21	4.329
2016	6.529.676	750031	228151	5594579857	98635	601	159	3.183
2017	6.282.105	688981	208275	6859236723	116007	923	40	1.646
2018	6.505.635	777831	194769	5056148291	123731	616	121	195
2019	6.282.105	763897	126849	6859236723	140877	793	447	93
Total	118976151	8187988	2796353	79519364718	2161390	20895	1222	81663

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central del Ecuador (BCE)

En la tabla 2 se detallan los principales productos agrícolas del Ecuador, las cuales se expresan en toneladas métricas, estos fueron escogidos por ser los que más aportan en toneladas métricas a las exportaciones: Banano 118.976.151, cacao 8.187.988, palma africana 2.796.353, flores 79.519.364.718, hortalizas 2.161.390, frutos cítricos 20.895, uvas frescas o secas 1.222, y papayas 81.663 toneladas métricas.

Modelo de regresión lineal múltiple

Los modelos de regresión multivariada tienen como objetivo fundamental realizar la predicción de los valores a calibrar a partir de un número X de observaciones (Lavoie et al., 2019). La regresión lineal permite simular la relación que existe entre la variable dependiente y una o algunas variables explicativas (Yang et al., 2018).

El modelo lineal jerárquico propuesto es:

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \epsilon \quad (2)$$

Donde y = Producto interno bruto agrícola (PIBa) anual, x1 banano; x2 cacao; x3 palma africana; x4 flores; y x5 hortalizas.

Los rubros indicados se tomaron en cuenta desde el año 2002 al 2019, de acuerdo como se registra en las tablas 1 y 2.

Hipótesis:

Ho: Las exportaciones de los principales productos agrícolas en toneladas métricas está correlacionada con el mayor porcentaje del producto interno bruto agrícola.

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

Ha: Las exportaciones de los principales productos agrícolas en toneladas métricas no están correlacionada con el mayor porcentaje del producto interno bruto agrícola.

Resultados

Tabla 3: Resumen del modelo de regresión lineal múltiple

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,178 ^a	,032	-,029	2044,364	
2	,990 ^b	,980	,978	302,027	
3	,992 ^c	,985	,982	273,437	
4	,996 ^d	,992	,989	211,263	
5	,996 ^e	,992	,988	216,151	2,655

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis en el programa estadístico SPSS versión 24 para corroborar los resultados, el coeficiente de determinación (R²) obtenido fue de 0,992, esto significa que las variables independientes se ajustan bien a la variable dependiente y el modelo tiene un 99% de relevancia; significa también que las exportaciones de banano, cacao, palma africana, flores y hortalizas si incrementan el PIB agrícola.

El análisis de Durbin-Watson es de 2,655, lo cual está dentro del rango de 1 a 3, por lo que es válido. El modelo propuesto explicaría de manera total el comportamiento del PIB agrícola.

Tabla 4: Anova

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2184415,437	1	2184415,437	,523	,480 ^b
	Residual	66870784,340	16	4179424,021		
	Total	69055199,778	17			
2	Regresión	67686899,483	2	33843449,742	371,009	,000 ^c
	Residual	1368300,294	15	91220,020		
	Total	69055199,778	17			
3	Regresión	68008450,797	3	22669483,599	303,199	,000 ^d
	Residual	1046748,981	14	74767,784		
	Total	69055199,778	17			

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

4	Regresión	68474985,290	4	17118746,322	383,554	,000 ^e
	Residual	580214,488	13	44631,884		
	Total	69055199,778	17			
5	Regresión	68494546,173	5	13698909,235	293,206	,000 ^f
	Residual	560653,605	12	46721,134		
	Total	69055199,778	17			

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla 4, de forma individual, las variables independientes de este nuevo modelo tienen un nivel de significancia menor al asumido de 0,05 (Sig. 0.000) para los cuatro modelos, por lo que, en conjunto las variables son significativas y si existe un modelo de regresión.

Tabla 5: Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	2434,050	5154,089		,472	,643	
	Banano	,001	,001	,178	,723	,480	1,000
2	(Constante)	6346,162	775,315		8,185	,000	
	Banano	-,001	,000	-,190	-4,902	,000	,875
	Cacao	,008	,000	1,041	26,797	,000	,875
3	(Constante)	6877,771	747,268		9,204	,000	
	Banano	-,001	,000	-,222	-5,792	,000	,735
	Cacao	,008	,000	,974	20,319	,000	,471
	Palma africana	,002	,001	,108	2,074	,057	,396
4	(Constante)	6037,783	633,118		9,537	,000	
	Banano	-,001	,000	-,200	-6,549	,000	,696
	Cacao	,007	,000	,902	20,925	,000	,348
	Palma africana	,003	,001	,114	2,830	,014	,396
	Flores	1,367E-007	,000	,104	3,233	,007	,627
5	(Constante)	5830,593	722,588		8,069	,000	
	Banano	-,001	,000	-,198	-6,327	,000	,691
	Cacao	,007	,000	,914	19,153	,000	,297
	Palma africana	,002	,001	,102	2,234	,045	,325
	Flores	1,307E-007	,000	,099	2,953	,012	,599
	Hortalizas	,002	,003	,019	,647	,530	,794

Fuente: Elaboración propia

El factor de varianza inflada indica que se cumple el supuesto de no multicolinealidad, los valores encontrados están entre 1,259 y 3,36, es decir que ninguno es superior a 10.

Discusión

La producción agrícola es parte importante de la economía del Ecuador y su papel económico es de gran respaldo al país, su contribución al PIB es del 7,81%, equivalente a 8.410,8 millones de dólares; con la finalidad de establecer el desempeño de la producción agrícola y los productos derivados de esta y su relación con el PIB agrícola se utilizaron datos de series de tiempo desde el año 2002 al 2019, datos que fueron obtenidos del Banco Central del Ecuador. Los datos se analizaron por medio del método de la regresión lineal múltiple. El Modelo propuesto explicaría totalmente el comportamiento del PIB agrícola, los productos tomados en cuenta para la investigación fueron banano, cacao, palma africana, flores y hortalizas, los cuales tienen una relación positiva y significativa con el PIB agrícola del Ecuador, resultados que son similares a los obtenidos por Pino, Aguilar, Apolo y Sisalema (2018), según los cuales el aporte al PIB del sector agrícola fue de 8,4% del año 2000 al 2016, y su contribución a las divisas fue del 34%, además de generar empleo al 25% de la población económicamente activa; por esta razón se recomienda que el gobierno identifique nuevos proyectos de financiación que permitan incrementar la producción agrícola y los productos que se derivan del sector.

Referencias

1. Alvarado, M., Ullauri, N., & Benítez, F. (2020). Impacto de exportaciones primarias en el crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas, período 2000-2017. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 220–231. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1140>
2. Banco Central del Ecuador (BCE). (2019). Información Estadística Mensual. Banco Central Del Ecuador (BCE). <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
3. de Abreu, P., & Caetano, C. (2019). Participación de los sectores agropecuario y de hidrocarburos y minería en el producto interno bruto (Pib) de los países de América del Sur

Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019

- entre 1960 y 2014. *Cepal Review*, 129(1), 29–54.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45006>
4. Díaz, V., & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Ciencias de La Salud*, 14(1), 115–121.
<https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.10>
 5. Frainer, D., Souza, C. C. de, Neto, J. F. dos R., Castelão, R., & Rosa, M. da. (2018). A mensuração do Produto Interno Bruto do agronegócio de Mato Grosso do Sul. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(4), 1135–1145. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19084/RCA18159>
 6. García, Anicia & Anaya, B. (2015). Dynamics of the agricultural sector: necessary condition for Cuban development. *Economía y Desarrollo*, 153, 159–177.
 7. Lavoie, F., Langlet, A., Muteki, K., & Gosselin, R. (2019). Likelihood Maximization Inverse Regression: A novel non-linear multivariate model. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 194(September), 103844. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2019.103844>
 8. Loizou, E., Karelakis, C., Galanopoulos, K., & Mattas, K. (2019). The role of agriculture as a development tool for a regional economy. *Agricultural Systems*, 173(December 2018), 482–490. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.002>
 9. McArthur, J., & McCord, G. (2017). Fertilizing growth: Agricultural inputs and their effects in economic development. *Journal of Development Economics*, 127(September 2016), 133–152. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.02.007>
 10. Mendehall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). *Introducción a la Probabilidad y Estadística* (S. A. Cengage Learning Editores (ed.); Décima ter). <https://cutt.ly/Di7CVJU>
 11. Meza, C., & Romero, J. (2016). De la economía agrícola a la economía de la ruralidad. *Equidad & Desarrollo*, 25(1), 95–117. <http://dx.doi.org/10.19052/ed.3727>
 12. Moreno, L., Capraro, S., Panico, C., Silberman, M., & Soto, G. (2018). Estructura económica, distribución del ingreso, patrones de alimentación y las condiciones nutricionales en México. *Economía UNAM*, 15(45), 29–49. <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2018.45.404>
 13. Pino, S., Aguilar, H., Apolo, A., & Sisalema, L. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 – 2016. *Espacios*, 39(32).
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p07.pdf>

14. Quinde, V., Bucaram, R., Bucaram, M., & Quinde, F. (2018). Ciencias económicas y empresariales Artículo de investigación. *Dominio de Las Ciencias*, 4(2), 63–80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6870904>
15. Rehner, J., Rodríguez, S., & Murray, W. (2018). Ciudades en auge en Chile: Rol de la actividad exportadora en la dinámica del empleo urbano. *Eure*, 44(131), 151–172. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612018000100151>
16. Sánchez, C., & Turčeková, N. (2017). Caracterización de la agricultura y desarrollo rural de Eslovaquia. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 27(50). <https://doi.org/10.24836/es.v27i50.468>
17. Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13(1), 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
18. Toop, T., Ward, S., Oldfield, T., Hull, M., Kirby, M., & Theodorou, M. (2017). AgroCycle - Developing a circular economy in agriculture. *Energy Procedia*, 123, 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269>
19. Vilá, R., Torrado, M., & Reguant, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 12 (2), 1–10. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
20. Viteri, M., & Tapia, M. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *Espacios*, 39(32), 1–6. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p30.pdf>
21. Yang, Y., Sun, L., & Guo, C. (2018). Aero-material consumption prediction based on linear regression model. *Procedia Computer Science*, 131, 825–831. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.271>