

15

Fecha de presentación: marzo, 2021

Fecha de aceptación: mayo, 2021

Fecha de publicación: julio, 2021

PRODUCTIVIDAD

Y PRECIOS DE MAÍZ DURO PRE Y POST COVID-19 EN EL ECUADOR

PRODUCTIVITY AND PRICES OF HARD CORN PRE AND POST COVID- 19 IN ECUADOR

Carlos Edison Zambrano¹

E-mail: cezambrano@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-0371>

Mariela Susana Andrade Arias¹

E-mail: mandrade@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-5870>

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Zambrano, C. E., & Andrade Arias, M. S. (2021). Productividad y precios de maíz duro pre y post COVID-19 en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 143-150.

RESUMEN

El maíz amarillo duro en el Ecuador es uno de los productos más significativos de la economía que no ha sido inmune a la pandemia por lo que el objetivo de la investigación es evaluar el efecto en la productividad y precios de maíz duro del COVID 19. La investigación se sustenta en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, así como del Banco Central del Ecuador. Se construyó un modelo causal entre productividad, precios y tiempo pre COVID-19; con ello se realizó una proyección de producción y precios post COVID 19. Entre los resultados se destaca que durante el período de la pandemia, la productividad de maíz duro por hectárea disminuye el 4,2% e igual comportamiento se observó en los precios de maíz duro a nivel del productor. La productividad de maíz duro de 7 toneladas por hectárea bajo un escenario optimista es la que se esperaría para el país en los próximos cinco años por la leve incidencia del COVID 19. Los precios del grano de maíz duro por quintal se presentan bajo un escenario pesimista. El modelo de regresión lineal múltiple para el cultivo de maíz está acorde a la teoría económica.

Palabras clave: Productividad, maíz duro, precio productor, modelo maíz, post Covid

ABSTRACT

The hard yellow corn in Ecuador is one of the most significant products of the economy that has not been immune to the pandemic, so the objective of the research is to evaluate the effect on productivity and prices of hard corn of COVID 19. The research is based on data from the Ministry of Agriculture and Livestock as well as the Central Bank of Ecuador. A causal model was built between productivity, prices and time before COVID-19; With this, a projection of post-COVID 19 production and prices was made. Among the results, it stands out that during the period of the pandemic, the productivity of hard corn per hectare decreases 4.2% and the same behavior was observed in corn prices hard at the producer level. The productivity of hard corn of 7 tons per hectare under an optimistic scenario is what would be expected for the country in the next five years due to the slight incidence of COVID 19. The prices of hard corn grain per quintal are presented under a pessimistic scenario. The multiple linear regression model for the corn crop is in accordance with economic theory

Keywords: Productivity, hard corn, producer price, corn model, post Covid.

INTRODUCCIÓN

El maíz es una planta maravillosa, el segundo cereal en producción en el mundo y herencia milenaria de los pueblos mesoamericanos (Munguía-Aldama, et al., 2014). No cabe duda de que el maíz ha sido una planta trascendente para el bienestar de la humanidad (Vargas, 2013) y viene contribuyendo a la seguridad alimentaria del Ecuador por ser el componente principal del alimento balanceado para aves, ganado, camarón y porcinos.

De acuerdo con Sánchez & Fernández (2020), el incremento de la productividad agrícola requiere que los gobiernos implementen un amplio abanico de medidas que van desde incentivar la adopción tecnológica, financiar universidades y centros de investigación para la innovación agrícola y proveer de varios tipos de capacitaciones.

El maíz amarillo duro es producido principalmente en las zonas bajas o costeras del Ecuador (menos de 1200 m s.n.m.) y está destinado mayoritariamente para la elaboración de alimento balanceado. A pesar de que la producción de este cereal en el Ecuador se ha incrementado en los últimos años, se requieren de nuevos genotipos que permitan la autosuficiencia y eviten importaciones de maíz (Limongi, et al., 2018). El maíz amarillo tipo cristalino es de excelente calidad tanto para la elaboración de alimentos balanceados como para las industrias de consumo humano que incluso atiende las necesidades del mercado colombiano.

La utilización de tecnología con híbridos de alto rendimiento y de materiales genéticamente modificados en varios países ha incrementado la productividad y disminuido las pérdidas causadas por plagas y en el caso del Ecuador, adicional a la utilización de la semilla híbrida, un precio de sustentación atractivo para el productor, han permitido el incremento de la producción y productividad nacional de maíz duro y la disminución de las importaciones de este cereal, generando un gran beneficio para el país (Caviedes, 2019).

Para el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador (2018), la producción exitosa de maíz, requiere de sólidas prácticas agronómicas de manejo del cultivo; prácticas que empiezan desde la selección de las tierras apropiadas, utilización de semilla de calidad, así como también de un programa efectivo de manejo de nutrientes y control de enfermedades y plagas, de tal manera que se asegure los máximos rendimientos.

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador (2020), durante el año 2020 en el Ecuador hubieron sembradas 255.376 ha de maíz duro (grano seco), con una producción de 1.513.635 toneladas.

En la Tabla 1 se presenta la superficie, producción y rendimiento de maíz duro a nivel provincial.

Tabla 1. Superficie, producción y rendimiento de maíz duro, Ecuador 2020.

Provincia	Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
El Oro	850	5.589	6,57
Guayas	38.873	181.407	4,67
Loja	35.261	250.106	7,09
Los Ríos	94.942	597.585	6,29
Manabí	82.123	457.421	5,57
Santa Elena	3.327	21.528	6,47
Nacional	255.376	1.513.635	5,93

Fuente: Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2020).

La productividad técnicamente implica el producto promedio, es decir, por unidad de recurso y en el caso agrícola se mide por unidad de tierra o de persona empleada (Castillo, 2016). A nivel nacional considerando las provincias de mayor importancia económica, el 37% del área maicera se siembra en Los Ríos, un 32% en Manabí y un 15% en Guayas; los rendimientos más altos se obtienen en Los Ríos 6,2 t/ha, seguidos por los de Guayas con 4,6 t/ha y Manabí con la productividad más baja 5,5 t/ha.

La productividad de maíz duro subió significativamente en los últimos años y para el 2020 alcanzó un promedio de 5,93 toneladas por hectárea, éste incremento puede relacionarse con la utilización de híbridos de alto potencial de rendimiento y a la política de precios mínimos de sustentación para el productor.

Los productores maiceros del Ecuador se clasifican según su tamaño en tres grupos: pequeños (menos de 10 ha. plantadas), medianos (de 10 a 50 ha.) y grandes (más de 50 ha.). Según esta división y utilizando los datos del Censo Agropecuario del año 2000, se concluye que el maíz es un cultivo de pequeños (52%) y medianos productores (36%) ya que ambos grupos constituyen el 88% de los productores. Los pequeños, sin embargo, abarcan solo el 27% del área sembrada mientras que los medianos ocupan el 46% (Castillo, 2016).

Según la información contenida en el III Censo Nacional Agropecuario del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (2000), el número de UPA's en la provincia de Los Ríos es de 15.338 y en la Provincia del Guayas 13.407 unidades agropecuarias. En la provincia del Guayas los cantones con mayor producción de maíz duro constituyen: El Empalme con el 30,24%, Balzar el

26,42% y Pedro Carbo contribuye a la producción de la provincia con el 18,97%. En Los Ríos los cantones con mayor producción de maíz duro son: Palenque con el 23,83%, Ventanas 22,8%, Mocache 18,38% y Vinces 16,87%.

La Asamblea Nacional de Ecuador (2011), introdujo un mecanismo de precios a 46 productos agropecuarios incluido el maíz, por lo que el Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuacultura, Caza y Pesca de Ecuador (2018), activó el precio mínimo de sustentación de maíz duro de 45,36 kg, con 13% de humedad y 1% de impurezas en bodega-vendedor en USD 15,25.

Para Villao (2018), existe una deficiente cadena de comercialización del maíz duro, con eslabones poco controlados, lo cual lleva a una debacle económica al productor por lo que se debe mantener por parte del Estado, controles constantes e incorruptibles en los diferentes centros de acopio.

La Asamblea Nacional ecuatoriana aprobó la ley de semillas con el propósito de fomentar la investigación, facilitar el acceso y disponibilidad de semilla de calidad, garantizar la soberanía y seguridad alimentaria; fortalecer el Banco Nacional de Germoplasma y los Centros de Bioconocimiento de Recursos Fitogenéticos para la conservación de la agrobiodiversidad; regular y fomentar la producción, certificación, uso, comercialización, importación y exportación de semilla; y, establecer precios de sustentación para el productor de semillas que permitan sostener y mejorar su producción.

El Banco Central del Ecuador en su estudio de coyuntura informa que el rendimiento promedio nacional del cultivo de maíz duro de invierno (13% de humedad y 1% de impureza) se ubica alrededor de las 6 TM/Ha. La provincia de Manabí fue la que obtuvo el mayor rendimiento en la época de invierno (7.10 TM/Ha); este incremento de 9% respecto a otras provincias se consiguió como resultado de la adecuada mejora en los niveles de fertilización y manejo de las densidades de siembra. La superficie cosechada en el tercer trimestre de 2020 fue mayor para el 31% de los entrevistados, mientras que el 51% consideró que la superficie se mantuvo igual y el 18% manifestó que fue menor. Asimismo, los rendimientos por hectárea que obtuvieron los agricultores en la cosecha fueron mayores, de acuerdo a lo expresado por el 31% de los entrevistados, el 49% consideró que se mantuvieron iguales, mientras que el 20% indicó que fueron menores (Banco Central del Ecuador, 2020).

De otra parte, si la población rural en circunstancias de normalidad ha mantenido altos niveles de pobreza, cuánto más puede estarlo en las actuales circunstancias

donde la pandemia del coronavirus irrumpe en la humanidad, alterando sus actividades cotidianas, impactando sobre todo a la economía en sus diferentes niveles; de ahí que una prioridad es recuperar el ritmo productivo y comercial de bienes y servicios producidos como parte de la recuperación económica de todos (Espinoza Lastra, et al., 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se utilizaron datos de superficie, producción y rendimiento del cultivo de maíz duro proporcionado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca en Ecuador, disponible en la plataforma WEB del Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ecuador (SIPA) y del Banco Central del Ecuador (BCE). Los datos de precios se obtuvieron de los registros oficiales y notas de prensa sobre los precios mínimos de sustentación de maíz duro.

Para determinar la productividad se utilizaron series de medias móviles correspondientes a la producción, área y rendimiento del cultivo de maíz con datos para el período de 2010 al 2019 con los que se construyó un modelo causal entre productividad y tiempo pre COVID-19. En base a la correlación entre productividad y precios se realizó una proyección de producción y precios post COVID 19 en dos escenarios (optimista/pesimista) así como se construyó un modelo de regresión para establecer el nivel de significancia entre las variables estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La superficie cosechada de maíz duro durante el período 2010 al 2019 es de 290205 hectáreas, siendo la superficie sembrada más baja en el año 2016 con 236240 hectáreas y la superficie más alta el año 2014 con 378542 hectáreas (Figura 1).

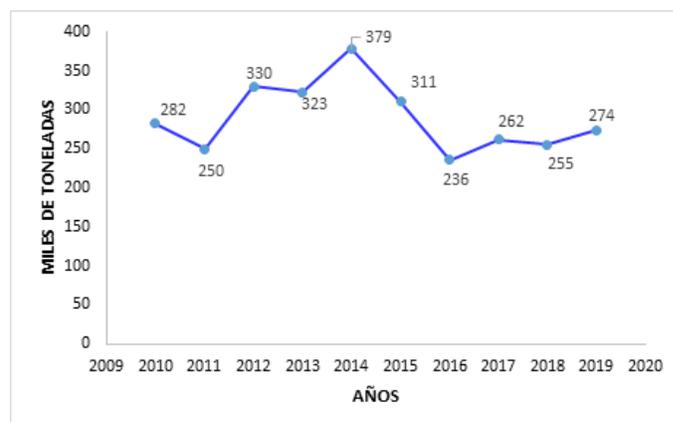


Figura 1. Superficie cosechada de maíz duro en Ecuador (2010 al 2019).

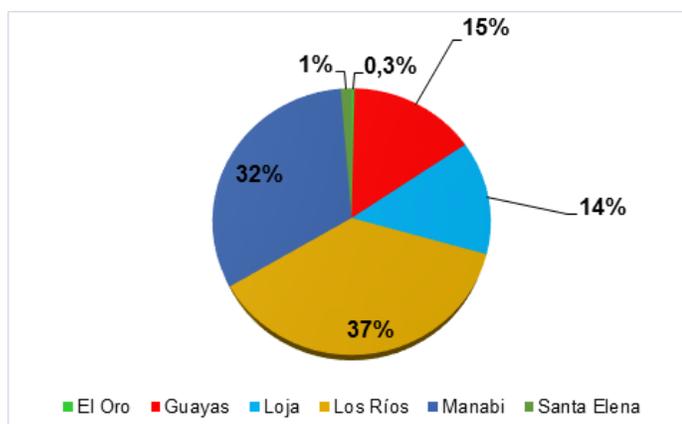


Figura 2. Superficie cosechada de maíz duro por provincia durante el período 2010 al 2019.

Durante el período de estudio se obtuvo un promedio de 290205,5 hectáreas cosechadas de maíz duro en el Ecuador. La provincia de Los Ríos representa el 37% de la superficie cosechada seguida de Manabí con el 32%, Guayas 15% y Loja 14% (Figura 2).

La figura 3 muestra la dinámica de producción de maíz duro por tonelada métrica en las provincias maiceras más importantes del Ecuador durante el período 2010 al 2019. Los resultados muestran que la Provincia de Los Ríos produce por hectárea 540373/t-1 y representa la primera provincia maicera del país seguida de la provincia de Manabí con 413629/t-1 por hectárea y de Loja que registra una producción media de 226113/t-1 por hectárea.

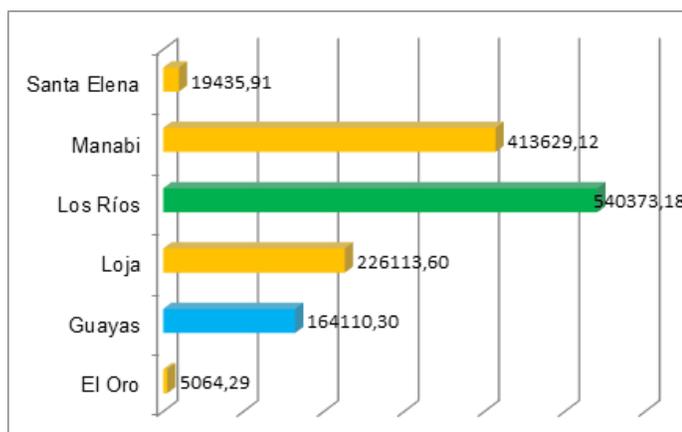


Figura 3. Producción de maíz duro por provincias del Ecuador (toneladas métricas). Promedio de los años 2010 al 2019.

Tradicionalmente el cultivo de maíz duro se ha sembrado en la región Costa. Sin embargo, se destaca la producción en la Provincia serrana de Loja que de 45230 t en el año 1991 (Ortega, 2015) se incrementa notablemente en

la década del 2000 llegando a una media que sobrepasa las doscientas mil toneladas por año.

La productividad media de maíz duro por hectárea de terreno cosechado en el país durante el período 2010 al 2019 es de 4.72t ha⁻¹. La provincia de Loja con 5,64t ha⁻¹ registra el mayor rendimiento por unidad de superficie seguido de El Oro y Santa Elena (Figura 4).

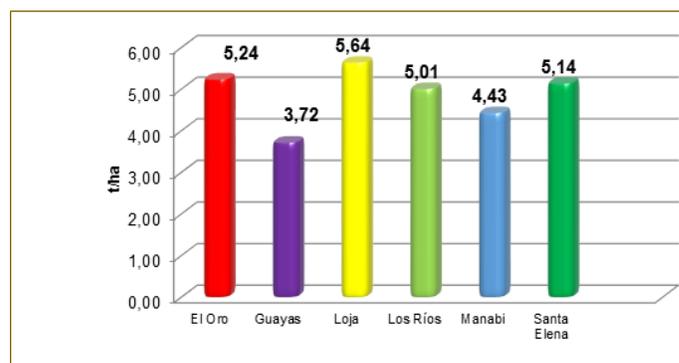


Figura 4. Productividad de maíz duro por provincias del Ecuador (toneladas métricas). Período 2010 al 2019.

Es destacable el nivel de productividad alcanzado por nuevas regiones maiceras como la provincia de Santa Elena que obtiene una productividad de 5,14t ha⁻¹ y supera a Los Ríos que a pesar de ser la de mayor producción en el país por hectárea obtiene solamente 5 toneladas (Figura 5).

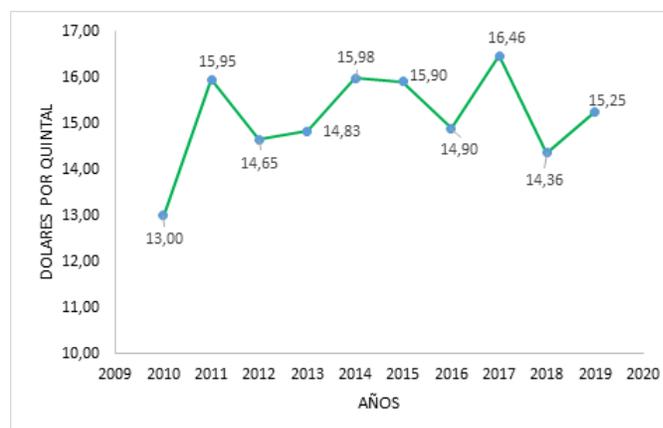


Figura 5. Precios pagados al productor por quintal de maíz duro seco y limpio en el Ecuador (2010-2019).

Durante el período de estudio se obtuvo un promedio de \$ 15,13 dólares por quintal de maíz duro, siendo el valor más alto en el año 2017 con \$16,46 por quintal debido a la disminución en la oferta de maíz y el más bajo el año 2010 que estuvo el precio en \$13 desde donde inician los precios su recuperación a través de los consejos consultivos de maíz duro. Sin embargo, es necesario mencionar

que a nivel de productor generalmente están por debajo del precio oficial por ejemplo el Banco Central del Ecuador (2020), reportó que el precio promedio de venta por quintal en los cantones de la provincia del Guayas se mantiene en \$13 pese a que el precio mínimo de sustentación se estableció en \$14,36.

Durante el año 2020 en que se presentó la pandemia, la productividad de maíz duro por hectárea de terreno cosechado en el país fue de $6.29t\ ha^{-1}$ lo cual representa una disminución del 4,2%, comparado con el año 2019. Este comportamiento negativo se debe a varios factores, entre los cuales se encuentran: Diminución de mano de obra para labores de control fitosanitario y cosecha que coincidió con la época crítica de la pandemia. Los datos obtenidos no concuerdan con el Banco Central del Ecuador (2020), quien reporta que el volumen de producción creció 2% durante el último trimestre del 2020 (Figura 6).

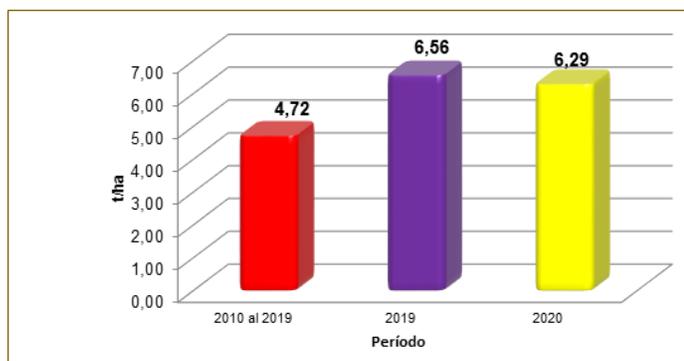


Figura 6. Productividad de maíz duro antes y durante el COVID 19 en el Ecuador ($t\ ha^{-1}$).

Los resultados obtenidos en el estudio concuerdan con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020), quienes manifiestan que evaluando en detalle los impactos del COVID-19 sobre la producción primaria, parece evidente que estos se han visto afectados, pero no han sido críticos. Sin embargo, no podemos perder de vista las próximas temporadas agrícolas y monitorear, con aún más celo, las interrupciones en aquellos sectores más vulnerables a esta crisis sanitaria, económica y social.

Los precios de maíz duro a nivel del productor han tenido un comportamiento variable durante el período estudiado, pero han estado ubicados sobre la franja de los \$ 15 por quintal sin embargo para el año en que se presentó la pandemia el Consejo Consultivo del Maíz dirigido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuacultura, Caza y Pesca de Ecuador (2020) fijó el precio mínimo de sustentación en \$ 14,6 por quintal, esto significa una disminución del 4,1% en relación al año 2019, pese a que los precios internacionales se mantuvieron en alza (Figura 7).

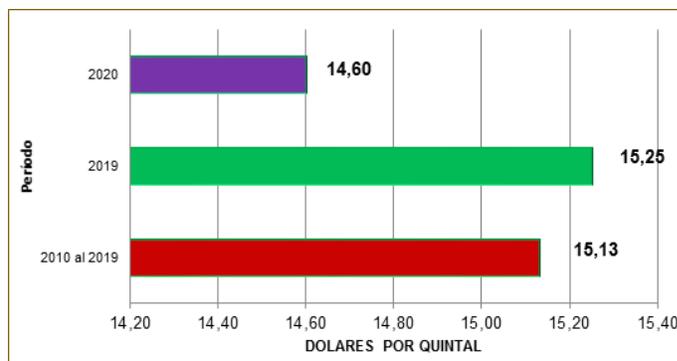


Figura 7. Precios de maíz duro antes y durante el COVID 19 en el Ecuador (\$/qq).

La proyección de la productividad del cultivo de maíz duro se lo realiza bajo los escenarios pesimista y optimista. En relación al escenario pesimista se tiene un nivel de productividad promedio para los próximos cinco años de $5.29t\ ha^{-1}$ pero en el escenario optimista se alcanza una media de $7.01t\ ha^{-1}$, obviamente si comparamos con la productividad de $6.4t\ ha^{-1}$ reportada por el Banco Central del Ecuador (2020), la proyección optimista es la que se esperaría para el país en los próximos cinco años por la leve incidencia del COVID 19 para el cultivo de maíz duro (Figura 8).

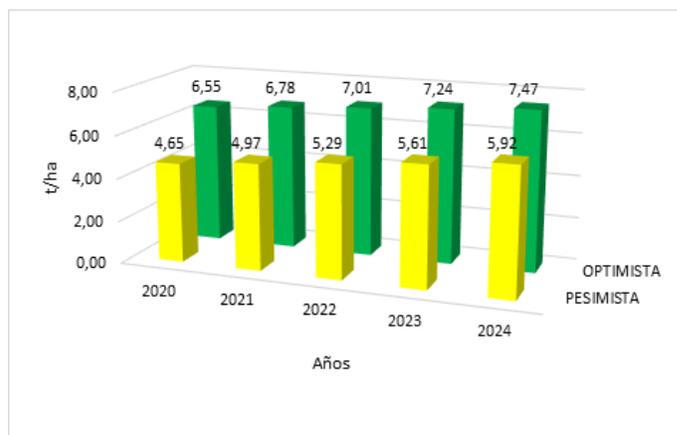


Figura 8. Productividad de maíz duro post COVID 19 en el Ecuador ($t\ ha^{-1}$).

De acuerdo con los resultados de Bonilla & Singaña (2019), en el cultivo de maíz duro no existe correlación estadística entre las variables productividad y número de trabajadores y esto también puede explicar la baja incidencia del COVID 19 pues los trabajadores existentes en las UPAs abastecen de manera suficiente los requerimientos para el cultivo

Los precios del grano de maíz duro por quintal se presentan igualmente bajo los escenarios pesimista y optimista que mantuvieron un comportamiento contrario al de la

productividad puesto que durante los primeros cinco años se tiene un incremento sostenido de los precios y a éste se lo considera el escenario optimista con un promedio de precio para los próximos cinco años de 17.30 USD\$ el quintal. El escenario pesimista es el que mayormente refleja los precios futuros de maíz duro al presentar un precio promedio de 14.15 USD\$ el quintal y ésta es la que se esperaría para el país después del COVID 19, influenciado por las decisiones que está tomando el Consejo Consultivo de maíz duro de bajar el precio mínimo de sustentación (Figura 9).

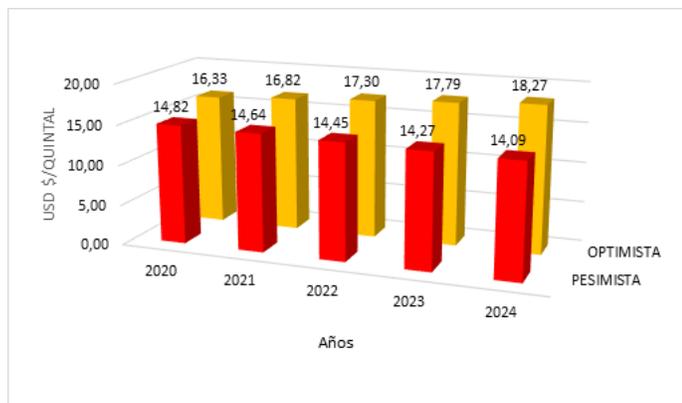


Figura 9. Precios de maíz duro post COVID 19 en el Ecuador (USD\$ qq⁻¹).

A nivel interno los productores de maíz consideran que es más sostenible recibir un precio justo por el quintal

Tabla 2. ANOVA y Resultados de pruebas de hipótesis del modelo de maíz duro.

Coeficientes ^a						
Modelo B		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		Error estándar	Beta			
1	(Constante)	2,051	1,820		1,127	,293
	Año	,361	,036	,956	10,006	,000
	PrecioProd	,046	,123	,036	,378	,715

a. Variable dependiente: Productividad

En cuanto al coeficiente ajustado de regresión lineal múltiple se pudo observar que el conjunto de las variables independientes explica el 91% de la productividad de maíz duro. El modelo confirma lo manifestado por Da Silva, et al. (2020), de que el sector agrícola es fuertemente dependiente de políticas públicas en virtud de los riesgos de oscilación de la producción y de los precios que afectan directamente a la renta de los productores. Si bien autores como Díaz-Canel & Jover (2020), manifiestan que la recuperación económica en cuanto a los niveles de la producción mundial posterior al COVID-19 será lenta y la crisis dejará secuelas caracterizadas por la disminución del nivel de vida promedio mundial, en el modelo obtenido se nota más bien que durante el período analizado son las decisiones sobre el precio los que inciden en su productividad y no la pandemia.

de maíz duro que los créditos y subsidios ofrecidos por el gobierno nacional. Adicionalmente se debería aplicar el precio Futuro del Maíz Amarillo similar al mercado Mexicano en el que Zavaleta (2019), proporciona evidencia robusta de que hubo una disminución en la volatilidad del precio físico del maíz amarillo, una vez que el contrato futuro fue introducido.

Considerando tres variables numéricas se obtuvo una ecuación de regresión lineal múltiple cuyo modelo para el Ecuador es el siguiente:

$$Q=2,051+0,361A_x+0,46P_x$$

Donde:

Q = Productividad de maíz duro (toneladas por hectárea)

A_x = Año de producción

P_x = Precio al productor de maíz duro por quintal

Este modelo bajo niveles óptimos para las variables independientes consideradas indica una relación positiva, es decir a mayor precio aumenta la productividad de maíz duro y en la que el máximo rendimiento de maíz duro esperado es de 2,05 toneladas para un año y precio cero.

La Tabla 2, muestra el ANOVA del modelo, observándose que solamente un factor considerado (año) es significativo con un nivel de confianza del 95%.

CONCLUSIONES

La productividad media de maíz duro por hectárea en el país alcanza las 4.72t ha⁻¹. La provincia de Loja registra el mayor rendimiento seguido de El Oro y Santa Elena.

El precio promedio de maíz duro seco y limpio es \$ 15,13 dólares por quintal de maíz duro, siendo el valor más alto el año 2017 y el más bajo el año 2010.

Durante el período en que se presentó la pandemia, la productividad de maíz duro por hectárea disminuye el 4,2% en relación al año 2019 e igual comportamiento se observó en los precios de maíz duro a nivel del productor, pese a que los precios internacionales se mantuvieron en alza.

La productividad del cultivo de maíz duro de 7 toneladas por hectárea bajo un escenario optimista es la que se esperaría para el país en los próximos cinco años por la leve incidencia del COVID 19.

Los precios del grano de maíz duro por quintal se presentan bajo un escenario pesimista con un precio promedio de 14.15 USD\$ el quintal, influenciado por las decisiones del Consejo Consultivo de maíz duro.

Considerando tres variables numéricas se obtuvo una ecuación de regresión lineal múltiple cuyo modelo para el Ecuador que está acorde a la teoría económica al presentar una pendiente positiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Central del Ecuador. (2020). Reporte de coyuntura sector agropecuario. Plataforma digital. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201903.pdf>
- Bonilla, A. G., & Singaña, D. A. (2019). La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: análisis de los cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. **29(1)**, 70-83.
- Castillo, M. (2016). Consultoría sobre productividad del sector agropecuario ecuatoriano con énfasis en banano, cacao, arroz y maíz duro. Centro Latinoamericano de Desarrollo Rural.
- Caviedes, M. (2019). Producción de semilla de maíz duro en el Ecuador: retos y oportunidades. *Avances en ciencia e ingeniería*. **11(17)**, 116-123.
- Da Silva Rodrigues, A., Saeed Khan, A., Pinheiro Sales Lima, P. V., & Pinheiro de Sousa, E. (2020). Impacto do Projeto Hora de Plantar sobre a sustentabilidade da produção de milho híbrido dos agricultores familiares no Cariri cearense. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, **58(2)**.
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M., & Jover, J. N. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, **10 (2)**.
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuacultura, Caza y Pesca. (2018). Precios referenciales para maíz amarillo duro. Portal Institucional. MAGAP. <https://www.agricultura.gob.ec/mag-define-precios-de-sustentacion-de-arroz-maiz-y-platano-con-nuevo-mecanismo-tecnico/>.
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuacultura, Caza y Pesca. (2020). Superficie, producción y rendimiento. MAGAP. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>.
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2011). Ley Orgánica de Regulación y Control del Poder de Mercado. Portal institucional. <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/content/uploads/downloads/2012/10/Ley-Organica.pdf>
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2000). III Censo Nacional Agropecuario. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/CNA/Tomo_CNA.pdf.
- Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2018). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro. INIAP. <https://docplayer.es/70171270-Maiz-duro-zea-mays-l-julio-guia-para-facilitar-el-aprendizaje-en-el-manejo-integrado-del-cultivo-de.html>
- Espinoza Lastra, O. R., Lluglla Luna, L. A., & Padilla Buñay, A. (2021). El emprendimiento rural post Covid-19: consideraciones para una recuperación económica sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, **13(S1)**, 443-451.
- Limongi, R. Alarcón, D., Zambrano, E., Caicedo, M., Villavicencio, P., Eguez, J., Navarrete, B., Yáñez, C., & Zambrano, J. (2018). Desarrollo de un nuevo híbrido de maíz para el Litoral Ecuatoriano. *Agronomía Colombiana* **36(2)**, 174-179.
- Munguía-Aldama, J., Sánchez-Plata, F., Vizcarra-Bordi, I., Rivas-Guevara, M. (2014). Estrategias para la producción de maíz frente a los impactos del cambio climático. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, **21(4)**, 538-547.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Impactos y oportunidades en la producción de alimentos frescos. *Boletín*, (15). P. 1.

Sánchez, V., & Fernández, J. (2020). El efecto de los paquetes tecnológicos en la productividad del maíz en Ecuador. Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de Economía, 51.

Villao, G. (2018). Comercialización de maíz (*Zea mays* L.) en el cantón Ventanas, Provincia de Los Ríos. (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil.

Zavaleta, O. (2020). Impacto de la introducción del contrato futuro del maíz amarillo en la volatilidad del precio spot: evidencia del MexDer. Contaduría y administración 65(2), 1-33.