



## *Análisis de la cadena agroalimentaria del maíz en Ecuador*

### *Analysis of the corn agrifood chain in Ecuador*

### *Análise da cadeia agroalimentar do milho no Equador*

Alex Aurelio Ibarra-Velásquez <sup>I</sup>

[Albarra@uagraria.edu.ec](mailto:Albarra@uagraria.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1876-5672>

Lenni Crisol Ramírez-Flores <sup>II</sup>

[iramirez@upse.edu.ec](mailto:iramirez@upse.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-0090-0864>

John Molina-Villamar <sup>III</sup>

[biologia\\_molina@hotmail.com](mailto:biologia_molina@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-2893-326X>

Luis Eduardo Zuñiga-Moreno <sup>IV</sup>

[lzuniga@uagraria.edu.ec](mailto:lzuniga@uagraria.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1143-9022>

**Correspondencia:** [Albarra@uagraria.edu.ec](mailto:Albarra@uagraria.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 13 de noviembre de 2022 \* **Aceptado:** 28 de diciembre de 2022 \* **Publicado:** 27 de enero de 2023

- I. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
- II. Universidad Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador.
- III. Consultor Individual, Ecuador.
- IV. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.

## Resumen

El maíz duro es un importante componente en la formulación de balanceados para generación de proteína animal como la carne pollo, huevos y cerdo. La superficie del cultivo de maíz amarillo en el 2021 será de 291.710 hectáreas y se proyecta que para el 2022 alcance las 291.867,10 hectáreas es decir aumentarán 0,05% más con respecto al 2021. Para el 2023 se espera sembrar según la estimación 300.057,40 hectáreas es decir 2,80% más que en el 2022. El costo de producción de un quintal de maíz duro amarillo húmedo y sucio es de \$ 13,91. El costo variable es de \$ 1.458,06 y el costo fijo es de \$ 304,02. El resultante costo total es de \$ 1.762,08 por hectárea con un promedio de rendimiento de 127 quintales. El déficit de maíz duro para Ecuador en el periodo 2021-2022 es de aproximadamente 132.108,17 toneladas.

**Palabras claves:** Cadena; Agroalimentaria; Maíz; Ecuador.

## Abstract

Hard corn is an important component in the formulation of feed for the generation of animal protein such as chicken, eggs and pork. The surface of the yellow corn crop in 2021 will be 291,710 hectares and it is projected that by 2022 it will reach 291,867.10 hectares, that is, they will increase 0.05% more compared to 2021. By 2023, according to the estimate, 300,057 are expected to be planted. 40 hectares, that is, 2.80% more than in 2022. The production cost of a quintal of wet and dirty hard yellow corn is \$13.91. The variable cost is \$1,458.06 and the fixed cost is \$304.02. The resulting total cost is \$1,762.08 per hectare with an average yield of 127 quintals. The hard corn deficit for Ecuador in the 2021-2022 period is approximately 132,108.17 tons.

**Keywords:** Chain; Agri-food; Corn; Ecuador.

## Resumo

O milho duro é um importante componente na formulação de rações para geração de proteína animal como frango, ovos e suínos. A superfície da safra de milho amarelo em 2021 será de 291.710 hectares e projeta-se que até 2022 chegue a 291.867,10 hectares, ou seja, aumentarão 0,05% a mais em relação a 2021. Até 2023, segundo a estimativa, são esperados 300.057 hectares 40 hectares a serem plantados, ou seja, 2,80% a mais que em 2022. O custo de produção de um quintal de milho amarelo duro úmido e sujo é de \$ 13,91. O custo variável é de \$ 1.458,06 e o custo

fixo é de \$ 304,02. O custo total resultante é de \$ 1.762,08 por hectare com um rendimento médio de 127 quintais. O déficit de milho duro para o Ecuador no período 2021-2022 é de aproximadamente 132.108,17 toneladas.

**Palavras-chave:** Cadeia; Agroalimentar; Milho; Ecuador.

## Introducción

Para el 2022 la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador estima que se producirá 1.678.255 toneladas métricas de maíz duro amarillo, además para este año se ha fijado el precio mínimo de sustentación de \$ 15,57 el quintal de 45,36 kg de maíz amarillo duro seco al 13% y limpio al 1% (Moreno-Brieva & Peñaherrera-Patiño, 2020; SIPA, 2022).

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. 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 (Limongi et al., 2018; Bonilla & Singaña, 2019; Zambrano & Andrade, 2021).

El maíz duro amarillo es uno de los primordiales componentes en la formulación de alimentos balanceados para generación de proteína animal principalmente de carne pollo y cerdo. La importancia económica del maíz duro amarillo para el 2021 fue 6,3% al Valor Agregado Bruto (VAB) y se importó 53.716 toneladas por un valor de 14,2 millones. El maíz duro amarillo participó con 0,1 % en las importaciones no petroleras (AGROCALIDAD, 2014; INIAP, 2015).

Con respecto a la contribución del empleo agropecuario en el 2021 el cultivo de maíz amarillo generó 203.025 plazas de trabajo, de las cuales el 75% son hombres y el 25% mujeres (MAG, 2022a).

En este contexto, el objetivo de la investigación es analizar la cadena agroalimentaria de maíz en el Ecuador. La iniciativa es obtener los costos de producción para este verano 2022, revisar el balance de esta materia prima y la producción nacional, además la demanda que requiere la industria para la producción de proteína animal, principalmente la carne de pollo. En función de

ello, se plantea como pregunta que motiva la necesidad del estudio, responder a ¿Cuáles serán las cantidades producidas de maíz duro amarillo en Ecuador? ¿Cuál es la demanda del mercado para el sector balanceador ecuatoriano?

## **Metodología**

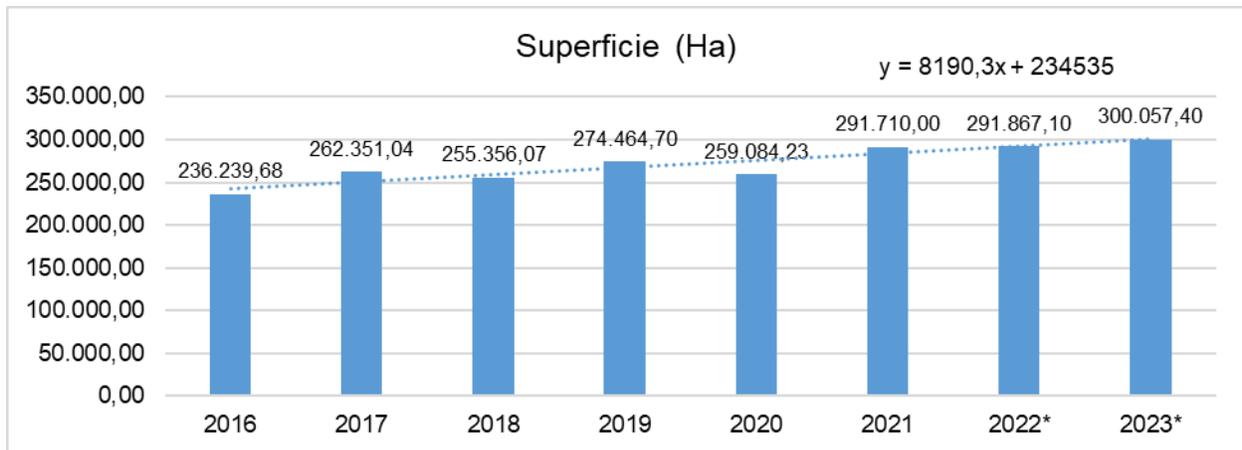
El presente artículo científico aplicó una investigación descriptiva y bibliográfica, se aplicó un enfoque cuantitativo, se consultó revistas especializadas y artículos científicos Latindex 2.0, Scopus, Redalyc, Dialnet y SciELO. Se efectuó análisis de regresión lineal para proyectar la producción de maíz amarillo y su consumo a nivel nacional; además se respaldó en información técnica y estadística del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) por medio del Sistema Información Pública Agropecuaria (SIPA). Se realizó un balance de oferta-demanda de maíz amarillo durante el periodo 2021-2022.

Se utilizó una orientación cuantitativa, además se utilizó la herramienta estadística análisis de regresión lineal para proyectar la producción de maíz amarillo; para seleccionar los datos compilados, se lo hizo optando por las variables más importantes de acuerdo al tema objeto de estudio. Además, se tomó en cuenta el criterio de expertos y entendidos en el sector maicero y sector avícola.

## **Resultados y discusión**

### **Superficie, producción**

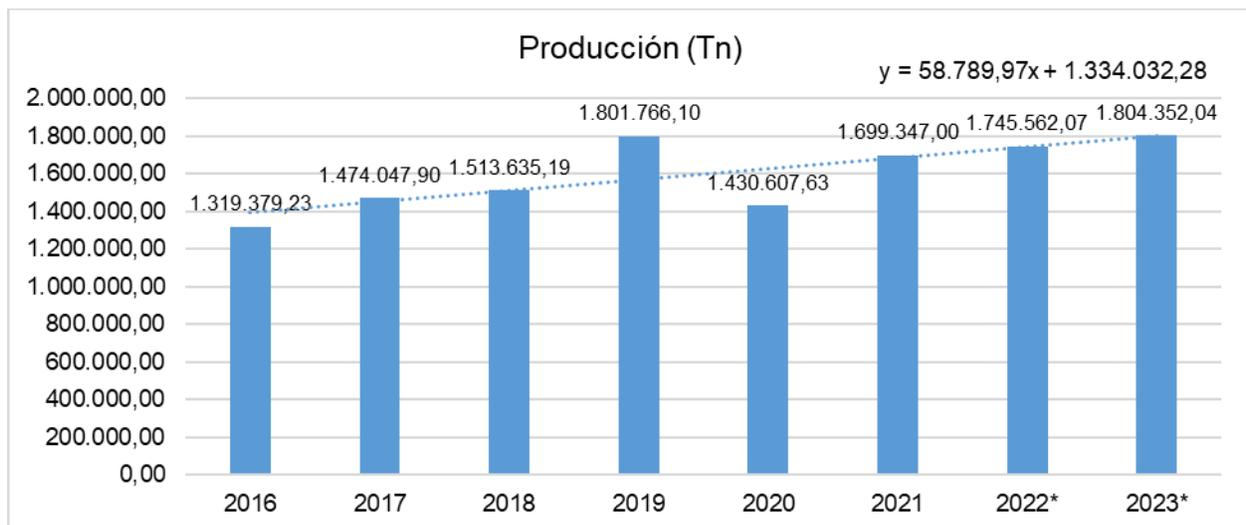
La media de hectáreas sembradas desde el 2016 hasta el 2021 es de 263.200,95. La superficie del cultivo de maíz amarillo en el 2021 será de 291.710 hectáreas según proyección y se pronostica que para el 2022 alcance las 291.867,10 hectáreas es decir aumentarán 0,05% más con respecto al 2021. Para el 2023 se espera sembrar según la estimación 300.057,40 hectáreas es decir 2,80% más que en el 2022.



**Figura 1:** Superficie de maíz duro en Ecuador y proyección hasta el 2023

Fuente: Informe de costos de producción de maíz amarillo duro - julio 2022. (MAG, 2022b).

La producción promedio de maíz duro en Ecuador para el periodo 2016-2021 es de 1.539.797,18 toneladas. La producción de maíz amarillo para el 2021 se proyecta que será 1.699.347 toneladas y se pronostica para el 2022 llegue a 1.745.562,07 toneladas, es decir aumentará 2,71% más con respecto al 2021. Para el 2023 se espera obtener según la estimación 1.804.352,04 es decir 3,36 % más que en el 2022.



**Figura 2:** Producción de maíz duro en Ecuador y proyección hasta el 2023

Fuente: Informe de costos de producción de maíz amarillo duro - julio 2022. (MAG, 2022b).

### **Costos de producción de maíz duro amarillo**

El costo de producción de un quintal de maíz duro amarillo húmedo y sucio es de \$ 13,91 es decir la diferencia entre el precio mínimo de sustentación de \$ 15,57 y este costo es de \$ 1,66. El costo variable es de \$ 1.458,06 y el costo fijo es de \$ 304,02. El resultante costo total es de \$ 1.762,08 por hectárea con un promedio de rendimiento de 127 quintales. Los costos de maíz duro amarillo para la temporada 2022 se presentan en la siguiente figura.

Figura 3: Costos de Producción de maíz 2022

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO A NIVEL DE PRODUCTOR - PONDERADO NACIONAL (JULIO 2022)					
SISTEMA PRODUCTIVO:					PONDERADO
RENDIMIENTO (qq/ha):					127
COSTOS VARIABLES					
RUBRO	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD (unidad/ha)	COSTO UNITARIO (USD/unidad)	COSTO TOTAL (USD/ha)
Mano de obra	Preparación del terreno	Jornal	6,7	12,23	81,50
	Siembra	Jornal	8,5	11,91	101,22
	Aplicación de herbicidas	Jornal	4,4	16,04	70,27
	Aplicación de insumos (insecticidas, fungicidas y fertilizantes foliares)	Jornal	5,5	15,03	82,68
	Aplicación de fertilizantes edáficos y labores culturales	Jornal	5,0	12,97	64,81
	Cosecha	Jornal	7,3	13,32	97,03
	Poscosecha (desgrane)	Jornal	4,1	13,11	53,92
<b>TOTAL 1</b>					<b>551,44</b>
Insumos	Semillas	Funda (60.000 semillas)	1,0	193,00	193,00
	Atrazina 90	Funda (900 g)	1,2	9,96	12,18
	Nicosulfuron	Sobre (16 g)	1,9	3,85	7,13
	Paraquat	Litro	1,3	8,55	11,43
	2,4 D amina	Litro	0,7	6,85	5,00
	Glifosab	Litro	2,0	7,37	14,54
	Pendimentalina	Litro	1,6	8,66	14,16
	Thiodicarb	Frasco (250 cc)	1,0	8,62	8,62
	Benzoato de emamectina	Sobre (100 g)	1,2	12,92	15,81
	Spinetoram	Frasco (100 cc)	1,1	19,63	20,75
	Clorpirifos	Litro	0,9	13,90	12,96
	Metomil	Sobre (100 g)	0,8	5,24	3,99
	Propiconazol	Litro	0,3	21,29	6,70
	Fertilizante foliar	Kilogramo	2,1	5,15	10,64
	Abono completo (8-20-20)	Saco (50 kg)	2,7	40,41	109,75
	Urea (46-0-0)	Saco (50 kg)	5,3	50,05	264,46
Coadyuvantes/adherentes	Litro	0,5	6,24	3,12	
Sacos/costales/saquillos	Unidad	127	0,33	41,83	
<b>TOTAL 2</b>					<b>756,08</b>
Maquinaria y Equipos Alquilados	Siembra	Hora	0,0	0,00	0,00
	Aplicación de herbicidas	Hora	0,0	0,00	0,00
	Aplicación de insumos	Hora	0,0	0,00	0,00
	Aplicación de fertilizantes edáficos	Hora	0,0	0,00	0,00
	Labores culturales	Hora	0,0	0,00	0,00
	Desgranadora	qq	127	0,51	65,36
<b>TOTAL 3</b>					<b>65,36</b>
Transporte de cosecha	Transporte a centro de acopio	qq	127	0,67	85,19
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>					<b>1458,06</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Gastos Administrativos	Análisis de suelo/foliares				0,00
	Costo Administrativo				73,65
Gastos Financieros	Arrendamiento de Terreno				187,19
	Costo Financiero				43,18
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>					<b>304,02</b>
<b>COSTO TOTAL POR HECTÁREA (USD)</b>					<b>1762,08</b>
<b>COSTO UNITARIO (USD/qq)</b>					<b>13,91</b>

Fuente: Balance oferta demanda de maíz amarillo duro - Ciclo productivo: noviembre 2021 - marzo 2022. (MAG, 2022a)

### Balance Oferta- Demanda de maíz duro amarillo

Para poder entrar en el contexto de cómo se realiza el balance de oferta -demanda de maíz hay que recurrir a la parte legal. En Ecuador Mediante el Acuerdo Ministerial 134 “reglamento de

comercialización del maíz amarillo duro”; en su capítulo V: regulación de importaciones; art. 20: del volumen de importaciones; para cada año se permitirá complementar el déficit de oferta nacional, se establecerá en función de la hoja de Balance Alimentario de Oferta-Demanda, que elaborará la Subsecretaría de Comercialización Agropecuaria y la Coordinación General de Información del MAG.

Para poder calcular la oferta se toma en cuenta lo siguiente:

### **Oferta**

- Inventario actual a nivel de industrias fabricantes de balanceados, productores de proteína animal y acopiadores privados.
- Existencias actuales de maíz amarillo en las instalaciones de la UNA (Actualmente en liquidación).
- Producción Nacional estimada por parte de la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA) para la estimación de la cosecha, cruzada con la absorción de la cosecha según los registros de la URTF.
- Permisos de importación autorizados, pendientes de arribo en caso de existir.

Para la demanda se tiene las siguientes consideraciones.

### **Demanda**

- Consumo actual y futuro de las industrias de balanceados y producción de proteína animal, en base a una auditoría técnica realizada por el MAG, con base a la información levantada por el MAG y proporcionada por los gremios industriales y otras fuentes disponibles.
- Consumo de industrias que utilizan maíz amarillo para alimentos de consumo humano directo, estimado por el MAG.
- Se tomará en cuenta al menos un mes de stock del consumo de las industrias.
- Exportaciones según los permisos otorgados por el MAG o registradas en la empresa de manifiestos.
- Autoconsumo de maíz amarillo como alimento a nivel de productores, estimado por el MAG.
- Uso de semilla reciclada, estimado por el MAG.

En cuanto a las resoluciones del COMEX en su artículo 2 ámbito de aplicación: los contingentes OMC de importación a los que hace referencia el presente reglamento son los siguientes:

**Figura 4:** Contingente OMC para maíz en Ecuador

Nombre Contingente	Código	Designación de la mercancía	Volumen Contingente (TM)	del Arancel Intra Contingente
	1005901100	Amarillo		
<b>Maíz Duro</b>	1005901200	Blanco	19.678	25%
	1005901900	Los demás		

**Fuente:** Resolución No. 009-2019. (MAG, 2019).

En este sentido mediante Resolución Administrativa No.074, suscrita el 29 de junio de 2020 por la Subsecretaría de Comercialización Agropecuaria del MAG; en la que se emitió el calendario para la administración de contingentes consolidados en el marco de la adhesión del Ecuador a la Organización Mundial de Comercio (OMC). En su artículo 1 se establece el calendario anual que contiene las fechas para realizar el aviso de apertura, aplicación y asignación de los contingentes para productos agrícolas, señalados en el artículo 2 de la Resolución del Pleno del Comex Nro. 009-2019.

**Figura 5:** Fechas recepción de solicitudes y utilización de contingente

Contingente	Fechas de aviso de apertura	Fecha recepción de solicitudes y asignación de contingente	Periodo de utilización
<b>Maíz duro</b>	15 de noviembre al 15 de diciembre	16 al 31 de diciembre	1 de diciembre al 28 de febrero del siguiente año

**Fuente:** Resolución No. 009-2019. (MAG, 2019).

### Almacenamiento y consumo del sector agroindustrial

A continuación, en la siguiente figura se expresa el resumen del inventario y consumo el sector industrial.

**Figura 6:** Resumen de inventario y consumo del sector agroindustrial

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Inventario de maíz duro sector agroindustrial al 31 de octubre del 2021 (Tn)	294.062
Consumo manifestado por sector agroindustrial (Tn)	114.187
Meses de disponibilidad con el inventario	2,58

**Fuente:** Balance oferta demanda de maíz amarillo duro - Ciclo productivo: noviembre 2021 - marzo 2022. (MAG, 2022a).

Según la metodología empleada, la oferta aproximada de maíz amarillo duro de 438.828,63 toneladas, y una demanda aproximada de 570.936,80 toneladas; obteniendo una estimación deficitaria de 132.108,17 toneladas de maíz para el periodo analizado.

**Figura 7:** Balance Oferta- Demanda de maíz amarillo duro en Ecuador

<b>Oferta Total</b>	<b>Toneladas</b>
Inventario Inicial Industria Balanceadora	294.062,00
Inventario de los acopiadores a Nivel Nacional	63.952,31
Producción de maíz por cosechar	80.814,32
<b>Total Oferta</b>	<b>438.828,63</b>
Demanda Total	Toneladas
Consumo de la agroindustria Balanceadora y productores de proteína animal	456.749,44
Inventario Previsible	114.187,36
Exportaciones	0
<b>Total demanda</b>	<b>570.936,80</b>
<b>Balance</b>	<b>-132.108,17</b>

**Fuente:** Balance oferta demanda de maíz amarillo duro - Ciclo productivo: noviembre 2021 - marzo 2022. (MAG, 2022a)

## Conclusiones

El costo de producción para la temporada de verano 2022 es de \$ 1.762,08 con una media de producción de 127 quintales.

El déficit de materia prima maíz duro para Ecuador en el periodo 2021-2022 es de aproximadamente 132.108,17 toneladas, lo que significa que se debería aumentar 22.660 hectáreas con el rendimiento actual de 5,83 toneladas por hectáreas. Con este aumento de hectáreas y manteniendo el rendimiento actual se puede ser autosustentable en el corto plazo.

Sin embargo, la mejor opción es aumentar los rendimientos a largo plazo y llegar a los niveles de países como Brasil o Argentina que están en el continente Suramericano, es decir llegar a aproximadamente 8 toneladas por hectárea.

Por otro lado, lo importante es mantener un Plan Nacional de Competitividad para maíz y que en cinco años o menos Ecuador sea autosustentable para la cadena agroalimentaria. Sin embargo, existe acaparamiento de maíz duro amarillo con fines especulativos principalmente en la época de mayor escasez que es de diciembre a febrero de cada año, donde por ejemplo para este año 2022 y los primeros meses del 2023 se espera comercializar maíz hasta en \$ 22 el quintal, estando estos precios totalmente fuera de mercado en el orden internacional que llega a no más allá de \$ 15 el quintal.

Además, es importante cambiar el sistema de precios mínimos de sustentación que no incentiva a los productores a ser eficientes. En reemplazo al PMS se debe instaurar un sistema de estabilización de precios como se lo hace en Colombia en torno al cultivo de café.

## Referencias

1. AGROCALIDAD. (2014). Guía de buenas prácticas agrícolas para maíz duro. *Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/guia7.pdf>
2. Bonilla, A., & Singaña, D. (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. <https://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.06>
3. INIAP. (2015). *Maíz duro*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizd>
4. Limongi, R., Alarcón, D., Zambrano, E., Caicedo, M., Paúl, V., Eguez, J., Navarrete, B., Yanez, C., & Zambrano, J. (2018). Development of a new maize hybrid for the Ecuadorian lowland. *Agronomía Colombiana*, 36(2), 174–179. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v36n2.68782>

5. MAG. (2019). *Resolución No. 009-2019*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. [https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2019/12/resolución\\_009-2019\\_1.pdf](https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2019/12/resolución_009-2019_1.pdf)
6. MAG. (2022a). Balance oferta demanda de maíz amarillo duro - Ciclo productivo: noviembre 2021 - marzo 2022. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
7. MAG. (2022b). Informe de costos de producción de maíz amarillo duro - julio 2022. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
8. Moreno-Brieva, F. J., & Peñaherrera-Patiño, D. D. (2020). El secreto financiero como factor de la inversión directa extranjera. *INNOVA Research Journal*, 5(2), 51–66. <https://doi.org/10.33890/INNOVA.V5.N2.2020.1205>
9. SIPA. (2022). Boletín Situacional Cultivo de Maíz 2022. *Servicio de Información Pública Agropecuaria*. <https://fliphtml5.com/ijia/birj/basic>
10. Zambrano, C., & Andrade, M. (2021). Productividad y precios de maíz duro pre y post Covid-19 en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 143–150. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n4/2218-3620-rus-13-04-143.pdf>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).