

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1214>

Evaluación Multicriterio enfocada en la Producción Agrícola del Ecuador

Multicriteria Evaluation Focused on Agricultural Production in Ecuador

Karen Moya Haro

moyaharomarcela@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5717-2362>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador - Ambato

Diego Lara Haro

diego.lara1774@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8282-4032>

Universidad Técnica de Cotopaxi
Ecuador-Latacunga

María José Sánchez Sarzosa

msanchezs47@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2813-7549>

Universidad Estatal de Milagro
Ecuador - Milagro

Marco Veloz Jaramillo

<https://orcid.org/0000-0002-3178-7278>

marco.veloz@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi
Ecuador-Latacunga

Artículo recibido: 18 mayo 2025 - Aceptado para publicación: 28 junio 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue analizar la producción agrícola de los principales cultivos de Ecuador mediante el empleo de técnicas multicriterio. Metodológicamente, esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y corte transversal. Por otro lado, los datos respecto a los diferentes criterios y alternativas se los obtuvo del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. De esta manera, se elaboraron los métodos CRITIC y de entropía, para evaluar objetivamente y priorizar múltiples criterios, eliminando así cualquier sesgo subjetivo en el análisis. Los resultados por el método CRITIC revelaron que, el arroz y el maíz amarillo duro son las opciones más ventajosas en productos agrícolas, mientras que el método de entropía identifica al arroz y al cacao como los cultivos más importantes, siendo también el criterio que más destaca la ganancia en dólares por tonelada. Sin embargo, se enfatiza la importancia del arroz como el principal producto agrícola en Ecuador en relación con la productividad. Adicionalmente, se concluyó que la utilización de metodologías de criterios

múltiples establece un marco sólido para la toma de decisiones que puede beneficiar tanto a los agricultores como a los responsables políticos, al fomentar un sector agrícola más competitivo y sostenible en Ecuador.

Palabras clave: agricultura, método critica, método de entropía, producción, rendimiento

ABSTRACT

The main objective of the research was to analyze the agricultural production of Ecuador's main crops using multi-criteria techniques. Methodologically, this research adopts a quantitative approach, with a descriptive and cross-sectional scope. On the other hand, data regarding the different criteria and alternatives were obtained from the Ministry of Agriculture and Livestock and from the Continuous Agricultural Surface and Production Survey of the National Institute of Statistics and Census. In this way, the CRITIC and entropy methods were developed to objectively evaluate and prioritize multiple criteria, thus eliminating any subjective bias in the analysis. The results of the CRITIC method revealed that rice and hard yellow corn are the most advantageous options in agricultural products, while the entropy method identifies rice and cocoa as the most important crops, with the most important criterion being the gain in dollars per ton. However, the importance of rice as the main agricultural product in Ecuador is emphasized in relation to productivity. Additionally, it was concluded that the use of multi-criteria methodologies establishes a solid framework for decision making that can benefit both farmers and policy makers by fostering a more competitive and sustainable agricultural sector in Ecuador

Keywords: agriculture, critic method, entropy method, production, yield

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

En la última década, ha existido un creciente interés en la investigación científica para la producción agrícola, debido a su importancia crucial para la seguridad alimentaria y el progreso económico sostenible. Numerosas investigaciones se han centrado en evaluar la producción agrícola mediante metodologías multicriterio, lo que ha permitido incorporar varias dimensiones analíticas como la productividad, el rendimiento y la rentabilidad (Ortíz et al., 2020; Villacís Uvidia et al., 2023). Así pues, en el entorno ecuatoriano, la agricultura desempeña un papel fundamental en el panorama económico y se perfila como un sector clave para las exportaciones. En este sentido, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2024) destaca que Ecuador es un país rico en diversidad agrícola debido a su clima y variedad geográfica, cuyos principales productos agrícolas son el café, cacao, arroz, maíz amarillo duro, banano, palma africana, entre otros; los cuales fomentan la diversificación y el valor agregado para aumentar la competitividad ecuatoriana en el mercado global. Sin embargo, la amplia variedad de técnicas agrícolas y las diversas condiciones climáticas y geográficas plantean desafíos importantes para la evaluación integral de su producción.

A pesar del progreso realizado en el campo de la literatura, aún existen lagunas de conocimiento, particularmente en lo que respecta a la utilización de metodologías específicas como el análisis crítico y el análisis de entropía en la evaluación de la producción agrícola, ya que la mayor parte de investigaciones se centran en métodos convencionales de evaluación y análisis económico y de rendimiento, pasando por alto el impacto integral de varios factores en la productividad agrícola. Como es el caso del estudio de Hualpa Zúñiga y Rangel Díaz (2023) que se centraron en la trazabilidad del sector agrícola en Costa Rica, mediante mecanismos de medición de productividad e impacto de sostenibilidad basados únicamente en revisiones de la literatura, obteniendo resultados que destacan la importancia de la trazabilidad en la agricultura para garantizar la seguridad alimentaria, el control de calidad y el cumplimiento de la normativa. Además, la utilización de determinadas técnicas de criterios múltiples en relación con los principales productos agrícolas de Ecuador, como el café y el cacao, no se ha investigado a fondo. La ausencia de estudios que incorporen estas metodologías innovadoras da como resultado un vacío sustancial en la comprensión integral de la eficacia y la sostenibilidad de la industria agrícola de Ecuador.

Por lo tanto, la presente investigación se lleva a cabo para cerrar esta brecha de conocimiento mediante el empleo de técnicas de análisis multicriterio respecto a los principales productos agrícolas de Ecuador. El fundamento de este esfuerzo proviene de la necesidad de proporcionar un marco más sólido y multifacético para la evaluación de la producción agrícola, ayudando así a los responsables políticos y a los agricultores a tomar decisiones sostenibles y bien informadas. Al concentrarse en el contexto específico de Ecuador, este estudio se esfuerza por

atraer el interés de académicos, formuladores de políticas y profesionales del sector agrícola que desean mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la agricultura diversos entornos. En base de lo anterior, el presente estudio se enfoca analizar a través de métodos multicriterio la producción de los principales productos agrícolas de Ecuador, para facilitar la toma de decisiones informadas y estratégicas para los agricultores, los responsables políticos y otras partes interesadas de la industria agrícola, mejorando así la sostenibilidad y la resiliencia de la agricultura en la nación.

Para la investigación, el documento se estructura como se describe a continuación: Inicialmente, se contextualiza la temática, se presentan las brechas de conocimiento y se indica el objetivo del estudio, seguido del marco teórico relacionado con la producción agrícola en el Ecuador y la aplicación de métodos multicriterio en la agricultura. Consecutivamente, se presenta la metodología del estudio utilizando los métodos CRITIC y de entropía sobre los principales productos agrícolas ecuatorianos. Además, se presenta los resultados y discusión, conclusiones, limitaciones del estudio, futuras líneas de investigación y finalmente la bibliografía.

Marco Teórico

La agricultura ha desempeñado un papel fundamental en el progreso social y económico de las naciones, particularmente en las naciones en desarrollo. En Ecuador, la agricultura ocupa una posición crítica en el panorama económico debido a varios factores. Fiallos (2017) argumenta que la agricultura constituye una parte importante del Producto Interno Bruto del país, convirtiéndose en la tercera fuente de ingresos más importante después del comercio, el petróleo y la extracción de minerales. Asimismo, la estrategia de soberanía alimentaria del gobierno garantiza la autosuficiencia alimentaria continua de la población, resultando en un superávit en la balanza comercial al mismo tiempo que sirve como fuente principal de divisas a través de las exportaciones. A pesar de su importancia, la creciente demanda para mejorar la productividad y la sostenibilidad ha llevado a la exploración de enfoques alternativos que mejoren los procesos agrícolas mediante la utilización de metodologías de criterios múltiples (Armas Vega & Posso Machado, 2023).

Teoría de la producción y producción agrícola en Ecuador

La teoría de la producción es una subdivisión de la microeconomía que examina la correlación entre los insumos empleados durante la fase de producción y la cantidad de producción resultante. Como señaló Marín (2024) esta teoría tiene una importancia significativa para comprender la eficacia a nivel, ya que permite discernir la combinación óptima de insumos para maximizar la producción y minimizar los gastos. Por su parte, Ecuador se distingue por su cultivo de cacao, café y entre otros, productos básicos que sirven no solo como elementos fundamentales para el consumo local sino también como una fuente importante de ingresos de las exportaciones (Viteri, 2018). Teniendo en cuenta a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2023) manifiesta que los productos a estudiar en esta investigación representaron el 31,6% de la producción agrícola total de Ecuador en 2022, lo que

subraya el papel fundamental de estos cultivos tanto en el marco económico del país como en el comercio mundial.

Teoría de la Economía Agrícola

La teoría de la economía agrícola radica en examinar la producción, distribución y consumo de productos agrícolas, mediante el estudio de varios factores, como la dinámica de la oferta y la demanda, los mecanismos de fijación de precios de los productos y las políticas agrícolas. La importancia de este campo se ve subrayada por su papel para contemplar la naturaleza multifacética del dominio agrícola y para impulsar los avances en los marcos del desarrollo, particularmente en relación con la dinámica rural urbana (Machado, 2018). La economía agrícola, además, evalúa la influencia de las políticas agrícolas, incluidos los subsidios y las regulaciones, en la dinámica de la producción y el comercio. También muestra interés en la adopción de prácticas novedosas destinadas a mejorar la productividad y la sostenibilidad, como la agricultura de precisión y las biotecnologías.

Teoría de la decisión multicriterio y métodos multicriterio en la agricultura

La teoría de la decisión multicriterio reconoce que la toma de decisiones no es entendida sólo como un problema humano. En consecuencia, este reconocimiento permite establecer una correlación entre los principios fundamentales de esta teoría y diversos dominios. Facilitando la comparación de varios conjuntos de soluciones, algunas ofrecen resultados óptimos y otras se distinguen por incluir las preferencias del tomador de decisiones (Hashemi Bonab & Davarpanah, 2016). Por otro lado, los métodos multicriterio (MCDM) han demostrado su importancia en el ámbito de la toma de decisiones en el campo agrícola, particularmente en escenarios que requieren la evaluación de múltiples factores y criterios para evaluar alternativas. Los criterios considerados pueden abarcar la eficiencia económica, la sostenibilidad ambiental, el impacto social y la rentabilidad. A través de estos enfoques, se pueden evaluar y contrastar las opciones agrícolas de manera imparcial, teniendo en cuenta las complejidades y los compromisos asociados a cada elección (Pérez Domínguez et al., 2017). En consecuencia, respaldan la toma de decisiones bien informadas destinadas a mejorar la utilización de los recursos, aumentar la productividad y mitigar el daño ambiental, fomentando así la adopción de técnicas agrícolas más sostenibles y eficaces.

METODOLOGÍA

El presente artículo es de tipo cuantitativo, de alcance descriptivo y de corte transversal ya que se analizará la información sobre los principales productos agrícolas del Ecuador para el año 2023. Por lo que, se recabó información de las bases de datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Para llevar a cabo la investigación, se empleará el método CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) y el método

de entropía para evaluar y ponderar objetivamente criterios múltiples, eliminando el sesgo subjetivo en el análisis. Primeramente, se realizó un análisis por el método multicriterio CRITIC que radica en la importancia del aumento de un criterio con su mayor varianza o desviación estándar y en el carácter distintivo de la información que ofrece en comparación con otros criterios (Díaz et al., 2017; Rodríguez Quintana et al., 2020). Y a continuación, se realizó el método de entropía que sirve como técnica para la determinación objetiva de la importancia de los criterios individuales empleados en el proceso de toma de decisiones (Piqueras, 2022).

De esta manera, las diferentes alternativas a ser sometidas a evaluación son el arroz, maíz amarillo duro, soya, papa, café y cacao; ya que son cultivos cruciales para la economía del país, ya que destacan tanto en mercados locales como internacionales, por su calidad y volumen de producción. Por consiguiente, los criterios utilizados para evaluar la producción de los principales productos agros ecuatoriano son: Producción que se refiere a la cantidad total de producción en toneladas de cada cultivo, costos de producción en precio ponderado nacional en dólares por quintal, rendimiento nacional que es la cantidad de producción en toneladas por

hectárea para cada cultivo, ganancia en dólares que es el beneficio económico obtenido por tonelada de cada cultivo, y la superficie cosechada que es el área total cosechada en hectáreas para cada cultivo. Es importante destacar que con todos los criterios se opera de forma directa, a excepción del criterio costo de producción, que trabaja con su inversa para asegurar sea evaluado de manera positiva y favorable, ya que se busca maximizar los beneficios y minimizar los costos asociados a cada criterio evaluado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Siguiendo los procedimientos establecidos de cada método, se lograron obtener los resultados siguientes:

Método Crítico

Matriz de decisión normalizada

La matriz de decisión se construyó utilizando los principales productos agrícolas de Ecuador. Estos productos fueron normalizados por el rango, indicando los correspondientes órdenes de clasificación.

Tabla 1

Matriz inicial de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Producto	Producción (t)	Costo de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	Rendimiento Nacional (t/ha)	Ganancia (USD por tonelada por quintal)	Superficie cosechada (ha)
Arroz	0,949	0,249	0,203	1,000	0,587
Maíz Amarillo Duro	1,000	1,000	0,223	0,000	0,587
Soya	0,012	0,446	0,066	0,000	0,002

Papa	0,173	0,850	1,000	0,003	0,002
Café	0,000	0,009	0,000	0,288	0,000
Cacao	0,208	0,000	0,006	0,217	1,000

Nota. Elaborado por autores (2024).

Desviación Estándar

Se determinan la desviación estándar (DE) para cada criterio, y se observa pequeñas diferencias entre los valores.

Tabla 2

Desviación estándar de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Producción (t)	0,420
Costo de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	0,387
Rendimiento Nacional (t/ha)	0,347
Ganancia (USD por tonelada por quintal)	0,354
Superficie cosechada (ha)	0,387

Nota. Elaborado por autores (2024).

Ponderación Normalizada

En este punto, se dio paso al análisis de la desviación estándar de los criterios individuales junto con el coeficiente de correlación de Pearson, considerado crucial para determinar la ponderación normalizada.

Tabla 3

Ponderación normalizada de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Variables	Ponderación	Ponderación Normalizada
Producción (t)	1,102	0,164
Costo de producción (Precio)	1,408	0,210
Rendimiento Nacional (t/ha)	1,365	0,203
Ganancia (USD por tonelada por quintal)	1,392	0,207
Superficie cosechada (ha)	1,448	0,216

Nota. Elaborado por autores (2024).

Matriz Decisión

En el proceso de construcción de la matriz de decisión, la matriz inicial normalizada se utilizó para el cálculo de la suma producto entre los valores normalizados y la ponderación normalizada. Esto permitió determinar la priorización para identificar la alternativa óptima entre los productos agrícolas de Ecuador.

Tabla 4

Matriz de decisión de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Producto	Ponderación Total	Ponderación %
Arroz	1,146	29,64%
Maíz Amarillo Duro	1,111	28,74%
Soya	0,201	5,21%
Papa	0,750	19,39%
Café	0,105	2,73%
Cacao	0,553	14,30%

Nota. Elaborado por autores (2024).

Método De Entropía

Matriz de decisión inicial

El método de entropía se utiliza en esta matriz para aplicar criterios de ponderación, con el objetivo de obtener los pesos objetivos durante el proceso de evaluación.

Tabla 5

Matriz inicial de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Producto	Producción (t)	Costos de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	Rendimiento Nacional (t/ha)	Ganancia (USD por tonelada por quintal)	Superficie cosechada (ha)
Arroz	1704236	42,27	5,35	4577,3	308373
Maíz Amarillo Duro	1795794	13,39	5,82	29,4	308373
Soya	28818	27	2,15	30	13399
Papa	316501	15,5	23,99	45	13195
Café	7341	136	0,6	1340	12235
Cacao	379584	148,39	0,73	1016,1	516629

Nota. Elaborado por autores (2024).

Matriz de decisión normalizada

A continuación, se muestra la matriz de decisión normalizada mediante la normalización por la suma de los criterios considerados para el análisis de principales productos agrícolas de Ecuador, y de esa manera obtener el vector propio.

Tabla 6

Matriz normalizada de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Producto	Producción (t)	Costos de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	Rendimiento Nacional (t/ha)	Ganancia (USD por tonelada por quintal)	Superficie cosechada (ha)
Arroz	0,403	0,110	0,138	0,650	0,263
Maíz Amarillo Duro	0,424	0,035	0,151	0,004	0,263
Soya	0,007	0,071	0,056	0,004	0,011
Papa	0,075	0,041	0,621	0,006	0,011
Café	0,002	0,356	0,016	0,190	0,010
Cacao	0,090	0,388	0,019	0,144	0,441

Nota. Elaborado por autores (2024).

Cálculo de valores de la entropía y diversidad de los criterios

En este paso, se realizó el Cálculo de los valores de la entropía (Ej) de cada variable, la diversidad de criterio (Dj) y los pesos normalizados de cada criterio (Wj), respectivamente.

Tabla 7

Matriz de valores de entropía y diversidad de los criterios de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023

Criterio	Entropía (Ej)	Diversidad del criterio (Dj)	Diversidad Normalizada (Wj)
Producción (t)	0,401	0,599	0,199
Costos de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	0,477	0,523	0,174
Rendimiento Nacional (t/ha)	0,390	0,610	0,203
Ganancia (USD por tonelada por quintal)	0,322	0,678	0,225
Superficie cosechada (ha)	0,410	0,590	0,196

Nota. Elaborado por autores (2024).

Matriz Decisión

Se elaboró la matriz decisión, mediante la realización de la suma producto de la normalización ponderada de las alternativas y dichos pesos. Así pues, el posterior proceso dio como resultado una selección de los principales productos agrícolas del Ecuador.

Tabla 8*Matriz decisión de los principales productos agrícolas en Ecuador en el año 2023*

Producto	Producción (t)	Costos de producción (Precio Ponderado Nacional - USD por quintal)	Rendimiento Nacional (t/ha)	Ganancia (USD por tonelada por quintal)	Superficie cosechada (ha)	Suma Ponderada
Arroz	0,403	0,110	0,138	0,650	0,263	32,66%
Maíz Amarillo Duro	0,424	0,035	0,151	0,004	0,263	17,42%
Soya	0,007	0,071	0,056	0,004	0,011	2,82%
Papa	0,075	0,041	0,621	0,006	0,011	15,18%
Café	0,002	0,356	0,016	0,190	0,010	11,05%
Cacao	0,090	0,388	0,019	0,144	0,441	20,87%
Pesos Normalizados	19,99%	17,42%	20,32%	22,60%	19,67%	100,00%

Nota. Elaborado por autores (2024).

Los resultados derivados de la utilización de enfoques multicriterio, a saber, CRITIC y Entropía, para evaluar la producción de los principales productos agrícolas en Ecuador, muestran notables disparidades en la clasificación de estos cultivos. Según la técnica CRITIC, el arroz y el maíz amarillo duro son las opciones más ventajosas, con una ponderación del 29,64% y el 28,74% respectivamente, atribuible a sus importantes niveles de producción y productividad nacional. Por el contrario, la metodología de la entropía revela una tendencia ligeramente distinta, ya que asigna una importancia del 32,66% al arroz, seguido del cacao, con un 20,87%, y al maíz amarillo duro, con un 17,42%. Esto indica que, si bien el arroz siempre ocupa un lugar destacado como opción preferida en ambas metodologías, el cacao adquiere una mayor importancia en el enfoque de la entropía en comparación con el enfoque crítico, así mismo, el criterio que más destaca es la ganancia en dólares por tonelada con una ponderación del 22,60%. La priorización mínima de cultivos como el café y la soja en ambos modelos implica que es posible que no representen las alternativas más estratégicas en relación con los criterios evaluados.

Lo obtenido concuerda con la investigación de Villacís Uvidia et al. (2023) en donde se aplicaron los métodos CRITIC y AHP para abordar los desafíos que se enfrentan al evaluar los sectores agrícolas en Ecuador obteniendo por ambos métodos que el arroz es el principal producto agrícola de Ecuador en términos de productividad y, por otro lado, se encontró que la soja tiene niveles de productividad más bajos en comparación con el arroz. Enfatizando con los resultados la importancia de factores como la productividad, la tecnología y los costos de producción para determinar el desempeño y la competitividad de los productos agrícolas en el sector agrícola ecuatoriano. Por otro lado, teniendo en cuenta a la investigación de Hualpa Zúñiga y Rangel Díaz (2023) se determina la importancia de dar seguimiento a los productos en la agricultura para

mejorar la seguridad alimentaria, el control de calidad y el cumplimiento normativo, de acuerdo a la cantidad y superficie de producción, costos y rendimientos.

CONCLUSIONES

La investigación enfatiza la importancia del arroz como el principal producto agrícola en Ecuador en relación con la productividad. Sin embargo, también hay indicios de que cultivos como el cacao podrían ganar más importancia según el enfoque metodológico aplicado, lo que implica la necesidad de tomar las decisiones políticas y estratégicas pertinentes. La menor priorización de cultivos como el café y la soja en ambas metodologías indica que estos productos podrían no ser las opciones más estratégicas según los criterios evaluados, aunque sí contribuyen significativamente a la diversificación agrícola y la sostenibilidad del país. En última instancia, la utilización de metodologías de criterios múltiples establece un marco sólido para la toma de decisiones que puede beneficiar tanto a los agricultores como a los responsables políticos, al fomentar un sector agrícola más competitivo y sostenible en Ecuador. Los resultados obtenidos podrían ayudar a formular políticas agrícolas bien informadas y permitir a los agricultores tomar decisiones sostenibles, mejorando así la optimización de los recursos y la productividad de los cultivos.

Este estudio presenta varias limitaciones que deben reconocerse al interpretar los hallazgos. Inicialmente, la investigación se basa en datos de un año en específico, lo que podría pasar por alto las fluctuaciones prolongadas en la producción y los precios agrícolas. Además, la metodología se concentra en un conjunto restringido de criterios y cultivos, y es posible que no represente plenamente la diversidad y complejidad de la agricultura ecuatoriana. Si bien las metodologías CRITIC y Entropía son sólidas, poseen limitaciones inherentes y es posible que no abarquen todas las variables externas que afectan a la producción agrícola, como las variaciones climáticas, las regulaciones gubernamentales y las fluctuaciones en el mercado global. Para futuras investigaciones, sería ventajoso ampliar el alcance temporal incorporando datos históricos y proyecciones futuras, lo que permitiría un examen más dinámico de los patrones agrícolas. Además, la inclusión de diversos cultivos y factores adicionales, como la sostenibilidad ambiental, la calidad del suelo y las implicaciones socioeconómicas, podrían facilitar una evaluación más exhaustiva de la agricultura en Ecuador. Finalmente, es recomendable realizar análisis comparativos entre diferentes regiones de Ecuador y países comparables con condiciones agrícolas similares para identificar estrategias efectivas que puedan personalizarse e implementarse a nivel local. Estas iniciativas de investigación futuras tienen el potencial de formular medidas agrícolas más resilientes y sólidas y, en última instancia, beneficiar a una gama más amplia de partes interesadas de la industria agrícola.

REFERENCIAS

- Armas Vega, F., & Posso Machado, M. (2023). Una mirada a la agricultura en el Ecuador con una perspectiva social. *Revsita Publicando*, 10(38), 14-23. doi: <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2374>
- Díaz, T., Pérez, N., & López, A. (2017). Manejo sostenible del agua en zonas semiáridas: evaluación de dos técnicas de riego y fertilización nitrogenada en Sinaloa, México. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 17(1), 53-56.
- Fernández Barberis, G., & Escribano Ródenas, C. (2012). La Ayuda a la Decisión Multicriterio: orígenes, evolución y situación actual. *AHEPE*, 6, 243-260.
- Fiallo, J. I. (2017). *UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ*. Obtenido de Importancia del Sector Agrícola en una Economía Dolarizada: <https://core.ac.uk/download/160259693.pdf>
- García, E. (2020). Agricultura de Precisión. *Tecconología Agropecuaria*, 10, 90-115.
- Hashemi Bonab, S., & Davarpanah, S. (2016). Assessment and Comparison of Sustainable Agriculture Approach Using a Combination of AHP and TOPSIS. *International Academic Journal of Economics*, 3(9), 7-18.
- Hualpa Zúñiga, A., & Rangel Díaz, J. (2023). Trazabilidad en el sector agrícola: una revisión para el periodo 2017 – 2022. *Agronomía Mesoamericana*, 54(5). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43774024012>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/#:~:text=La%20ESPAC%20es%20la%20principal,por%20sus%20siglas%20en%20ingl%C3%A9s>
- Machado, A. (2018). Economía de la Agricultura. *Revista de Economía Institucional*, 2(2), 160-164.
- Marín, H. (2024). *Humanitas*. Obtenido de TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN: <https://hector.marinruiz.com.mx/wp-content/uploads/HUMANITAS-07-012-2024-TEORIA-DE-LA-PRODUCCION-EN-MICROECONOMIA.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2024). *Sistema de Información Pública Agropecuaria*. Obtenido de <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-economicas>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *FAO*. Obtenido de Estadísticas: <https://www.fao.org/statistics/es>
- Ortiz, J., Mejía, Y., González, D., García, L., & Cifuentes, X. (2020). Alternativa de biorremediación a partir de residuos de cacao en la obtención de hongos *Pleurotus*

ostreatus con la implementación de un análisis multicriterio. *ION*, 1(33), 67-77. Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-100X2020000100067&script=sci_arttext

Pérez Domínguez, L., Macías García, J., & Sánchez Mojica, K. (2017). Comparación Método multi-criterio TOPSIS y MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico. *Mundo Fesc*, 14, 98-105.

Piqueras, V. (2022). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de Método de entropía para la toma de decisión multicriterio: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/01/14/metodo-de-entropia-para-la-toma-de-decision-multicriterio/>

Rodríguez Quitana, P., Arguelles Córtes, L., & Palencia Fernández, G. (2020). Aplicación de métodos multicriterio en un proyecto empresarial. *Revista Epistemos*, 14(29), 2-16.

Villacís Uvidía, J., López Zurita, S., Villalba Mayorga, V., & Freire García, K. (2023). Una Alternativa Multicriterio al sector agrícola: Producción de los principales productos agros ecuatorianos. *FIPCAEC*, 8(2), 209-226. Obtenido de <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/818>

Viteri, M. d. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola. *Revista Espacios*, 39(12), 30-36.