

# Caracterización socioeconómica del agricultor maicero en la Provincia de Manabí mediante técnicas de análisis multivariantes

## Use of multivariate analysis techniques to ascertain socioeconomic traits of corn farmers in the Province of Manabí

Iván Alberto Analuisa Aroca<sup>1</sup>, José Guerrero-Casado<sup>2</sup>, José Antonio Fernández Gallardo<sup>3</sup>, Olga Maritza Rodríguez Ulcuango<sup>4</sup>

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 5 de Abril de 2020.  
Fecha de aceptación: 1 de Octubre de 2020.

<sup>1</sup> Doctorando en Ciencias Sociales y Jurídicas, Universidad de Córdoba. Docente-investigador, Universidad Técnica de Manabí - Ecuador.  
E-mail: analuisaivan1975@gmail.com  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-3798-3122>

<sup>2</sup> Doctorado en Recursos Naturales y Gestión Sostenible, Universidad de Córdoba. Docente-investigador, Universidad Técnica de Manabí - Ecuador.  
E-mail: guerrero.casado@gmail.com  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-2537-3116>

<sup>3</sup> Doctorado en Computación Avanzada, Universidad de Córdoba. Docente-investigador, Universidad de Córdoba - España.  
E-mail: jose.fernandez@uco.es  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-3003-3909>

<sup>4</sup> Magíster en Administración Financiera y Comercio Internacional, Universidad Técnica de Ambato. Docente-investigadora, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador.  
E-mail: omru25@gmail.com  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-0689-8961>

CITACIÓN: Analuisa, I., et al. (2020). Caracterización socioeconómica del agricultor maicero en la Provincia de Manabí mediante técnicas de análisis multivariantes. *Podium*, 38, 1-16. doi:10.31095/podium.2020.38.1

ENLACE DOI:  
<http://dx.doi.org/10.31095/podium.2020.38.1>



### Resumen

La situación de los agricultores alinea objetivos macro, condiciones y actividades propias en su diario convivir; las variables interactúan en los diferentes escenarios que desarrollan los productores de maíz duro en Manabí-Ecuador, teniendo un efecto en el desarrollo productivo del país. Este trabajo se realizó a partir de la aplicación del modelo multivariante basado en un estudio multipropósito, obteniéndose conglomerados interrelacionados de las variables sociales, económicas, políticas, productivas y ambientales. Los resultados presentan una alta similitud de agrupamiento tanto en las observaciones y entre variables, demostrando el alto impacto que tienen las variables influyentes, especialmente las relacionadas a la producción (época de siembra, superficie de siembra, disponibilidad de agua de riego) y económicas (facturación anual, cantidad de empleados), en tanto la diversidad en las observaciones están afectadas con menores distancias, para las variables relacionadas en la toma de decisiones, sociales, políticas y ambientales generando un impacto positivo en los productores.

### Palabras Clave:

*Agricultores, grupo, maíz, multivariantes, dendrograma, conglomerados.*

**Clasificación JEL:** Q1, C3, Q12, C16, C44, C81.

### Abstract

Farmers' situation aligns macro objectives, conditions and their own daily living activities. Variables interact in different scenarios developed by hard-corn growers in Manabí-Ecuador; variables have an effect on the country's productive development. This work started from the application of a multivariate model, which was based on a multipurpose study. This generated an interrelated conglomerates concerning social, economic, political, productive and environmental variables. A high grouping similarity was presented in results, both in observation techniques and between the analyzed variables. The high impact of influential variables, especially those related to economic and to productive variables was demonstrated. Productive variable includes planting time, planting area and irrigation water availability. The economic variable includes annual invoicing and employee number. Observation diversity is affected by shorter distances for social, political and environmental variables related to decision-taking; a positive impact is generated by hard-corn growers.

### Keywords:

*Farmers, cluster, corn, multivariate, dendrogram, conglomerates.*

**JEL Classification:** Q1, C3, Q12, C16, C44, C81.

## Introducción

La producción es un conjunto de actividades planificadas y organizadas, para llevar un producto desde el sector primario hasta el consumidor final en un modelo de negocios, facilitando la creación de alianzas productivas, mejorando la competitividad, el flujo de información entre actores, y la solución conjunta de problemas a lo largo de los procesos. Según Kotler y Armstrong (2003), el valor recibido por el cliente es la diferencia entre los valores positivos y negativos que proporciona un producto. Los valores negativos son el precio, ya que en toda transacción representa el desembolso determinado por la suma de dinero, tiempo, energía y costos indirectos. Mientras Paravié, Rohvein, Urrutia, Roark y Ottogalli (2012), presentan una metodología para evaluar la producción y diagnosticar externa e internamente a la empresa con información (Nutz y Sievers, 2016). Paravié, et.al. (2012) mencionan que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) presentan problemas para adaptarse a un entorno altamente inestable (Arellano, Carballo, Orrantia y Salazar, 2013). La agricultura se caracteriza por un nivel alto de variedad y diversidad en sus sistemas de cultivo, los cuales requieren de una alta gama en variables adaptadas a las condiciones heterogéneas en que se desarrolla el sector primario de la agricultura nacional, siendo vulnerables a factores externos. Por estos motivos, es fundamental conocer como es el sistema de producción y posterior comercialización de los productos, para conocer a fondo las necesidades

participativas de los grupos comunitarios. En consecuencia, el objetivo de este estudio consiste en analizar las características de las condiciones socioeconómicas de los productores de maíz en Manabí- Ecuador, mediante el uso de técnicas multivariantes, particularmente el Análisis de Correspondencia Simple.

## Revisión de literatura

Los motores de cambio que impulsan la producción y su desarrollo son: eficiencia en el sistema, calidad del producto, diferenciación del producto, y entorno empresarial favorable (Nutz y Sievers, 2016). La productividad mejora cuando se asume la existencia de una producción mayor con un número menor de insumos, lo cual significa también menores costos, analizando las posibles alternativas que se tienen cuando se considera una política de contención de costos (Rincón, 2006).

El maíz tiene una gran importancia económica, siendo considerado uno de los principales cereales cultivados en el mundo (Arroyo, 2019). Dentro de los tipos de maíz producidos en Manabí, el maíz amarillo duro tiene mayor relevancia, al ser utilizado como insumo básico para la elaboración de alimentos balanceados para la industria agropecuaria a nivel nacional, principalmente por su conversión alimenticia en el producto animal. En sus inicios, la producción de maíz surge como una actividad primaria del sistema agrícola, se utilizaban semillas locales, no se trataba contra plagas y

enfermedades, y las siembras eran basadas en conocimientos tradicionales (López, Damian, Álvarez, Méndez, Rappo y Paredes, 2019). En Ecuador, las PYMES representan cerca del 35% del total de empresas en el país, aportando con puestos de trabajo agropecuario a nivel nacional en un 28,6% (Ministerio de Agricultura y Ganadería-MAG, 2019).

Una de las fortalezas de la zona 4 a la que corresponden las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, es que cuenta con capacidades institucionales en pilares de ciencia, investigación, tecnología e innovación agro-productiva de instituciones de educación superior y centros tecnológicos para la capacitación del recurso humano especializado. La presencia de organismos de cooperación internacional, organizaciones no gubernamentales, centros de investigación y desarrollo, para el fortalecimiento de las cadenas tiene por objeto mejorar las condiciones económicas y sociales de las poblaciones y los territorios involucrados (Oddone y Padilla, 2017).

Para fortalecer la agricultura local del maíz es necesario incrementar los rendimientos por hectárea, los cuales se encuentran relacionados con el manejo del maíz y las variables de apropiación de innovaciones radicales y rendimientos sociales como la escolaridad, nivel de ingresos, e integrantes en la familia (López et al., 2019), y factores externos afectados por las condiciones naturales, sociales como la inseguridad del territorio (Cruz, Trujillo y García, 2020),

reducción del gasto público para el fomento público (Casanova, Martínez, López y Rosales, 2019), así también preservar, fomentar y difundir el uso de las variedades nativas de común interés por los agricultores e investigadores en favor del ambiente (Cabrera, Carballo, Mejía, García y Vaquera, 2019; Cruz y Estrada, 2019).

La gran variabilidad en cuanto a niveles de agro industrialización y de rendimientos productivos agrícolas pueden ser superiores a los de países industrializados (sobre 10 toneladas por hectárea) hasta otros tan bajos como 2.12 toneladas por hectárea (Carvajal y Caviedes, 2019). Según reportan Bonilla y Singaña (2019), alrededor de 33 mil hectáreas de maíz en 2016 en Ecuador, presentaron pérdidas, debido a plagas y enfermedades. Una oportunidad de crecer y aumentar su producción es a través de la asociación y mejora de la negociación, incentivando un pago justo (Tamayo, Pazmiño, Medina y Sandoval, 2019), considerando políticas de apoyo a los productos agrícolas cuyo objetivo es el aumento de la competitividad de los cultivos (Egas, Shik, Inurritegui y De Salvo, 2018) e identificando los factores de éxito competitivo en las empresas (Bonales, Ortiz y Gaytán 2018). La introducción regional de la revolución verde contribuye a establecer dependencia a nuevos productos (Pizaña, Fletes, y González, 2019).

Desde un punto de vista microeconómico, surge el interés de los productores agropecuarios en diversificar su actividad y obtener ingresos

adicionales, ofreciendo alojamiento y actividades recreativas. Los empresarios más proclives a la diversificación son propietarios de grandes establecimientos con alto nivel de endeudamiento; propietarios jóvenes con formación agraria académica; y propietarios que desean continuar con los establecimientos agropecuarios (Varisco, 2016), una de las tantas pequeñas empresas típicas que son la base de la economía de muchos países del mundo (Martínez, Trejo, López y Velásquez, 2018), por lo que cualquier propuesta para sacar al sector del atraso que presenta en materia de productividad, competitividad y rentabilidad, es imprescindible (Moreno, Molina, Ortiz, Peñafiel y Moreno, 2020) y disminuir la pobreza extrema y desigualdad social (Arce y Calves, 2008; Kim, 2017; Kadry, Piña, y Piratelli, 2017).

Para detectar variables importantes que afecten a la producción del maíz con respecto a recursos y manejo agronómico, se plantea un sistema de análisis estadístico multivariado, implicando el examen de factores correlacionados, que expliquen los diferentes aspectos evaluados (sociales, productivos y técnicos) de manera conjunta (Guadalupe, Urquidez, Velásquez, Ayala y López, 2019), lo cual permitirá establecer potenciales indicadores, y conglomerados (clústeres) de asociatividad.

## Metodología

Se realizó un trabajo investigativo, tomando como población objetivo a los

136.978 agricultores de maíz en la Provincia de Manabí, Ecuador. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de Scheaffer, Mendenhall, y Ott (2019), obteniendo un tamaño muestral de 319 individuos, quienes fueron seleccionados por un muestreo aleatorio en los cantones: Chone, Montecristi, Portoviejo, Rocafuerte, y Santa Ana. Se diseñó un instrumento de recolección de información (encuesta), con base a los objetivos planteados, en cinco contextos: Entorno de producción, social, económico, político, y ecológico; el mismo que estuvo compuesto de 53 preguntas. Se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.685 (Colmenares y Arcia, 2017).

La metodología estadística utilizada se conoce como el análisis de correspondencias simple que es un método adaptado para el tratamiento de tablas de contingencia, que permiten estudiar las eventuales relaciones existentes entre sus filas y columnas a través de su representación gráfica simultánea (Rubio y Vilà-Baños, 2017). Las variables se consideran homogéneas cuando clasifican objetos de las mismas categorías en los mismos subgrupos (Fontalvo, Castillo, y Polo, 2015).

Para agrupar los sujetos en estudio el fundamento es la similitud en las respuestas, el mismo que los agrupa en un análisis de clúster, para formar grupos homogéneos y, en caso de que existan varios grupos de datos identificar los elementos de pertenencia. El análisis Clúster es un método multivariado que consiste en la formación de grupos o

clúster con los individuos que comparten características y son parecidos (Bedoya, Vargas, González y Severiche, 2017). Tiene por objeto agrupar elementos en grupos homogéneos en función de las similitudes entre ellos (Cuadras, 2020; Montanero, 2019; Peña, 2002; Rojas, Chavarro, y Moreno, 2008).

Por otro lado, el análisis multivariante se centra en la investigación simultánea de dos o más características (variables) medidas en un conjunto de objetos, sujetos o individuos (Montanero, 2019). Se puede también observar la generalización de análisis de componentes principales cuando las variables pueden ser analizadas (Hair, Anderson, Babin, Anderson y Black, 1999; Kassambara, 2015; Montanero, 2019), según la estructura compartida por un conjunto de variables que no pueden ser identificadas como dependientes o independientes (Meneses, 2019). De acuerdo a Fontalvo et al. (2015), el analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes permite centrar la investigación simultánea de dos o más características (variables) medidas en un conjunto de objetos (sujetos, individuos).

El análisis de elementos finito utilizados por los agrónomos, han encontrado su camino en el diseño de ingeniería en la industria automotriz durante las últimas dos décadas, debido en gran parte al trabajo pionero de Genichi Taguchi, (Wang, Wang, Dai, Ding, y Yin, 2018). Es necesario encontrar formas de devolver la imprecisión a los modelos de computadora (Balzarini, Bruno, Córdoba y Teich, 2015). En tanto el análisis

probabilístico es un método que permite incorporar la incertidumbre y la variación natural en un modelo de elementos finitos (Arancibia, Valdivia, Araneda, y Cabrero, 2017; Montanero, 2015). El análisis por conglomerados puede ser sencillo pero también riguroso, para estudios de clasificación o aproximación general, y para estudios más complejos (Camarero, Cerbán, Turias, González y Camarero, 2016).

Para el análisis se utilizó como criterio de eslabonamiento el método Ward también llamado método de la varianza mínima, el cual es un método jerárquico, consistente en agrupar de manera ordenada los individuos según el grado de similitud (De La Hoz y Polo, 2017), además la medida de distancia de la verosimilitud implica que las variables del modelo de conglomerados sean independientes (Rubio y Vilà, 2017). El dendrograma, o árbol jerárquico, es una representación gráfica del resultado del proceso de agrupamiento en forma de árbol (Peña, 2002).

Para el procesamiento de datos se utilizó el software Minitab, basado en el análisis de distribución de características de una base de datos, el proceso de análisis de compatibilidad en SPC es usado en el cambio de “prueba-post” entre “pre-asimilitud” para desarrollar un producto de calidad controlada (Wang et al., 2018). Una vez determinadas las variables para los conglomerados, y generados la mayor cantidad de escenarios para incrementar la fiabilidad del modelo resultado, se utilizaron las tablas “BURT” que contienen todas las

clasificaciones cruzadas a dos vías de las variables originales (Balzarini et al., 2015).

## Resultados

De los entrevistados, 81% son hombres, 60% tienen educación primaria, el 35% educación secundaria y un 5% tiene educación técnica o universitaria. Un 45% realizan la comercialización de los productos en venta directa de maíz verde (choclo), 25% diferenciando con el maíz seco y maduro, y 30% entrega el producto a piladoras. Una de las situaciones complejas es la comercialización del producto final o intermedio, pues lo realizan de manera directa (61%) y al intermediario (comerciante minorista o mayorista dependiendo de la zona) el restante 39%. Sobre las fuentes de financiamiento, los bancos representan el 40%, las cooperativas el 25% y financista no regulados el 35%.

El 85% de los productores pertenecen a algún gremio u organización agrícola, productiva o comunitaria. En su mayoría (65%) tienen más de 4 años de vinculación, posiblemente para acceder algún tipo de crédito o beneficio social. En cuanto a las extensiones de siembra en

invierno y verano difieren entre sí, en las dos épocas se observa la diferencia por la disponibilidad de agua de riego, incidiendo en la decisión e impacto de la producción. Las semillas presentes para la siembra son Hércules (25%), Advanta (15%), Dass-3383 (15%), Emblema (15%) y otras con 30% entre las que se incluye la criolla.

Dentro de las fuentes de información más útiles para los agricultores están las capacitaciones ofrecidas por organismos no gubernamentales con un 33%, seguido por la información de conocidos o familiares (27%), capacitaciones gubernamentales (22%) y educación formal (15%), y por último acceden a información por internet un mínimo porcentaje del 3%. Las capacitaciones son un requisito para pertenecer en la asociación, y en 55% de los casos consideran que son muy útiles.

En el ámbito ambiental, el 95% de los agricultores reutilizan los materiales de producción agrícola. La disposición de los materiales de cosecha en la mayoría (85%) sirve para la alimentación de los animales mayores bovinos, teniendo un ingreso adicional. Con las consideraciones anteriores, se obtuvieron conglomerados como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1.

Partición total de conglomerados

	Número de observaciones	Dentro de la suma de cuadrados del conglomerado	Distancia promedio desde el centroide	Distancia máxima desde centroide
Conglomerado1	147	1205,58	3,21	13,46
Conglomerado2	108	381,75	2,25	3,82
Conglomerado3	64	559,76	3,69	5,74

Fuente: Elaboración propia (2020).

Los conglomerados con mayor aporte a la interacción corresponden a los componentes de cantidad total de empleados y facturación anual en el conglomerado 1. Los dos primeros componentes, explican 95% de la variación para el conglomerado 1 y del 85% para el conglomerado 2, los cuales se presentan en el dendrograma de Productores de Maíz, donde el análisis de conglomerados muestra patrones marcados para los grupos 1 y 2 (Figura 1).

En la distribución de agrupamiento de las variables, con un nivel de corte de 0,95, donde se agrupa al total de la muestra y posteriormente dividirse, se aprecian dos conglomerados, con una distancia de 0,57 (R7: Cantidad de empleados y R8: Facturación anual), dentro del clúster 1 y ámbito económico. Albergando las variables que presentan patrones diferentes de interacción, pero en baja magnitud, en el grupo 2 con una distancia de 0,30, se ubicaron los

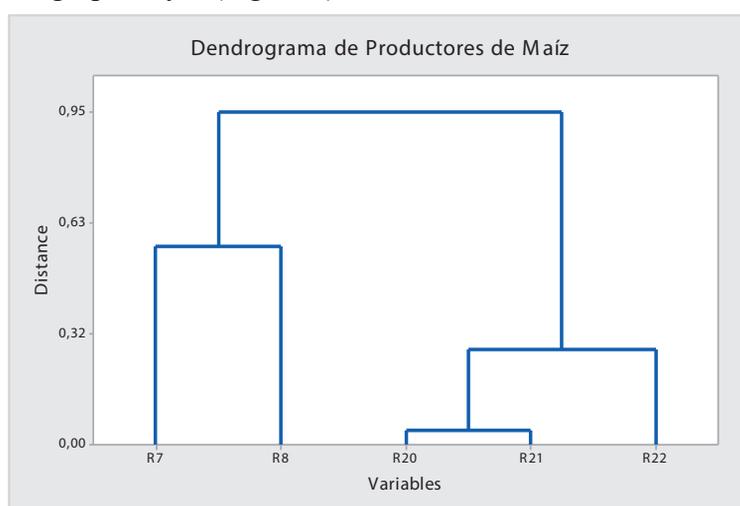


Figura 1. Dendrograma de componentes principales. (R7=Cantidad de Empleados, R8= Facturación anual, R20= Siembra de maíz en invierno, R21= Siembra de maíz en verano, R22= Superficie de maíz con disponibilidad de agua de riego. Fuente: Elaboración propia (2020).

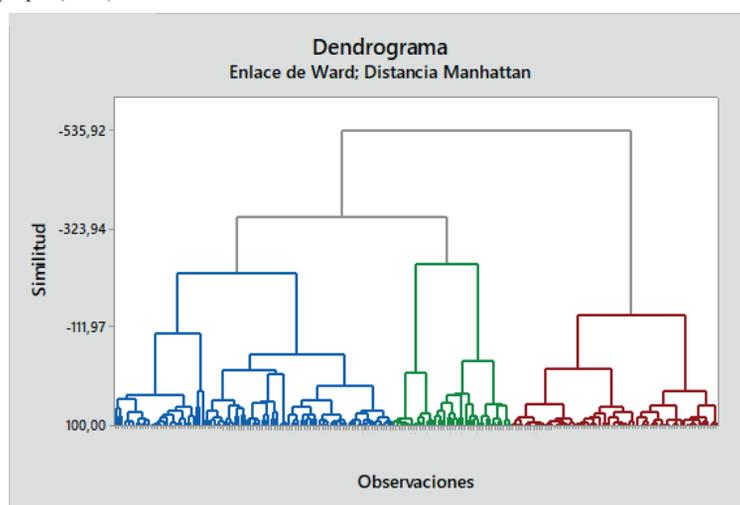


Figura 2. Dendrograma Enlace de Ward y Distancia Manhattan. Análisis de agrupación de todas las variables. Fuente: Elaboración propia (2020).

subgrupos conformado por tres grupos, en el dendrograma la agrupación del clúster 3, refleja patrones similares relacionados con la R20: Siembra de maíz en invierno, R21: Siembra de maíz en verano, y R22: Superficie de maíz con disponibilidad de agua de riego.

Acorde a los resultados en la Figura 2, en el Dendrograma utilizando el método de Enlace Ward y con la distancia Manhattan, se obtuvieron tres conglomerados finales de similitud (Azul, Verde, Rojo). En la primera división con una similitud de -535 se dividen en el grupo 1, con una similitud de -325, este a su vez se dividen en 2 subgrupos -295,5 (azul) y 287,4 (verde), estos a su vez se dividen en subniveles acorde a la semejanza de la mayoría de variables, opuesto al subgrupo 2 con un nivel de corte -121.8 (rojo), donde se ubican las observaciones evaluadas como productivas. Se reflejan los promedios, considerados estables y con rendimientos medios. En el subgrupo 2 se ubicaron variables que presentaron valores intermedios pero que difieren de manera considerable de un ambiente a otro, llegando a complementar el total de las similitudes.

Acorde a los resultados obtenidos en la presente investigación los porcentajes de la muestra que tienen estudios secundarios varían con respecto a un estudio a nivel nacional en Ecuador el nivel de educación de los agricultores que reflejó un 48% de formación secundaria, 39% de educación básica y un 8% de formación técnica (Chamba y Cordero, 2017), valores que pueden ser

contrarrestados con los obtenidos en la presente investigación. Otro factor a considerar en la población total de productores de maíz se estimó en función del cociente entre el total de la superficie sembrada (definida mediante imágenes satelitales levantadas por el MAG al inicio del ciclo) y la superficie de producción promedio del productor de maíz definida a partir de la información obtenida del operativo de rendimientos objetivos (Castro, 2017).

Con respecto a la edad promedio de la muestra de productores de maíz, tienen una edad de 51 años, si comparamos con el estudio integral de las características del productor maicero según el MAG (2019) tienen en promedio 47 años. El cultivo de maíz es la fuente principal de ingresos para el 88% de productores a nivel nacional, además el 42% se encuentran asociados y reciben un beneficio productivo, recibiendo un 48% capacitaciones en temas productivos, en un estudio realizado por MAG (2018). Esta variación en los resultados posiblemente varía por el nivel de investigación y las condiciones entre los objetivos de estudio.

En cuanto a la producción de maíz los valores relacionados con la extensión de siembra y su participación en el mercado nacional, tienen valores que van desde 1 hasta 20 hectáreas para la siembra tanto en invierno como verano, difiriendo únicamente por la disponibilidad de agua de riego, siendo Manabí la segunda provincia con respecto a la superficie de siembra que se dedica a la producción de “maíz duro seco”, valores que se

mantienen desde una década atrás como lo demuestra el MAG (2015) con un promedio de 3.99 hectáreas y un 36% de participación a nivel nacional en estudios del (MAG, 2018).

Con respecto a los datos de facturación de las empresas agrícolas la significancia varía posiblemente con los factores externos de eficiencia en el manejo de los recursos así según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, citados por el MAG (2019), la pobreza rural en el 2018 fue de 43%, la pobreza extrema (18,12%), el coeficiente Gini por ingresos nacional (0.47) y en el sector rural, 0.44, valores que contrastan con los valores de facturación reflejando una mínima ganancia asumida por los agricultores. Se debe considerar la poca intervención del estado con respecto al apoyo fiscal que reciben los agricultores.

El aporte de expertos locales para la elaboración de diagnósticos y socialización de conocimiento en la cadena de valor del maíz duro demanda de especialistas en el trabajo directo de los actores. Los espacios de diálogo entre actores clave son cada vez más importantes y necesarios para desarrollar iniciativas integrales y sostenibles (Padilla, 2017). El desafío de identificar las condiciones de ciertos eslabones y sus rendimientos es de importancia para proponer estrategias de desarrollo conjunto, además de facilitar factores de estudio en género, producción y ambiente. La limitación del recurso humano, área de siembra, agua de riego, finanzas, así como la falta de apoyo para promover las ventajas competitivas del

maíz, y una metodología objetiva, son suficientes evasivas para conseguir el objetivo del proceso de engranaje en la cadena de valor.

Dentro de las variables macroeconómicas, el Producto Interno Bruto (PIB) en el Ecuador, fue de 71.933 y el Valor Agregado Bruto VAB fue de 5.763 (BCE, 2020) representando el 8% (BCE, 2019). En el mismo estudio la superficie de siembra de maíz duro seco fue de 255.376 (ha), con una producción de 1513.635 (t), con un rendimiento de 5.93(t/ha), en tanto la Población Económicamente Activa Rural es de 33,6% y el empleo rural de 34,3% aportando en el 2019 al empleo agropecuario con un 28,6%. Con relación al crédito público agropecuario se realizaron 67.524 operaciones con un total de 469.9 millones en el 2019 teniendo Manabí el 10.9% del total del crédito de la Corporación Financiera Nacional y de BanEcuador (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019), diversificación de actividades, migración y aumento de los ingresos no agrícolas, (Pilca, Vargas, Acosta, Castro y Guerrero, 2016).

Un aspecto a considerar es la especulación en la variabilidad de los precios o el pago que reciben los productores al momento de la entrega del producto, al ser consultados como evitarían la especulación manifiestan que deben mantenerse los precios, bajar los costos de insumos, evitar el ingreso por las fronteras de maíz tanto de Colombia y Perú, en tanto los precios promedio que recibieron entre 2018 y 2019 fueron de

\$13.44 y \$14.04, respectivamente con una variación del 4% con un precio mínimo de sustentación de \$15.25.

En los boletines anuales sobre la caracterización de la producción de maíz duro en el invierno del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018), en el inicio de siembras entre enero y febrero, se utilizó el 93% de semilla certificada, con las variedades más utilizadas Dekalb 7088, Triunfo y Somma, similitud de valores encontrados en el estudio con un predominio de la semilla Hércules, seguido por Advanta, Dass-3383, Emblema y otras incluyendo la semilla criolla, posiblemente por los resultados obtenidos, resistencia a factores asociados a la semilla y la adaptabilidad a la calidad de los suelos en la provincia. En los últimos años se viene implementando el modelo Plan Semillas Alto rendimiento PSAR, teniendo por objeto el cambio en torno a la productividad 2014 y 2016, se reduce en un 20,04% los costos de producción, e incrementando la productividad (Castro, 2017).

Existe un nivel organizacional significativo (65%) integrado en colectivos que promueven acciones en el ámbito productivo (40 %) y de riego (60 %) (Chaparro, 2014); los productores incrementan sus ingresos en 0.15 centavos por cada dólar adicional invertido en adquirir semillas mejoradas genéticamente e incluso varios en insumos como fertilizantes y herbicidas. Mientras si se observa medido en margen bruto el incremento sería \$597.51 en promedio (Villarreal, 2018). Sin

embargo, Padilla (2017) señala que una de las restricciones del eslabón de producción es el capital humano puesto que tiene escasa o nula alineación o participación en los programas de producción con las demandas de otros segmentos importantes en la cadena.

Según Cerón, Gómez, Mejía, Torres, Andrade y Hormiga (2015), los índices y métodos estadísticos enfocados a la agricultura se pueden utilizar para anticipar y evaluar las condiciones y tendencias sobre el nivel de aceptación o rechazo de las comunidades con respecto a políticas sostenibles, proporcionar información de alerta temprana para prevenir daños económicos, sociales y ambientales, formular estrategias y comunicar ideas, y apoyar la toma de decisiones.

Los desafíos para realizar investigaciones complejas, minimizan la interacción entre actores sociales primarios, la falta de financiamiento, actividades relacionadas de vinculación, escasos intercambios de acciones conjuntas con universidades del sector primario productivo no permiten tener datos confiables de la situación agrícola productiva del país.

Las condiciones ambientales cambiantes de la provincia, hacen que en los escenarios de comercialización y almacenamiento se maximicen los costos y minimicen los precios para el agricultor, enfrentando cuellos de botella en el proceso de maduración de pasar de grano a seco, es decir los porcentajes de humedad en el grano seco presentan

algunas dificultades en la comercialización. La cosecha que no se realiza en tiempos adecuados y no dispone de suficiente mano de obra, entorpece la producción de maíz. El secado del grano es un cuello de botella debido a las condiciones cambiantes de clima, y la falta de estándares de la ausencia de humedad, repercute en el proceso, dificultando la selección del grano para el proceso de almacenamiento. Siendo un factor de análisis para la toma de decisiones de los agricultores que en ocasiones por las diferentes circunstancias climáticas como las sequías tienden a comercializar su producción.

Otro factor analizado es la falta de seguros y el alto riesgo del productor agrícola ligado a los proyectos productivos, limitando el uso y servicios de productos financieros, además del costo para acceder al servicio con las tasas de interés y requerimientos que son más altos que la misma necesidad. Las cifras demuestran que los productores recurren frecuentemente al financista no regulado (chulquero) e intermediario a fin de acceder a recursos financieros a corto y mediano plazo, practicando en ocasiones una agricultura de subsistencia. Lo que contrasta con los valores obtenidos para los productores es la inseguridad por factores ambientales y naturales sumado a la falta de políticas públicas que apoyen a los pequeños productores.

La heterogeneidad en los productores, capacidades tecnológicas y productivas, en el eslabón primario de producción del

maíz, se determinan desfases en la productividad y rentabilidad entre pequeños y medianos productores. Hacen del estrato uno de los más vulnerables para los procesos de planificación y desarrollo local y zonal.

El ser pequeño productor y no tener la suficiente productividad, afecta a la economía familiar, dificulta acceder al financiamiento de compra de equipos, materiales y maquinaria, además de la poca capacidad de negociar precios del producto, y el acceso a la tecnología y mercado.

La competencia por parte de los importadores de semilla, grano entre otros, el volumen de ventas y producción, los precios y calidad, son factores que no favorecen a los productores locales. Esta competencia es amplia para los canales formales y el contrabando, que en ocasiones suplen la necesidad de insumos en las empresas productoras de balanceado, y en la actualidad con la problemática de migración de venezolanos la introducción de harinas y productos derivados.

## Conclusiones

La competitividad en términos de datos geográficos, los principales mercados consumidores, disponibilidad de vías terrestres, marítimas y aéreas, antecedentes históricos de producción, capital humano, condiciones culturales, gastronómicas, turismo, capacidad de atracción de inversionistas (nacionales y extranjeros), acceso a tecnología, infraestructura y logística, sostenibilidad

ambiental y ventajas del marco regulatorio hacen de Manabí el potencial productor del sector agrícola del maíz. Las condiciones productivas y ambientales favorables parecen adecuadas a las zonas de cultivo en Manabí, sin embargo, es necesario considerar la interacción con las variables sociales, políticas y económicas.

La falta de asistencia técnica a los agricultores limita a los productores de maíz, en tener un mejor nivel de competitividad y productividad. La falta de registros e información del sector primario del maíz y diagnósticos del sector, dificultan el diseño de estrategias para el diseño de programas que incorporan a los pequeños y medianos empresarios en el proceso productivo.

El análisis de correspondencia simple permite identificar la asociación entre las variables, dentro de perfiles competitivos e identificar oportunidades de mejora y apoyar la toma de decisiones en direccionamiento y prioridad, a nivel de finca dado que son los pequeños agricultores quienes mantienen la producción agrícola del maíz. Existiendo similitud entre agricultores, empleados y facturación anual para el primer conglomerado en época de siembra en invierno y verano, y la superficie de siembra del maíz, en el segundo grupo de las características con mayor valor descriptivo de la variabilidad de agricultores. En cuanto al análisis estadístico, las agrupaciones tienen valores altos de similitud llegando a 95%, muy significativos considerando el tipo y muestra tomada, no existen valores

perdidos, por ende, todos son considerados dentro del clúster.

En futuras investigaciones se propone abordar la problemática desde la perspectiva de las diferencias sociales para resolver conflictos, de gestión orientada a la productividad y eficiencia.

## Referencias

- Arancibia, M. L., Valdivia, I., Araneda, S. M., y Cabero, J. (2017). Tipologías para la Innovación tecnológica en Docentes de Educación Superior a partir de un análisis de conglomerados: un estudio exploratorio. *Revista de Educación a Distancia*, (55), 1-21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red/55/5>
- Arce, B., y Calves, S. (2008). La evaluación de las cadenas de valor como estrategia para la competitividad de las pymes. *Revista electrónica de ciencias sociales*, 5(9), 2-11.
- Arellano, A., Carballo, B., Orrantía, M., y Salazar, R. (2013). Diagnóstico de la madurez de los procesos de la cadena de valor de una pequeña empresa mexicana de productos de maíz. *Pensamiento y gestión*, 34, 122-136.
- Arroyo, S. (2019). Simbología del maíz en la cultura andina milenaria: resistencia e identidad del hombre andino. *Investigaciones Sociales*, 22(41), 37-55. <https://doi.org/10.15381/is.v22i41.16756>
- Balzarini, M., Bruno, C., Córdoba, M., y Teich, I. (2015). Herramientas en el Análisis Estadístico Multivariado. Escuela virtual Internacional CAVILA, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Banco Central del Ecuador-BCE. (2019). *Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario: Vol. IV* (91).

- Banco Central del Ecuador-BCE. (2020). *Balanza Comercial. Enero-Junio 2020. IEM-322a-e* (p. IEM-322a-e). 94-103. <https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1079>
- Bedoya, E., Vargas, L. E., González, H., y Severiche, C. (2017). Análisis de componentes principales para caracterización estructural de pymes manufactureras de Cartagena de Indias, Colombia. *Lámpsakos*, 1(17), 52. <https://doi.org/10.21501/21454086.2361>
- Bonales, J., Ortiz, C. F., y Gaytán, J. (2018). Evaluación del Bootstrapping en los indicadores y variables de la Competitividad en las Empresas Exportadoras aplicando la Técnica PLS-SEM. *Revista Cimexus*, 13(2), 13-25. <https://doi.org/10.33110/cimexus130201>
- Bonilla, A., y Singaña, 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. <https://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.06>
- Cabrera, J. M., Carballo, A., Mejía, J. A., García, G., y Vaquera, H. (2019). Caracterización de poblaciones sobresalientes de maíz de la raza Zapalote Chico. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 42(3), 269-279. <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.3.269-279>
- Camarero, A., Cerbán, M., Turias, I., González, N., y Camarero, A. (2016). Metodología para la clasificación de los Puertos mediante Indicadores de Explotación utilizando Análisis de Conglomerados. *INGE CUC*, 12(2), 41-49. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.04>
- Carvajal, F. E., y Caviedes, G. M. (2019). Análisis comparativo de la eficiencia productiva del maíz en Sudamérica y el mundo en las dos últimas décadas y análisis prospectivo en el corto plazo. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(1), 94-103. <https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1079>
- Casanova, L., Martínez, J., López, S., y Rosales, V. (2019). Mercantilización del maíz en un contexto político y de cambio climático en el trópico subhúmedo mexicano. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 16(83), 16. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cdr16-83.mmcp>
- Castro, M. (2017). Rendimientos de maíz duro en invierno 2017. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 2-10.
- Cerón, V., Gómez, J. R., Mejía, L. M., Torres, L. S., Andrade, A., y Hormiga, N. (2015). Características del suelo en los cultivos de cafés especiales del municipio de Calarcá - Colombia. *UGCiencia*, (21), 29-38.
- Chamba, M., y Cordero, F. (2017). Implicaciones sociales, técnicas y económicas de la comercialización de Zea mays L. en el cantón Espíndola, provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 7(2), 55-70.
- Chaparro, A. (2014). *Sostenibilidad de los sistemas de producción campesina en el proceso mercados campesinos (Colombia)*. Universidad de Córdoba.
- Colmenares, G., y Arcia, M. (2017). Fundamentos Metodológicos para el diseño de un sistema de gestión ambiental en una planta productora de bioinsumos. *Revista Arbitrada del Centro de Investigaciones y estudios gerenciales*, 11(27), 201-214.
- Cruz, J., y Estrada, C. (2019). Identidad ambiental, sentido de lugar y la percepción del contexto en agricultores. *Revista de Sociología*, 34(2), 50. <https://doi.org/10.5354/0719-529x.2019.54716>
- Cruz, J., Trujillo, A. G., y García, L. E. (2020). Inseguridad agraria, identidades y conflictos en un territorio campesino enclavado en un área natural protegida: el caso de Los Laureles, Chiapas. *Región y*

- sociedad*, 32(1235), 2-11. <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1235>
- Cuadras, C. M. (2020). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Barcelona: CMC Editions.
- De La Hoz, E., y Polo, L. L. (2017). Aplicación de Técnicas de Análisis de Conglomerados y Redes Neuronales Artificiales en la Evaluación del Potencial Exportador de una Empresa. *Informacion Tecnologica*, 28(4), 67-74. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400009>
- Egas, J., Shik, O., Inurritegui, M., y De Salvo, C. (2018). *Análisis de políticas agropecuarias en Ecuador*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0001526>.
- Fontalvo, W., Castillo, M., y Polo, S. (2015). Análisis multivariado para determinar los factores más relevantes de deserción estudiantil presentes en el programa de Ingeniería Industrial de una Universidad del Caribe colombiano. *Prospect*, 13(1), 86-99. <https://doi.org/10.15665/rp.v13i1.363>
- Guadalupe, A., Urquidez, M., Velásquez, T., Ayala, F., y López, C. (2019). Actitud del productor agrícola ante la transferencia de tecnología en la región centro de Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1457-1462.
- Hair, J., Anderson, R., Babin, B., Anderson, R., y Black, W. (1999). *on Multivariate Data Analysis Joseph F. Hair Jr. William C. Black* (P. Hall (ed.); Seventh Ed).
- Kassambara, A. (2015). *Alboukadel Kassambara Practical Guide To Cluster Analysis in R*.
- Kim, M. (2017). *República del Ecuador Mejorando la innovación en las empresas para el fomento de la productividad y la diversificación. Refuerzo Competitivo de las cadenas de valor en Ecuador* (T. W. Bank (ed.)). [pubrights@worldbank.org](http://pubrights@worldbank.org).
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de marketing* (Sexta ed.). México, México: Prentice Hall.
- López, J. L., Damian, M. A., Álvarez, J. F., Méndez, J. A., Rappo, S. E., y Paredes, J. A. (2019). Innovaciones radicales y progresivas en el manejo del maíz en Calpan, Puebla, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 277-288. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.802>
- Kadry, V., Piña, F., y Piratelli, J. (2017). Percepção de agricultores familiares de Ubatuba-SP sobre serviços ecossistêmicos. *Biotemas*, 30(4), 101-115. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2017v30n4p101>
- Martínez, R., Trejo, G., López, M., y Velázquez, R. (2018). *Estudio de las organizaciones y su entorno regional. Oaxaca en la sustentabilidad*. México: Editorial TECCIS A.C.
- Meneses, J. (2019). *Introducción al análisis multivariante*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2015). *Catálogo de Datos-Metadatos-Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2018). *Caracterización de la producción de maíz duro invierno 2018*.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG. (2018). Resultados Operativos de Rendimientos Objetivos 2018. *Resultados Operativos de Rendimientos Objetivos 2018. Maíz Duro, Arroz, Soya, Papa, Quinoa, Café, Cacao*.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. MAG (2019). Panorama Agroestadístico. Octubre 2019. *Panorama Estadístico Octubre 2019*.
- Montanero, J. (2019). *Manual abreviado de estadística*

- multivariante* (U. de Extremadura (ed.); Departamen).
- Moreno, C., Molina, J., Ortiz, J., Peñafiel, C., y Moreno, R. (2020). Cadena de valor en la red de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en Ecuador. *Agronomía Mesoamericana*, 31(1), 13-29. <https://doi.org/10.15517/am.v31i1.36887>
- Nutz, N., y Sievers, M. (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor. Cómo crear empleo y mejores condiciones de trabajo*. Organización Internacional del Trabajo.
- Oddone, N., y Padilla, R. (2017). Fortalecimiento de cadenas de valor rurales. En *CEPAL-FIDA* (Naciones U). Publicación de las Naciones Unidas.
- Padilla, R. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor. Desarrollo Económico* (CEPAL-FIDA (ed.); N° 145 (LC).
- Paravié, D., Rohvein, C., Urrutia, S., Roark, G., y Ottogalli, D. (2012). Diseño de un instrumento para evaluar el desempeño de las actividades que integran la cadena de valor de pymes metalmecánicas de Olavarría. *Revista INGE CUC*, 8, 7-32.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. México: McGraw-Hill
- Pilca, P., Vargas, J., Acosta, A., Castro, L., y Guerrero, F. (2016). *ECUADOR Debate 98. Educación Bilingüe Intercultural* (Flacsoandes.edu.ec (ed.); Flacsoande).
- Pizaña, H., Fletes, H., y González, A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. Eutopía. *Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (15). <http://doi.org/10.17141/euto pia.15.2019.3865>
- Rincón, H. (2006). Calidad, Productividad y Costos: Análisis de relaciones entre estos tres conceptos. FACE. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales -Universidad de Pamplona*, 52.
- Rojas, J., Chavarro, J., y Moreno, R. (2008). Técnicas de Lógica Difusa aplicadas a la minería de datos. *Scientia et Technica*, 3(40), 1-6. <https://doi.org/10.22517/23447214.3095>
- Rubio, M., y Vilà, R. (2017). El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS. REIRE. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 10(1), 118-126. <https://doi.org/10.1344/reire2017.10.11017>.
- Scheaffer, R., Mendenhall, W., y Ott, L. (2019). *Elementos de Muestreo*. (G. E. Iberoamérica, Ed.) (Third Edit). México-México.
- Tamayo, A. D. P., Pazmiño, D. A., Medina, G. E., y Sandoval, N. E. (2019). Análisis de la aplicación de los microcréditos otorgados por las entidades financieras sector agrícola. Pro Sciences. *Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 3(29), 91-99. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss29.2019pp91-99>
- Varisco, C. (2016). Turismo Rural : Propuesta Metodológica para un Enfoque Sistemico. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 14, 153-167.
- Villarreal, M. (2018). *Comportamiento del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda J. E. Smith) en diferentes etapas fenológicas del cultivo de maíz (Zea mays L.) en el cantón San Vicente, Manabí*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- Wang, Z., Wang, J., Dai, W., Ding, X., y Yin, B. (2018). The Quality Analysis and Optimum of Key process Based on Minitab . Obtenido de 3rd International Conference on Information Technology and Industrial Automation (ICITIA 2018).

