

Implicaciones sociales, técnicas y económicas en la agricultura familiar y campesina del maíz duro. Caso Manabí-Ecuador

Social, technical and economic implications in family and peasant agriculture of hard corn. Manabí-Ecuador Case

 Moisés G. Palma-Plúa

 Aníbal O. Zambrano-Moreira

 María M. Loor-Morán

aozambrano@espam.edu.ec 

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Manabí, Ecuador

Recibido: 22/02/2026

Revisado: 15/03/2026

Aceptado: 02/04/2026

Publicado: 06/07/2026

RESUMEN

El estudio determina las posibles implicaciones sociales, económicas de los productores de maíz duro en Manabí post pandemia, se generó información primaria producto de encuestas a agricultores y productores. Identificar las características de los agricultores según criterios que mejor se ajusten a las nuevas condiciones y agrupaciones significativas para el estudio. Los resultados indican el impacto que tienen las variables explicativas, la diversidad de factores que afectan la producción proporciona una visión sobre las condicionantes y esto sirva como apoyo de estrategias que puedan llegar a tomar decisiones, además de ser una herramienta de apoyo al diagnóstico agro-productivo. Los resultados sugieren realizar un análisis del comportamiento de variables que inciden en la producción y costos del maíz.

Palabras clave: Árbol de decisión, maíz, agricultores, clasificación.

ABSTRACT

The study determines the possible social and economic implications of hard corn producers in post-pandemic Manabí, primary information was generated as a result of surveys of farmers and producers. Identify the characteristics of the farmers according to criteria that best fit the new conditions and significant groupings for the study. The results indicate the impact of the explanatory variables, the diversity of factors that affect production provides a vision of the conditioning factors and this serves as support for strategies that can make decisions, in addition to being a tool to support the agro-diagnosis. productive. The results suggest carrying out an analysis of the behavior of variables that affect the production and costs of corn.

Keywords: Decision tree, corn, farmers, classification.



INTRODUCCIÓN

Considerando una de las diferentes necesidades de los indicadores en el sector agrícola y la falta de análisis de las cadenas de valor de los productos y subproductos agrícolas que se producen en nuestro país. Observamos la creciente demanda de una de las gramíneas como el *Zea mays* o *maíz en sus diferentes variedades*, ya sea para consumo directo o suministro de otros sectores de la producción (Arteaga *et al.*, 2009; Concheiro y Rodríguez, 2021), para que cumplan con las expectativas del mercado local e internacional, tenemos: la falta de asistencia técnica y transferencia de tecnología, fallas en el sistema de comercialización y la escasez de líneas de crédito sobre todo para los pequeños y medianos productores, que se convierten en barreras que impiden un normal desarrollo dentro de esta actividad agrícola en nuestra zona y a nivel nacional.

El maíz tiene una gran importancia económica, siendo considerado uno de los principales cereales cultivados en el mundo. El desarrollo productivo y social de los agricultores de producción de maíz en el tiempo experimenta cambios (Chauvet *et al.*, 2014).

Uno de los retos de los programas sociales y agrícolas es obtener sostenibilidad con buenos resultados, pero con frecuencia el potencial de rendimiento es enmascarado por interacciones del ambiente y las interacciones comerciales, las cuales el agricultor debe encarar problemas para obtener un mayor beneficio.

Entre las diferentes costumbres diarias que podemos encontrar en la experiencia y es evidente en el sector agrícola caracterizado por concentrarse en “hacer las cosas”, es decir, solamente producir

los productos que le solicita el cliente; sin embargo, no asume el compromiso con un principio básico de la administración moderna: la planeación. Sin un plan que oriente la acción, lo que se hace cotidianamente carecerá de sentido, ya que no se podrán determinar brechas cuando se pretenda evaluar el desempeño organizacional y emprender las acciones de mejora correspondientes (Castilla, 2019; Ramírez y Díaz, 2018). Por ello, una característica de la mayoría de las Pymes agrícolas es lo que se llamará “empresas con amnesia”, ya que se olvidan lo que pasó porque no registran los eventos o transacciones en formatos impresos o en algún medio de almacenamiento de datos digital (Dos Santos, 2020; González *et al.*, 2013)

Con este antecedente “No se puede gestionar lo que no se mide”, siendo la clave las mediciones de los indicadores o parámetros. Las aplicaciones de estadística multivariada están presentes en las investigaciones agrícolas, resulta información valiosa para la identificación, caracterización y descripción del entorno, lo que permite realizar estrategias comerciales de manera precisa y con menor incertidumbre (Borja Bravo *et al.*, 2019).

La respuesta empresarial en una economía global requiere rapidez y eficiencia en la toma de decisiones dada la exacerbada competencia provocada por la integración de mercados y el desarrollo tecnológico (comunicación, electrónica e informática). En este panorama, para que la decisión sea efectiva, debe ser racional (León y Yumbla, 2016). La cadena de valor, es aquella en la cual el producto primario va adquiriendo valor a medida que se lo procesa, sufre cambios y llega al consumidor final. Sin embargo, debemos conside-

rar algunos casos “puertas adentro” de la finca productora (C. Moreno *et al.*, 2020). La diferenciación constituye una estrategia competitiva que busca diferenciar el proceso de transformación, deberá ser demostrable a través de mediciones y registros lo que garantice una diferencia del producto (atributos de cantidad, calidad, registros), por ende, tener posibilidad de generar valor agregado, cuantificado en un mayor precio, en comparación con un producto sucedáneo o similar.

El mejoramiento de la producción agrícola ha sido reportado en la literatura científica como uno de los factores asociados directamente con el desarrollo social, económico, político, ecológico de los países, como consecuencia un aumento sostenible de la productividad en la cadena de valor (Zambrano y Chávez, 2018). Dentro de los tipos de maíz producidos, en la costa ecuatoriana y parte de las provincias con franjas subtropicales, el maíz amarillo duro tiene relevancia, al ser utilizado como insumo básico para la elaboración de alimentos balanceados para industria agropecuario a nivel nacional y mundial, principalmente por su conversión al producto animal final. En sus inicios la producción de maíz surge como una actividad primaria del sistema agrícola, se utilizaba semillas locales, no se consideraban plagas y enfermedades. Las siembras eran basadas en conocimientos tradicionales.

El valor agregado ambiental para los productos agropecuarios, sería aquel que se obtiene a partir de poner en evidencia la adopción de métodos de producción que dan satisfacción a las preocupaciones de los consumidores por los temas ambientales (Saravia-Matus *et al.*, 2018). Por esta razón, el estudio del sector maicero y su encadenamiento productivo es una prioridad

en las demandas sociales de los productores, las políticas nacionales deben garantizar sustentabilidad y sostenibilidad en los diferentes niveles de producción, para apoyar al acceso de los menos favorecidos con mejores niveles de vida.

Las explotaciones agropecuarias, decaen en su número, expanden su tamaño y su productividad es presionada constantemente al aumento, como respuesta a una demanda por alimentos en continuo crecimiento (Cattaneo *et al.*, 2020). El productor agropecuario como parte del eslabón inicial de la cadena alimentaria, es el integrante principal a cumplir un rol relevante en la cadena de valor. Considerado componente básico, se debe velar por la eficiencia sostenible y sustentable del sector agrícola, teniendo como reto final, la satisfacción del consumidor (Chamba y Cordero, 2017).

La asociatividad del sector agropecuario, debe considerarse fundamental para procesos de comercialización del producto, los procesos de buenas prácticas agrícolas especialmente en las comunidades rurales constituyen una estrategia para el desarrollo rural (Vergara y Kay, 2018) y su importancia del sector primario para garantizar la seguridad alimenticia. La integración del sector debe considerar incorporar los actores sociales: montubios, agricultura familiar, poblaciones indígenas, mujeres, comerciantes empresas agropecuarias y agroindustriales, inversionistas, gobiernos locales, regionales y nacionales entre otros, bajo este conglomerado la estrategia de incrementar la capacidad de producción, reforzar alianzas productivas, construcción de nuevas estructuras institucionales que permitan superar falencias de mercado y cooperación en el sector rural.

Considerando como ejemplo la cadena de valor del maíz amarillo duro ecua-

toriano es atractivo para las industrias de consumo humano en Colombia y Venezuela por varias razones: su calidad y frescura, su rendimiento industrial, disponibilidad cercana y menores costos financieros al ser volúmenes más manejables que los grandes embarques. Colombia aplica el sistema andino de franjas de precios para importaciones desde terceros (con un techo consolidado más alto que el Ecuador) por lo que traer maíz amarillo de Ecuador con esa calidad y dentro de la zona de libre comercio les resulta económicamente más conveniente (Arteaga *et al.*, 2009; Lazo, 2017).

La cadena de valor del maíz amarillo duro que se origina principalmente en los productores de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Loja, conlleva a los mercados de materias primas agropecuarias y de productos procesados (agroindustriales), se rigen por los atributos de calidad como lo realizan Brasil, Colombia, Argentina con acceso a mercados, los precios y la estabilidad del agro-negocio regional. De acuerdo a esto es una gran oportunidad para competir por calidad las comunidades rurales locales (pequeños productores y campesinos) de cara una asociatividad de los procesos para la comercialización en mercados locales e internacionales.

En este contexto, el objetivo fue determinar y caracterizar variables cualitativas y cualitativas de la producción de maíz duro en la provincia de Manabí, para contar con información que permita proponer canales alternativos tendientes a mejorar la economía del productor.

Contexto Productivo

En Ecuador acorde al (INEC-ESPAC, 2019), el cultivo de maíz amarillo duro tiene un 36% de participación a nivel nacional, contando una superficie cosecha-

da 306 mil hectáreas (ha) en todo el país, se lo produce en 21 provincias y de forma mayoritaria o extensiva en las provincias de Los Ríos con 109 mil ha, Manabí 55 mil ha, Guayas 39 mil ha, Loja 28 mil ha, Santa Elena 2.6 mil ha y El Oro 1.2 mil ha, representando un 36%, 18%, 13%, 9% y 1%, respectivamente, teniendo una participación de 77% del total nacional, en ese orden de importancia según el (ODS, 2016).

Un factor a considerar en los sistemas de plantación de cultivos son las concesiones de largo plazo a cambio de obligaciones para construir infraestructura en la zona a considerar para la cadena de valor de los productos y la soberanía alimentaria (Bonilla y Singaña, 2019). Estamos constatando que la nueva estrategia global consiste en el control de la tierra, una apuesta de los grandes capitales financieros y las corporaciones que procuran respaldar y multiplicar sus inversiones. Se trata de una visión estrictamente empresarial de la posesión y la explotación de la tierra, apostando los méritos de la tecnología, la ingeniería genética y la mínima inversión y máxima ganancias (Cerón *et al.*, 2015).

La característica de los suelos de la zona norte de la costa, al ser utilizados con cultivos de ciclo corto, se empobrecen rápidamente consumiéndose la capa de materia orgánica y, en poco tiempo, los cultivos agrícolas no responden y el suelo queda con poca cubierta vegetal dando inicio a un acelerado proceso de erosión. Además, el efecto de la deforestación agresiva en la zona y la eliminación de la vegetación, destruye el equilibrio ecológico del bosque tropical húmedo, perdiéndose para siempre el recurso, por lo que no es raro encontrar en esta zona secciones improductivas sujetas a una rigurosa erosión (Carvajal y Caviedes, 2019).

Contexto social

Según datos (Cuevas Bernardo, 2014; Ramírez y Díaz, 2018), la pobreza rural en el 2018 fue de 43% en tanto la pobreza extrema es de 18,1% en el mismo año, el coeficiente Gini por ingresos nacional es de 0.472 y en el sector rural de 0.448.

El problema descriptivo de investigar si los elementos de nuestra muestra forman un grupo homogéneo o no, y, en caso de que existan varios grupos de datos identificar los elementos que pertenecen a cada uno, se aborda con las herramientas de métodos de agrupamiento. Por ejemplo, supongamos que tenemos una encuesta de los gastos en los hogares rurales. Podemos encontrar que, de manera natural, la estructura de gastos es distinta en los hogares urbanos, en los que conviven adultos con niños pequeños, y la relación entre distintas variables del gasto puede ser distinta en ambos. Conviene, en estos casos, dividir la muestra en grupos de observaciones homogéneas y estudiarlos separadamente. En otros casos el análisis de la homogeneidad de los datos tiene por objeto construir tipologías: de consumidores, de artistas por su utilización del color, de productos, o del tipo de consultas en una página web (Rubio y Vilà-Baños, 2017)

Árbol de decisiones

El análisis multivariante es una extensión del análisis simple, para la sumatización y visualización de tablas de contingencia con más de dos variables categóricas. Se puede también observar la generalización de análisis de componentes principales cuando las variables pueden ser analizadas son categóricas de cuantitativas (Kassambara, 2017). Analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes

para cada individuo y objeto estudiado, su razón de ser radica en un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivalentes son incapaces de conseguir (Fontalvo *et al.*, 2017; Hair *et al.*, 1999).

La utilización de los árboles de decisión se remonta a 1944 por una idea de Von Neuman (1903-1978), recomendando trazar un diagrama de forma de árbol, Matsudo utilizó para clasificar en un conjunto de entrenamiento en el ámbito informático y posteriormente en temas estadísticos desde 1964 (Matsudo, 2009), en solución a problemas de inversión (Okuda *et al.*, 2013). El algoritmo permite obtener una combinación óptima en función del peso de los componentes, obteniendo modelos de clasificación explicativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el propósito de analizar el proceso agrícola maicero y los actores involucrados en la producción, se realizó una encuesta, entrevistando a personas de diferentes estratos de productores; grandes y pequeños productores, medianos comercializadores de maíz y subproductos; organizaciones productoras del sector privado y organizaciones agrarias presentes en la zona; académicos y funcionarios del sector público relacionados con la producción del maíz.

Con base a criterios sociales, políticos, económicos, ecológicos, demográficos, se obtuvo una muestra de 337 individuos, durante las entrevistas se mencionó a los entrevistados que los datos y comentarios serían confidenciales.

Delimitación

La zona de estudio fue la provincia de Manabí, que se ubica en la región Litoral del Ecuador, tiene un territorio de 19.427,60 km², representa el 7.36% del territorio nacional, con una variación de altura desde el nivel del mar hasta los 800 m en la cordillera central de la costa (Consejo Provincial de Manabí, 2015). Con una población de 1'369.780 habitantes (INEC, 2010).

Con el fin de relacionar los factores multivariantes que coadyuven la formulación de estrategias tendientes a la dinámica del efecto de las condiciones socioeconómicas técnicas del maíz sobre la calidad de vida de los agricultores, se lleva a cabo la técnica estadística del tipo análisis árbol de decisiones aplicado para evaluar semejanzas entre variables y permitan determinar además una tipología de los individuos.

Para la identificación de informantes, se tomó como referencia la población de agricultores y productores de diferentes zonas de la provincia. Se diseñó un instrumento de recolección de información, para llevar a cabo la entrevista semiestructurada con base al estudio, se realizaron 337 encuestas conformadas por 53 preguntas, teniendo en cuenta variables de tipo cualitativo y cuantitativo, a una muestra no probabilística, para realizar un análisis de árbol de decisiones y validar como criterio los factores de análisis.

El árbol de decisión es una técnica estadística, que segmenta, estratifica, reduce datos además de filtrar las variables, identifica interacciones y fusiona categorías y variables continuas (Barrientos *et al.*, 2009; Timaran-Pereira *et al.*, 2017). Cada objeto se encuentra lo más cerca posible de los puntos de categoría para las

categorías que se aplican a dicho objeto (Gil *et al.*, 2019). De esta manera, las categorías dividen los objetos en subgrupos homogéneos. Las variables se consideran homogéneas cuando clasifican los valores en categorías discretas (A. Moreno *et al.*, 2016; Sagaró-Del-Campo y Zamora-Matamoros, 2019) objetos de las mismas categorías en los mismos subgrupos (Balzarini *et al.*, 2015; Camarero, 2017; Fontalvo *et al.*, 2017). Con el software Minitab, basado en el análisis de distribución de características de una base de datos, se desarrolla un producto de calidad controlada (Song *et al.*, 2020; Timaran-Pereira *et al.*, 2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los núcleos familiares constituyen la fuerza de trabajo, se conforman acorde a la composición local, la población estudiada mantiene una diversidad en su identidad cultural. La correlación que aparece en la gráfica 1, muestra el árbol de decisiones de predicción discreta, para el nivel de escolaridad, se formaron cinco nodos en el modelo considerando la variable nivel de escolaridad como nodo O, seguido de la variable facturación anual y diferenciando en grupos con facturación menor o igual a los \$1100 en el nodo 1, el siguiente nodo comprende los que facturan entre los \$1100 a \$6900 y el tercer nodo con los agricultores que facturan montos superiores de \$6900. Se puede observar, además, que dentro del grupo con valores inferiores en su facturación se encuentran los que tienen una superficie de siembra menor a las 11 hectáreas y dentro de este grupo se dividen en dos, los que siembran menos de 11 hectáreas y los que tienen siembras superiores a las 11 hectáreas por ende su facturación será menor o igual a los \$1100. Deduciendo de esta manera que los mayores productores tienen

nivel de escolaridad primaria, facturan menos de \$1100 y en su mayoría siembran en época de verano menos de las 11 hectáreas. Además, se puede observar las diferencias

significativas con el Chi Cuadrado, entre los grupos conformados tanto en la variable facturación anual y en la superficie de siembra.

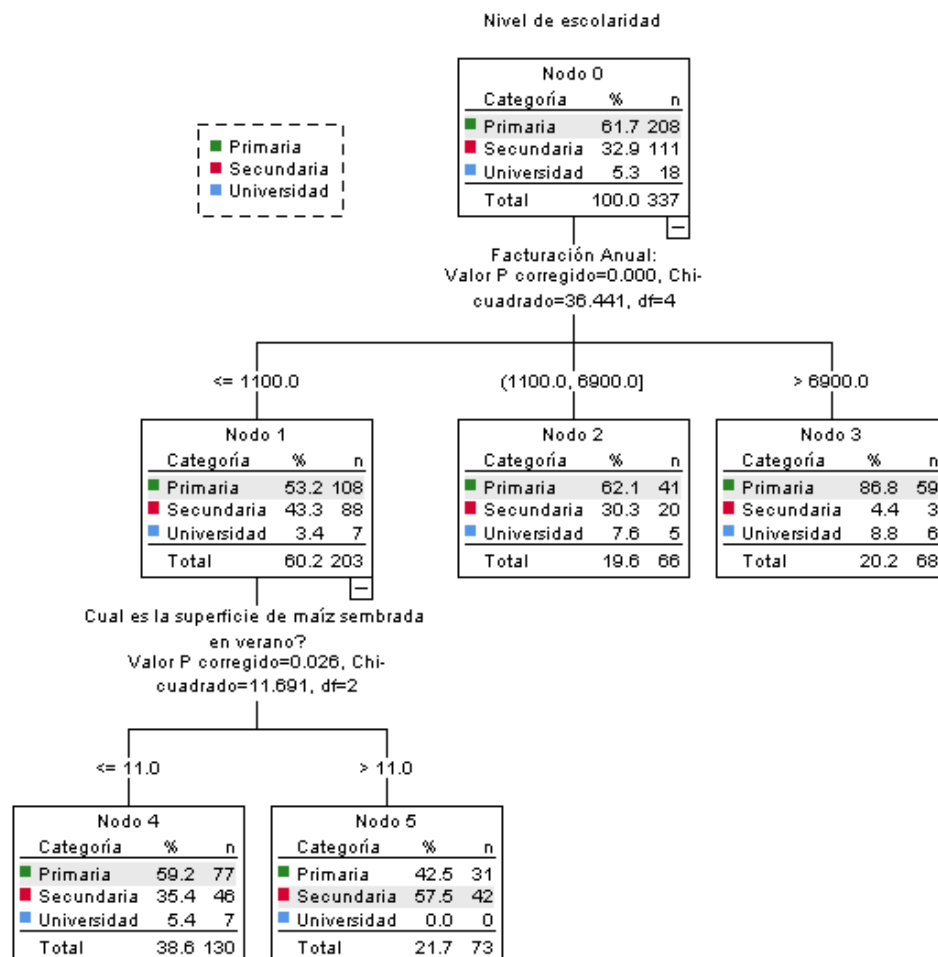


Figura 1: Árbol de decisión basado en el nivel de escolaridad.

A continuación, se puede observar en la tabla 1. El resumen del método de análisis para las variables analizadas.

Tomando en consideración los resultados de la encuesta individual y una vez determinados factores para los productores, que permiten mejorar la producción, como también la decisión favorable para el sector agrícola del sector. En la gráfica 2, se observa el árbol de decisión construido a

parte del entrenamiento del algoritmo para el Método de crecimiento CHAID, con los datos obtenidos el modelo entrenado genero una Estimación por sustitución de 0.368 y una Desviación del Error de 0.026, para la variable predominante Tipo de semilla utilizada con 3 reglas de decisión, de las cuales la mayor concentración esta en las personas que siembran entre las 9 a 15 hectáreas en el nodo 4.

Tabla 1.

Resumen del Método de crecimiento CHAID

Variable dependiente	Nivel de escolaridad		¿Qué semilla de maíz utiliza?		Principales clientes o mercado	
Estadístico	Estimación	Desv. Error	Estimación	Desv. Error	Estimación	Desv. Error
Resustitución	0.350	0.026	0.368	0.026	0.421	0.027
Validación cruzada	0.392	0.027	0.368	0.027	0.454	0.027

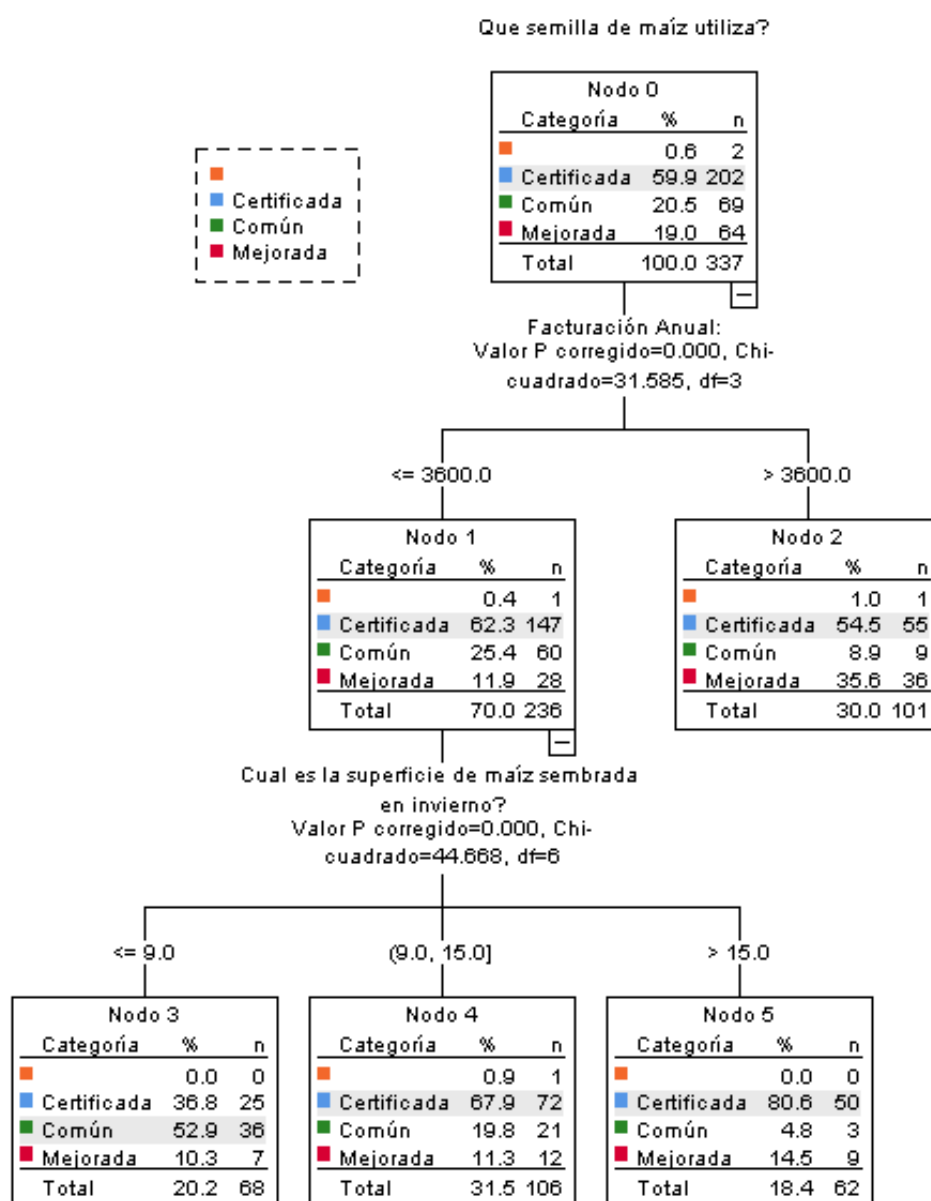


Figura 2: Árbol de decisión basado en el tipo de semilla de maíz que utiliza.

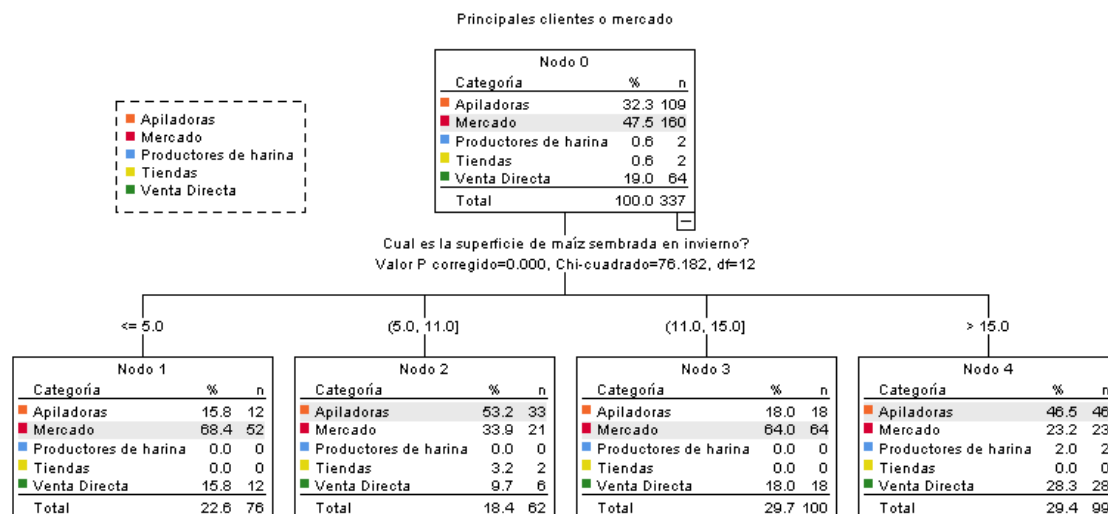


Figura 3: Árbol de decisiones basado en los principales clientes o mercado de productores.

En la figura 3, se observó el árbol de decisión generado tras el entrenamiento del algoritmo del método de crecimiento CHAID de la variable de los Principales clientes o mercado de ventas del producto, el método de Resustitución obtuvo una estimación del 0.421 y una Desviación del Error de 0.27, como variable predominante con 4 nodos de los cuales existen diferencias significativas acorde a los valores de Chi cuadrado entre los grupos que siembran en invierno. Una de las reglas de decisión para la clasificación por ventas está definida por las ventas en los mercados tradicionales que son los intermediarios que se encuentran en zonas establecidas los cuales recolectan el producto a precios mínimos, se encargan del almacenamiento y recolección y posterior venta con las mayores ganancias.

Estos resultados demuestran la aplicabilidad de este método para definir y determinar entornos cuando existe poca interacción. La perspectiva de un análisis es importante tener en cuenta la combinación de ciertos subconjuntos de ambientes en un

grupo más amplio esto permitirá representar de mejor manera las poblaciones objetivo.

El enfoque sistémico permite un acercamiento a la agricultura como un complejo de actividades, desde el enfoque de diversas disciplinas generan fuentes teóricas y empíricas representativas, que permiten con las metodologías un análisis integral de la agricultura y sus actores sociales. La descripción de componentes sociales, productivos, económicos, ecológicos, políticos, se mencionan algunos indicadores a considerar en estudios multidisciplinarios, compuestos de conceptos claves que sintetizan las interacciones de los componentes del proceso agrícola. El enfoque mixto de carácter descriptivo utilizando encuestas validadas a los participantes permite identificar los entornos del sector. Se identifica las oportunidades y amenazas en los resultados las características de los criterios de mejora continua para alcanzar la sostenibilidad.

La población total de productores de maíz se estimó en función del cocien-

te 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 2016), Castro, (2017). La heterogeneidad en los productores, capacidades tecnológicas y productivas, en el sector primario de producción del maíz siembras menores a las 8 ha, se determinan desfases en la productividad y rentabilidad entre pequeños y medianos productores. El ser pequeño productor afecta a economía familiar, acceder al financiamiento de compra de equipos, materiales y maquinaria, además de la poca capacidad de negociar precios del producto, acceso a la tecnología y mercado.

Al interior del sector productivo y campesinado del Sur de la provincia de Manabí, se están produciendo complejos y contradictorios cambios que tienen que ver con procesos de diferenciación social, reconversión productiva, diversificación de actividades, migración y aumento de la importancia de los ingresos no agrícolas (Pilca *et al.*, 2016). Los desafíos para realizar investigaciones complejas, mínima interacción entre actores sociales primarios, la falta de financiamiento de actividades de vinculación, escasos intercambios de acciones conjuntas con universidades del sector productivo. El aporte de expertos locales para la elaboración de diagnósticos y socialización de conocimiento en la cadena demanda de especialistas del 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 (García, 2015; N. Padilla *et al.*, 2020).

La fragmentación organizacional y la baja asociatividad de productores de maíz, la falta de confianza e informalidad de actividades constituyen elementos que restringen las mesas de diálogo entre los productores, comercializadores y gobiernos locales, al momento de realizar las planificaciones y desarrollo organizacional de los gobiernos locales. Es de considerar 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 son más alto que la misma necesidad. Los agricultores consultados manifiestan que recurren frecuentemente al “Chulquero” e “Intermediario” a fin de acceder a recursos financieros a corto y mediano plazo y/o a la venta de sus productos.

Así la organización del trabajo en las distintas áreas de las fincas es diferente. Los tipos de tareas, horarios, tipos de herramientas o máquinas que se emplean, distribución de las jornadas varían entre las secciones y se asocian también a las prácticas cotidianas de los obreros. Los ritmos de los proyectos de desarrollo, constituyen un aspecto problemático importante para las mujeres del campo (Deere, 2018). Debido a la falta de acceso a la educación, tienen trayectorias de aprendizaje escolar más cortas, por lo que necesitan de mayor continuidad en su capacitación (Larrión, 2016). Así podemos observar 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, con un peso promedio

de mazorca de 134 gramos, la cobertura de fomento productivo fue de 47%.

En Ecuador las pequeñas y medianas empresas (Pymes) representan cerca del 35%, del total de empresas en el país, aportando con puestos de trabajo agropecuario a nivel nacional con un 28.6%, aportando al Producto Interno Bruto con 71.933 (Ganadería, 2019). Según varios autores (Alvarado y Arévalo, 2020; Nieto *et al.*, 2015), en la actualidad las pymes presentan diversos problemas para adaptarse a un entorno altamente inestable, que demanda cambios constantes que atentan contra su posición competitiva. La situación actual obliga a las empresas a innovar frecuentemente en sus procesos de gestión.

La importancia de establecer cadenas de valor en un producto y obtener mejoras en la industria, el campo y tecnología acorde a las necesidades de los sectores agrícolas. Las industrias que procesan el grano son más sofisticadas y o transforman en productos de consumo masivo, además de la creciente demanda de productos biocombustibles o biomateriales a nivel mundial. Una cadena de valor y el sector agrícola describen una gama de actividades que se requiere para llevar un producto o servicio desde su concepción, pasado por las fases intermedias de la producción y la entrega hasta los consumidores finales y su disposición final después de su uso. El término cadena de valor se utiliza generalmente con una connotación de desarrollo frente a la productividad, el crecimiento y la creación de empleo en el sistema de mercado, a diferencia del término cadena de suministro que se aproxima a la cadena desde la perspectiva de un comprador (Nutz y Sievers, 2016; Oddone y Padilla Pérez, 2017)

Los motores de cambio que impulsan el desarrollo de las cadenas de va-

lor son: Eficiencia en el sistema, calidad del producto, diferenciación del producto, entorno empresarial favorable (Nutz y Sievers, 2016), la productividad mejora cuando una menor cantidad de insumos, que significa también menores costos, genera la misma producción. Si se asume la existencia de una producción mayor con un número menor de insumos, lo cual significa también menores costos y productividad, es analizar las dos posibles alternativas que se tienen cuando se considera una política de contención de costos Rincón, (2006)

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).

La competitividad en términos de datos geográficos, disponibilidad para exportación, relación con 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.

En Manabí, la sequía es la principal razón de los factores que limitan la producción de los maiceros, en la zona central de la provincia, no realizan la denominada “siembra veranera”, junto con los factores

de plagas, inundaciones, falta de agua de riego en verano, y su exceso en invierno. Además de la falta de aplicación de buenas prácticas agrícolas y bioseguridad por parte de organismos estatales enfrentan dificultades para el rastreo de problemas sanitarios de origen y contaminación de semillas.

Tradicionalmente las empresas agropecuarias tratan de mejorar la rentabilidad en su producción, con la reducción de costos de producción (directos y fijos), incrementar la sostenibilidad empresarial familiar en su mayoría. En los últimos años el énfasis en seguros de la producción, ha comenzado en procesos de calidad del producto de la finca. Para la solución del problema propuesto, se requiere de una base de datos, los resultados, la propuesta de procesamiento de datos y métodos son fehacientes se requiere de análisis intuitivo en la aplicación de los procesos estadístico en el control tecnológico, basado en el análisis y métodos en el software especializados

Una de las fortalezas de la zona 4 a la que corresponden las provincias de Manabí, es que cuenta con capacidades institucionales en pilares de ciencia, investigación tecnología e innovación agro productivo 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. Pero para Padilla (2017), las restricciones del sector productivo rural son: la falta de financiamiento, escaso o nulo acceso a capacitación y asistencia técnica, manejo inadecuado de recursos y control de calidad, falta de infraestructura, equipo y tecnología, mínimos niveles de educación de los recursos humanos, dificultades para la

asociatividad y articulación de objetivos comunes, problemas para generar economías de escala, escasa o nula innovación, poca vinculación con otros actores de la cadena, escasa alineación de los programas de producción con las demandas de otros segmentos productivos.

CONCLUSIONES

Las unidades productivas agrícolas, son diversas, según los factores asociativos de estudio, Manabí tiene un buen potencial para lograr autosuficiencia de producción, en tanto las condiciones geográficas y la competencia en la comercialización son limitantes en la producción.

Después de un detallado análisis es coherente detallar las conclusiones haciendo referencia a las consecuencias que se han desatado por motivo de la problemática existente en el sector implicada en la soberanía alimenticia y las cadenas de valor. La necesidad de contar con este tipo de información, sobre todo para evidenciar el tipo de acceso a los recursos naturales (la tierra y el agua), para tener información clave sobre la cadena de valor en la población y sus implicaciones en el desarrollo organizacional.

En el modelo estadístico se pudo evidenciar que en la provincia de Manabí, se mantiene una compleja interacción socioeconómico productivo existente en los caracteres cualitativos y cuantitativos, lo que permite ganar comprensión de la interacción, debemos mejorar el proceso de selección y eficacia experimental, al poder formar grupos con factores de igual significancia, así como grupos de ambientes que poco contribuyen en el análisis socioeconómico productivo, la aplicación en MINITAB fue altamente efectiva, los grupos fueron agrupados con mayor precisión.

La técnica de árboles de decisión mediante el algoritmo CHAID, presentan valores de chi cuadrado demuestra que son significativamente diferentes los diferentes grupos que se forman a nivel de nodos. Por lo que en base a los resultados encontrados mediante la técnica de árboles de decisión generados a través del algoritmo CHAID, es necesario continuar con estudios relacionados a la caracterización de los agricultores, y extenderlos a zonas de interés nacional considerando variables productivas, rendimiento, debido a la productividad y eficiencia de los recursos permitirá apoyar de mejor manera el diagnóstico a las instituciones que rigen la política pública en nuestro país.

La comercialización es uno de los factores más débiles que mantienen los

productores de la cadena agroalimentaria del maíz duro, por lo que se debería regular las normas internacionales y nacionales que permitan regular licencias de importación para evitar posibles desabastecimientos de maíz amarillo y la especulación en los precios locales.

Una estrategia a considerar para el seguimiento de acciones del sector agropecuario es la creación de una plataforma de (experiencias y banco de datos) en el tema y por ende constituir una plataforma de lanzamiento de proyectos, estudios y planes para el resto del país, con la posibilidad o no de acceder a mercados más valiosos de alimentos y otras materias primas agropecuarias con todas las implicaciones socioeconómicas que conlleva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M., y Arévalo, M. (2020). Posibles medidas de política económica en el contexto actual y post Covid-19 : Caso Ecuador. *Revista Académica-Investigativa De La Facultad Jurídica, Social y Administrativa*. 7(14), 59–73. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/suracademia/article/view/727>
- Arteaga, E., Torres, L., y Tobalina, C. (2009). Analisis De La Cadena Productiva Y Comercializadora Del Maiz Y Como Fuente De Exportacion. *DSpace En ESPOL*, 1–12.
- Balzarini, M., Bruno, C., Córdoba, M., y Teich, I. (2015). Herramientas en el Análisis Estadístico Multivariado. Escuela virtual Internacional CAVILA. *Research Gate, December*.
- Barrientos, R., Cruz, N., Acosta, H., Rabatte, I., Gogeoascoechea, M., Pavón, P., y Blázquez, S. (2009). Árboles de decisión como herramienta en el diagnóstico Médico. *Artículo Original*, 20–24. https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol9_num2/articulos/arboles.pdf
- 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/doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.06>

- Borja, M., García-Salazar, J. A., Cuevas-Reyes, V., Arellano, S., y Almeraya, S. X. (2019). Competitividad y eficiencia económica de los sistemas de producción de guayaba en Calvillo, Aguascalientes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(7), 1551–1563. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i7.1810>
- Camarero, L. (2017). Countryside workers and land families: The decline of agriculture in rural society at a glance . *Ager*, 2017(23), 163–195. <https://doi.org/10.4422/ager.2017.01>
- Carvajal, F. E., y Caviades, 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>
- Castilla, T. (2019). Circuitos agroalimentarios y nuevos movimientos sociales en Colombia y Ecuador. *CLACSO- JSTOR*, 2(1), 211–230. <https://www.jstor.org/stable/j.ctv1gm01km.14>
- Castro, M. (2017). Rendimientos de maíz duro seco en invierno 2017. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*, mcastro@mag.gob.ec.
- Cattaneo, A., Sánchez, M. V, Torero, M., y Vos, R. (2020). Reducing food loss and waste: Five challenges for policy and research. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101974>
- 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*, 29–38.
- Chamba, M., y Cordero, F. (2017). *Implicaciones sociales , técnicas y económicas de la comercialización de Zea mays L . en el cantón Espíndola , Social , technical and economic implications of the commercialization.* 7, 55–70.
- Chauvet, M., Lazos, E., y Lazos Chavero, E. (2014). El maíz transgénico en Sinaloa: ¿tecnología inapropiada, obsoleta o de vanguardia? Implicaciones socioeconómicas de la posible siembra comercial. *Sociológica (México)*, 29(82), 7–44.
- Concheiro, L., y Rodríguez, C. (2021). México: De la lucha por la tierra a la disputa por los territorios rurales. *CLACSO- JSTOR*, 2(May 2021), 167–180. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvnp0jt4.11>
- Consejo Provincial de Manabí. (2015). *Plan de Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Manabí 2015 - 2024 Provincia Del Milenio* (G. P. de Manabí (ed.)). http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360000120001_PDyOT_Manabi_actualizado_31-10-2016_ultimo_29-12-2016_09-46-27.pdf
- Cuevas, B., y Facundo, Z. (2014). Reporte De Pobreza Por Consumo Ecuador 2006-2014. *Inec Ecuador*, 215–228. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estudios_e_Investigaciones/Pobreza_y_desdignidad/6.Reporte-Que_impulso_la_reduccion_de_la_pobreza.pdf

- Deere, D. (2018). El derecho de la mujer a la tierra, los movimientos sociales rurales y el estado en las reformas agrarias latinoamericanas del siglo XXI. In CLACSO-JSTOR (Ed.), *La cuestión agraria y los gobiernos de izquierda en América Latina* (p. 218). <https://www.jstor.org/stable/j.ctvn96g0z.5%0AJSTOR>
- Dos Santos, T. (2020). La revolución científica-técnica y la acumulación de capital. In *CLACSO- JSTOR* (Vol. 2, Issue 2). <https://www.jstor.org/stable/j.ctv1gm024c.6>
- Fontalvo, W., Castillo, M., y Polo, S. (2017). 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(March), 86–99. <https://doi.org/10.15665/rp.v13i1.363>
- García, C. (2015). En el monte también se pesca: "Pesca de Monte", Ambiente, subsistencia y comunidad en los bosques costeros del sureste de Puerto Rico. *Caribbean Studies*, 43(2), 115–144. <https://www.jstor.org/stable/44114613>
- Gil, A., Monroy, A. L., y González, J. S. (2019). Minería de datos espacial en la agricultura en Latinoamérica - Una aproximación conceptual. *Pensamiento y Acción*, 1(28), 19–33. <https://doi.org/10.19053/01201190.n28.2020.10976>
- González, 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* *Diagnostic process of maturity value chain of a small*. 6276. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/5642/3341>
- 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).
- INEC-ESPAC. (2019). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2018. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*, 17–19.
- INEC. (2010). Resultados del Censo 2010 de población y vivienda del Ecuador. Fascículo Provincial Manabí. In *Instituto Nacional de Estadística y Censos* (pp. 1–7). http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/manabi.pdf%0Ahttp://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/manabi.pdf
- Kassambara, A. (2017). Multivariate analysis II: Practical Guide To Principal Component Methods in R: PCA, M (CA), FAMD, MFA, HCPC, factoextra. *Sthda*, 2, 1–155. <http://www.analyticsvidhya.com/blog/2016/03/practical-guide-principal-component-analysis-python/>
- Laarón, J. (2016). Qué significa estar bien informado? Retóricas, percepciones y actitudes ante el problema del etiquetado de los alimentos transgénicos. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 153, 43–60. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.153.43>
- Lazo, J. (2017). El desarrollo rural en el agro de América Latina. *Pan American Institute of Geography and History*, 2(2), 61–76. <https://www.jstor.org/stable/40976942>

- León, X., y Yumbra, M. R. (2016). *El agronegocio en Ecuador. El caso del maíz y la empresa PRONACA. February 2010*, 114.
- Matsudo, N. (2009). Árboles De Decisión, Una Técnica De Data Mining, Desde una perspectiva informática y estadística. *Education*, 0, 140.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). Caracterización de la producción de maíz duro invierno 2018. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
- Moreno, A., Vicente, M., y Galindo, M. (2016). Aprendizaje basado en árboles de decisión: un estudio crítico desde Weka, RapidMiner y SPSS Modelos. In *XXVI Simposio Internacional de Estadística*.
- Moreno, C., Molina, J., Ortiz, J., Peñafiel, C., y Morenos, R. (2020). Cadena de valor en la red de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en Ecuador. *Revistas Universidad Costa Rica*, 31(1), 13–29. <https://doi.org/10.15517/am.v31i1.36887>
- Nieto, V. M., Andrea, J., Andrés, T., Sánchez, F., Villarreal, S., Timoté, J. A., Felipe, A., y Co, S. A. G. (2015). *Archivos de economía. La clasificación por tamaño empresarial en Colombia: Historia y limitaciones para una propuesta La clasificación por tamaño empresarial en Colombia: Historia y limitaciones para una propuesta*. <https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/estudios-economicos/Paginas/archivos-de-economia.aspx%0Ahttp://www.dotec-colombia.org/index.php/series/118-departamento-nacional-de-planeacion/archivos-de-economia>
- Nutz, N., y Sievers, M. (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor*. www.ilo.org/publns.
- Oddone, N., y Padilla Pérez, R. (2017). Fortalecimiento de cadenas de valor rurales. *Cepal*, 444. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42077/S1700166_es.pdf
- ODS, I. (2016). Tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita. *Indicadores ODS*, 1–4. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Objetivos_Desarrollo_Sostenible_ODS/Objetivo_8/Meta_8.1/Indicador_8.1.1/FM_TASA_CRECIMIENTO_ANUAL_PIB_REAL_PER_CAPITA.pdf
- Okuda, Y., Murakami, S., Honda, Y., y Matsumoto, T. (2013). An MSH4 homolog, stpp1, from *pleurotus pulmonarius* is a silver bullet for resolving problems caused by spores in cultivated mushrooms. *Applied and Environmental Microbiology*, 79(15), 4520–4527. <https://doi.org/10.1128/AEM.00561-13>
- Padilla, N., Payne, J., Simbulan, V., Guzman, C., Lapastura, R., y Cadelina, E. (2020). Value chain analysis of organic range chicken in region 2. *Journal of Critical Reviews*, 7(11), 60–66. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.11.09>
- Padilla, R. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor. Desarrollo Económico* (CEPAL-FIDA (ed.); N° 145 (LC).

- Pilca, P., Vargas, J. A., Alberto, L., Castro, T., y Guerrero, F. (2016). *Ecuador Debate 98 Conflictividad socio-política: marzo-junio 2016*. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/12167/1/REXTN-ED98-03-Pilca.pdf>
- Ramírez, J., y Díaz, J. (2018). Fuentes de la Desigualdad Económica en Ecuador. *Revista Economía y Política*, XIII(25), 9–28. <https://doi.org/10.25097/rep.n25.2017.01>
- 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.
- Rubio, M., y Vilà-Baños, R. (2017). El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS. REIRE. *Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 10(10 (1)), 118–126. <https://doi.org/10.1344/reire2017.10.11017>
- Sagaró-Del-Campo, N. M., y Zamora-Matamoros, L. (2019). Métodos gráficos en la investigación biomédica de causalidad Graphic methods in causal biomedical research. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 44(4), 4. <http://rev-zoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1846>.
- Saravia-Matus, S., Saravia Matus, J., Sotomayor, O., y Rodriguez, A. (2018). Investment strategies in the Latin American agri-business sub-sectors of agricultural commodities, biofuels and meat chains. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(2), 320–338. <https://doi.org/10.1108/JADEE-09-2014-0036>
- Song, C., Zhang, J., Liu, L., Ma, W., Ma, L., Ding, S., y Zhao, H. (2020). Spatial and temporal characteristics of agricultural green development indicators in Hainan Island. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 28(8), 1156–1167. <https://doi.org/10.13930/j.cnki.cjea.200011>
- Timaran-Pereira, R., Calderón-Romero, A., y Hidalgo-Troya, A. (2017). Aplicación de los árboles de decisión en la identificación de patrones de lesiones fatales por causa externa en el municipio de Pasto, Colombia. *Universidad y Salud*, 19(3), 388. <https://doi.org/10.22267/rus.171903.101>
- Varisco, C. (Universidad N. de M. del P.-A. (2016). Turismo Rural : Propuesta Metodológica para un Enfoque Sistémico. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 14, 153–167.
- Vergara, L., y Kay, C. (2018). Agronegocios, campesinos, estado y gobiernos de izquierda en América Latina: Introducción y reflexiones teóricas. In *La cuestión agraria y los gobiernos de izquierda en América Latina* (Vol. 1). CLACSO-JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvn96g0z.4>
- Zambrano, J. L., y Chávez, E. F. (2018). *Diagnóstico del Estado del Arte de la Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe* Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Fontagro (ed.)). <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2019/03/2018-CacaoDocFinal.pdf>

Declaración de roles de autores:

- Aníbal Zambrano: Conceptualización; metodología; estadística y revisión y edición.
- Moisés Palma: Análisis de datos y conclusiones.
- María Loor Morán: Revisión y gestión del proyecto.