

TIPOLOGÍAS DE PRODUCTORES DE PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merr.) EN EL DEPARTAMENTO DEL META, COLOMBIA*

Typology of pineapple farmers (*Ananas comosus* (L.) Merr.) in Meta department, Colombia

Tatiana Camila Miranda-Salas¹, Gustavo Adolfo Rodríguez-Yzquierdo², Rommel Igor León-Pacheco³, Juan Camilo Gómez-Correa⁴

RESUMEN

La piña es uno de los frutales de mayor importancia en el Meta, por su potencial productivo y posibilidad de acceder a mercados nacionales e internacionales. En Colombia, la clasificación de los agricultores de este cultivo ha sido con base a un criterio económico, específicamente enfocado en los activos que posea el productor. Por lo que la investigación se enfocó en la caracterización de las tipologías de productores tomando en cuenta aspectos técnicos, productivos y económicos. El trabajo se realizó con 72 productores de los municipios Granada, San Martín de los Llanos y Puerto Concordia, departamento del Meta, los cuales son representativos de la producción de este cultivo. Mediante encuestas, se logró obtener datos para clasificar a los productores y verificar el estado actual del cultivo en cuanto a su situación técnica. Con los datos colectados, se realizaron determinaciones de frecuencias absolutas para las categorías de cada una de las variables, análisis de correspondencia múltiple y finalmente la selección de variables que fueron analizadas por componentes principales para definir los grupos de productores. De este proceso, se encontró que las variables: uso de semilla certificada, densidad de población, manejo del cultivo, rendimiento, comercialización, costos de producción, costos de venta y asistencia técnica, explican el 62,56 % de la varianza total. Lo cual permitió proponer un total de cuatro tipologías de productores de piña para el Meta, teniendo en cuenta aspectos de productividad, adopción tecnológica, inversión financiera, asesoría técnica y eficiencia económica.

Palabras clave: adopción tecnológica, clasificación, finanzas, producción, Bromeliaceae.

ABSTRACT

Pineapple is one of the most important fruit trees in the Meta, due to its productive potential and the possibility of accessing markets at national and international level. In Colombia, the classification of farmers in this crop has been based on an economic criterion, specifically focused on the assets owned by the producer. Due to this the research focused on the characterization of the typologies of producers considering technical, productive and economic aspects. The work was carried out with 72 producers to the municipalities of Granada, San Martín de los Llanos and Puerto Concordia, who are representative of the production of this crop. Through a survey, it was possible to obtain data to classify the producers and verify the current state of the crop in terms of its technical situation. With the collected data, absolute frequency determinations were made for the categories of each of the variables, a multiple correspondence analysis and finally the selection of variables that were analyzed by main components to define the producer groups.

(*)Recibido: 27-04-2020

Aceptado: 19-09-2020

¹ Profesional de Apoyo a la Investigación. Centro de Investigación La Libertad Villavicencio, Meta, Colombia Km 17 Vía Puerto López. ORCID: 0000-0003-4324-3662.

² Investigador PhD. Sede Central. Mosquera, Cundinamarca Colombia Km 14 Vía Mosquera-Bogotá, grodriguezy@agrosavia.co ORCID: 0000-0003-3709-8534.

³ Investigador Máster. Centro de Investigación Caribia. Zona Bananera, Magdalena, Kilómetro 6 vía Sevilla-Guacamayal., ORCID: 0000-0002-9928-5282.

⁴ Investigador Máster. Centro de Investigación Caribia. Zona Bananera, Magdalena, Kilómetro 6 vía Sevilla-Guacamayal., ORCID: 0000-0001-8363-6597

From this process, it was found that the variables: use of certified seed, population density, crop management, yield, marketing, production costs, costs sales and technical assistance, explain 62.56 % of the total variance. They allow obtaining and proposing a total of 4 types of pineapple producers for the Meta, considering the aspects of productivity, technological adoption, financial investment, technical advice and economy efficiency.

Key words: technological adoption, classification, finance, production, Bromeliaceae.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) en el departamento del Meta (Colombia) tiene una superficie sembrada de 12.593 ha, con una producción de 658.236 t y rendimiento promedio de 52,27 t/ha. Se ubica en el primer puesto en número de hectáreas sembradas a nivel nacional y el quinto en rendimiento de acuerdo con las cifras oficiales para el 2019, esto representa 40,7 % del área total sembrada y 65 % de la producción total de piña en Colombia (MADR, DANE y Secretarías Municipales 2019). Durante los últimos 10 años, el aumento de las áreas sembradas con piña en el departamento ha sido muy significativo, pasó de 348 ha en 2009 a 12.593 ha en 2019. Este incremento se da principalmente como respuesta a un cambio en la actividad económica de municipios anteriormente golpeados por la violencia en el Meta, como lo son Puerto Rico y Puerto Concordia (Puentes 2018). Iniciativas asociadas a la firma del acuerdo de paz en 2016 entre el gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), permitieron que los proyectos productivos tomaran mayor auge en estas zonas, a tal punto que entre 2017 y 2018, Puerto Concordia se convirtió en el principal productor de piña en el departamento del Meta, pasando de 961 ha a 9.613 ha (MADR, DANE y Secretarías Municipales 2019).

Asimismo, esta fruta hace parte de la apuesta exportadora agropecuaria de Colombia (MADR y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Meta 2013), lo cual le permite posicionarse como una oportunidad de mercado y alto potencial de desarrollo. A pesar de que aún se ubica en los últimos lugares en cuanto al desarrollo agroindustrial del departamento del Meta, ya que se comercializa como producto fresco, principalmente (ADR, FAO y Gobernación del Meta 2019).

A nivel nacional, de acuerdo con el Portafolio de Servicios de FINAGRO, los productores de piña se pueden clasificar según el costo de sus activos totales, ubicándolos de la siguiente manera: Pequeño, hasta 284 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV); Mediano, hasta 5.000 SMMLV y Grande, con activos con un valor superior a los 5.000 SMMLV (FINAGRO 2019).

Para el caso del departamento del Meta, no se encontró literatura disponible con información relacionada a la clasificación de productores de piña. Sin embargo, de acuerdo con Gómez *et al.* (2016) los productores del sector hortícola (dentro del cual se ubica la piña) son principalmente pequeños y medianos agricultores, donde el sistema productivo se caracteriza por ser tradicional o poco tecnificado. Su nivel tecnológico varía desde el más artesanal en donde los costos de producción obedecen al valor de la semilla y la mano de obra, hasta un nivel medio de adopción de tecnología utilizada en algunas labores de mantenimiento, fertilización y manejo agronómico.

Por la conocida importancia que tiene este sistema productivo no solo para el departamento del Meta, sino para la región de los Llanos Orientales e incluso para Colombia, se realizó una investigación orientada a caracterizar los productores de piña en el Meta, considerando las diferentes variables que inciden en la cadena de valor y de esta manera, determinar y definir las tipologías de agricultores, con el fin de que sea un insumo para la construcción de planes de investigación y vinculación tecnológica, así como para los tomadores de decisiones en las entidades responsables.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en los municipios Granada, San Martín de los Llanos y Puerto

Concordia, los cuales son representativos de la producción de piña en el departamento del Meta, durante el periodo 2017-2018. Las áreas productivas de estos municipios alcanzan 9.886 ha, lo cual representa 78,7 % del total de hectáreas sembradas en el departamento (MADR, DANE y Secretarías Municipales 2019). Para la obtención de los datos necesarios para la clasificación de los agricultores de este cultivo, se definió y aplicó una encuesta estructurada, a través de la cual se obtuvo el detalle de la información técnica, productiva y económica del cultivo en las zonas seleccionadas.

El formato de encuesta estuvo representado por 82 variables distribuidas en diferentes aspectos técnicos que se consideran en el cultivo, tales como: datos del productor, manejo agronómico, cosecha y postcosecha, costos de producción, ruta de comercialización y asistencia técnica. En el aspecto correspondiente a manejo agronómico se consideraron las labores culturales de siembra, fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades, riego, descoline y poda. El total productores encuestados fue de 72 entre los tres municipios visitados, que abarcan aproximadamente el 10 % del área sembrada en estos municipios.

La metodología que se utilizó fue a través de fuente primaria, es decir, entrevistas directas con los productores de piña de las diferentes asociaciones, previamente identificadas en cada municipio. Las estrategias utilizadas para tal fin fueron:

- Contacto con asociaciones y productores de piña en los municipios Granada, San Martín de los Llanos y Puerto Concordia.
- Visitas en campo a productores de piña para el reconocimiento del sistema productivo en la zona de influencia del trabajo desarrollado y para la aplicación de las encuestas.

La aplicación de las encuestas se desarrolló bajo dos estrategias. La primera, consistió en talleres participativos, en los cuales se reunió un grupo de agricultores de piña donde se les explicó el objetivo de la actividad y con quienes se desarrolló la aplicación de las encuestas. La

segunda estrategia se basó en visitas individuales finca a finca, donde se encuestó a los agricultores y verificó la información suministrada a través de un recorrido en el predio.

Después de la aplicación de las encuestas, se organizó en una base de datos y se realizaron determinaciones de frecuencias absolutas para las categorías de cada una de las variables, con el objetivo de depurar la base de datos de variables que tenían muchos datos faltantes. Con las frecuencias absolutas de las 82 variables evaluadas se descartaron 21, por datos faltantes, motivado a que los productores no contestaron y adicionalmente, no tenían poder de agrupación para la categorización, por lo cual, se utilizaron inicialmente 61 variables. Luego, se realizó el análisis de correspondencia múltiple con el paquete FactoMineR desarrollado por Le *et al.* (2008), para el programa R (R CoreTeam 2019), función MCA método de Burt para seleccionar las variables que más aportan al modelo. Finalmente, con las variables seleccionadas se realizó el dendograma a través de Hierarchical Clustering on Principal Components (HCPC) con el método de Ward y se realizó un análisis multivariado por componentes principales, el cual, se basa en el teorema de Huygens que permite descomponer la inercia total (varianza total) entre y dentro de la varianza del grupo. El método de Ward consiste en agregar dos grupos de manera que el crecimiento de la inercia sea mínimo (en otras palabras, minimiza la reducción de la inercia intermedia) en cada paso del algoritmo. La inercia interna caracteriza lo homogéneo de un grupo y la jerarquía está representada por un dendograma que está indexado por la ganancia de inercia (Husson *et al.* 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección de variables

Con las 61 variables jerarquizadas, se analizó el agrupamiento que presentaban y seguidamente se realizó un segundo proceso de jerarquización con análisis multivariados y se escogieron finalmente 14 variables, con las cuales se realizó la definición de los grupos.

En este sentido, Pla (1986) ha señalado que en los análisis de componentes principales deben tener al menos un 50 % de la explicación de la varianza total en las dimensiones. De igual forma, indica que no es válido evaluar solo un componente para explicar la variabilidad de los datos. En este estudio, se utilizaron los cinco primeros componentes o dimensiones que representan un valor de 62,56 % de la explicación en la varianza total observada.

Para adoptar una decisión definitiva en la selección de las variables, es necesario examinar los vectores propios entre las variables originales y los componentes principales, para indicar que las variables con los valores más altos en los componentes seleccionados serán las de mayor importancia (León *et al.* 2008). Así mismo, Giraud y Morantes (2017) señalan que del análisis multivariado se deben seleccionar las variables que más aportan a las varianzas de cada eje o componente principal, es decir, aquellas cuyo

coeficiente de correlación sea superior a 0,6. Entre tanto, al evaluar los coeficientes de determinación de las 61 variables en cada una de las dimensiones, se seleccionaron 14 variables ($R^2 > 0,6$) para la construcción de los grupos de productores (Tabla 1). Cada una de las 14 variables estuvo representada por una serie de categorías y dentro de estas últimas, las que aportaron significativamente al porcentaje de variación acumulado fueron: uso de semilla certificada, densidad de población, manejo del cultivo (número de fertilizaciones, labores culturales, uso y tipo de riego y control de enfermedades), rendimiento, comercialización, costos de producción, costos de venta y asistencia técnica.

Selección de los grupos

A partir de la selección de las variables y el análisis de HCPC, se formaron cuatro grupos de productores de piña en el departamento del Meta, con base a la población muestreada (Figura 1).

Tabla 1. Coeficiente de determinación de las 14 variables seleccionadas en cada una de las dimensiones.

VARIABLES	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Semilla certificada	0,690	0,006	0,001	0,009	0,011
Densidad de población	0,934	0,356	0,114	0,278	0,263
Número de fertilizaciones	0,884	0,809	0,660	0,543	0,589
Edad de fertilización	0,991	0,396	0,271	0,562	0,533
Labores culturales	0,927	0,036	0,102	0,168	0,206
Tipo de riego	0,890	0,611	0,282	0,146	0,087
Frecuencia de riego	0,891	0,537	0,362	0,270	0,314
Plagas en el cultivo	0,986	0,717	0,824	0,683	0,726
Control de enfermedades	0,110	0,676	0,401	0,034	0,081
Rendimiento	0,683	0,048	0,667	0,130	0,178
Forma de comercialización	0,987	0,062	0,738	0,146	0,078
Costo unitario de producción	0,826	0,434	0,170	0,585	0,207
Costo de venta unitario	0,782	0,579	0,453	0,162	0,390
Entidad prestadora de asistencia técnica	0,950	0,200	0,098	0,609	0,586

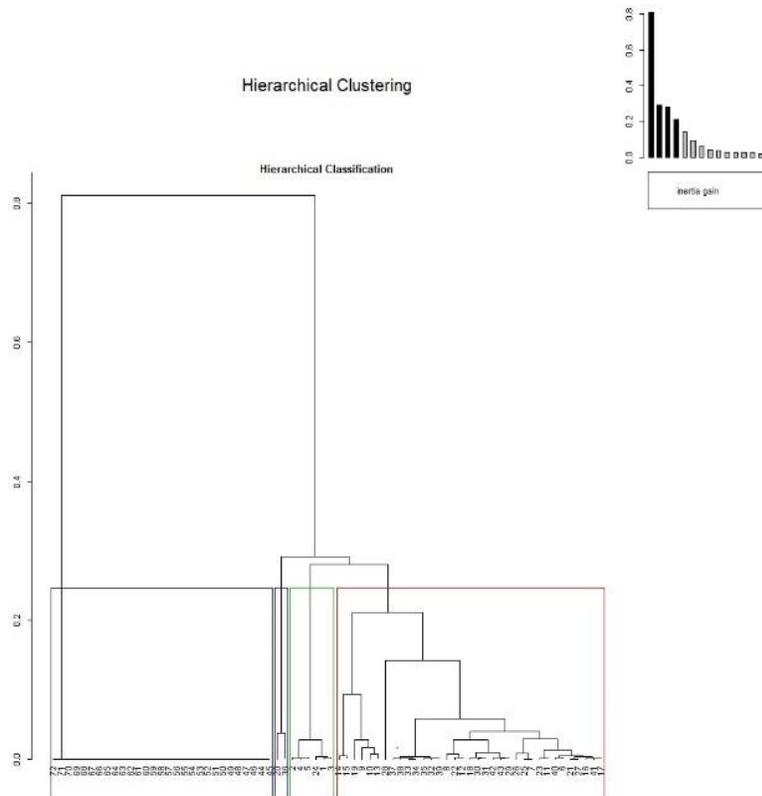


Figura 1. Agrupación de cuatro tipos de productores del cultivo de piña en el Meta con base en las 14 variables agronómicas y económicas priorizadas.

Definidos los grupos de productores, se verificaron las variables características por cada uno de ellos, con el fin de asociarlas en la clasificación por grupo y así, describir con mayor precisión y detalle los elementos que los caracterizan y distinguen de los otros grupos conformados.

Grupo 1: representa 40 % de la población muestral. Este grupo se caracteriza por hacer uso de semilla certificada, con una densidad de población entre 55.000 y 59.000 plantas/ha. Respecto al manejo del cultivo, realizan entre 22 y 24 aplicaciones de fertilizantes, con una frecuencia de 14 días a partir del momento de la siembra y hasta los 8 meses de desarrollo de la planta, asimismo realizan labores de desyerbe. No utilizan sistema de riego, sin embargo, en época seca aplican el fertilizante con asperjadora de espalda y en drench. El control de enfermedades lo hacen con aplicaciones de agroquímicos. Tienen rendimiento promedio de 65 t/ha y un costo unitario de

producción de \$ 600/kg (US\$ 0,17) de fruta, lo que se traduce en un costo promedio por hectárea de 30 a 40 millones de pesos por ciclo de producción. El costo de venta es de \$900/kg (US\$0,25) (precio promedio del dólar para 2020, Banco de la República de Colombia 2020) de fruta. Considerando los recursos invertidos y obtenidos por kilogramo de fruta, se puede calcular que la eficiencia económica de estos agricultores es de 1,5 aproximadamente, representado por la relación beneficio costo, lo cual se interpreta como la eficiencia económica del capital, ese valor de 1,5 es equivalente a un 50 % de rentabilidad. Normalmente, la comercialización de esta fruta se lleva a cabo a través de ventas al por mayor, al detal y en mercados campesinos. Adicionalmente, cuentan con asistencia técnica especializada contratada de manera continua e independiente.

Grupo 2: representa 47 % de los productores encuestados. Estos agricultores se identifican porque no hacen uso de semilla certificada. Establecen una densidad de población

entre 45.000 y 49.000 plantas/ha. En cuanto al manejo del cultivo realizan análisis de suelo, tiene un rango muy variado del número de aplicaciones de fertilizantes, las cuales oscilan en un promedio de 15 aplicaciones por ciclo, que van desde los 15 días después de la siembra hasta los 8 meses de edad de la planta. Realizan actividades de descoline y poda. Hacen aplicaciones de riego a través de aspersores y asperjadora de espalda. La frecuencia de riego varía desde 1 hasta 2 veces por semana en época seca. El control de enfermedades lo realizan con aplicaciones de productos químicos. El rendimiento promedio 60 t/ha. Los costos unitarios de producción varían entre \$700 (US\$ 0,19) y \$ 900/kg (US\$ 0,25) de fruta producida y, teniendo en cuenta la producción que sostienen en promedio, los costos de producción son superiores a los 40 millones de pesos por ciclo productivo. Por otro lado, el costo de venta se encuentra entre \$500 (US\$ 0,14) y \$900 (US\$ 0,25), lo cual indica que la eficiencia económica de este grupo de agricultores es de 1,0 en promedio, es decir, que el valor de los ingresos que obtienen los productores una vez comercializada su producción es tan solo suficiente para cubrir los gastos para el mantenimiento del cultivo. De este modo, no existe un margen de ganancia considerando los ingresos y egresos generados. La comercialización se realiza principalmente a través de ventas al por mayor y, finalmente, en cuanto a la asistencia técnica, es llevada a cabo en algunas ocasiones por casas comerciales y entidades gubernamentales.

Grupo 3: comprende 3 % de la población muestral. Los productores incluidos en este grupo no hacen uso de semilla certificada, la densidad de población oscila entre 45.000 y 54.000 plantas/ha. Para el manejo del cultivo consideran entre 13 y 27 aplicaciones de fertilizantes con una frecuencia semanal, quincenal o mensual hasta los 6 u 8 meses de desarrollo de la planta. Realizan actividades de descoline para el mantenimiento de la plantación. No hacen uso del sistema de riego. El rendimiento promedio es de 20 t/ha, con un costo de producción por kilogramo de fruta de \$700(US\$ 0,19) a \$750(US\$ 0,21), que se refleja en costos de producción por hectárea inferiores a los 30 millones de pesos por ciclo de producción. El costo unitario por kilogramo de fruta es de \$600 (US\$ 0,17) en promedio, lo cual lleva a una eficiencia económica

de 0,8 aproximadamente, esto implica que el margen de ganancia es negativo, ya que los egresos superan el valor de los ingresos generados en el cultivo. La comercialización de la fruta la realizan al detal. La asistencia técnica no es continua ni especializada.

Grupo 4: agrupa 10 % de los productores encuestados. Este grupo está caracterizado por no usar semilla certificada, densidad de población entre 45.000 y 60.000 plantas/ha. Realizan en su mayoría entre 19 a 21 aplicaciones de fertilizantes de manera continua a partir de los 15 días después de la siembra. No tienen sistema de riego, sin embargo, hacen aplicación de fertilizante tanto foliar como granulado disuelto en drench en época seca. El control de enfermedades lo realizan mediante la combinación de aplicaciones químicas, labores culturales y uso de productos biológicos, siendo este último factor, un elemento diferenciador del manejo del cultivo comparado con los otros grupos. El rendimiento por hectárea de 58 t en promedio, las cuales son comercializadas al por mayor. El costo de producción es de \$700/kg (US\$ 0,19) de fruta, lo que traduce en una inversión por hectárea de 30 a 40 millones de pesos. El costo de venta es de \$500 (US\$ 0,14) aproximadamente, lo cual implica una eficiencia económica cercana a 0,7; el margen de ganancia es negativo, ya que los egresos superan el valor de los ingresos generados en el cultivo. No cuentan con asistencia técnica continua.

Estos grupos de productores de piña se ven también influenciados por los municipios en los cuales desarrollan su actividad productiva. El grupo 1, se encuentra representado en su totalidad por los productores de Puerto Concordia; el grupo 2, por 29 % de los productores de San Martín y los grupos 3 y 4 por una combinación entre los productores de Granada y San Martín. Este agrupamiento en el caso de los productores de Puerto Concordia se debe a que es un municipio geográficamente distante de los otros municipios productores y adicionalmente, el sistema de producción de piña inició con un programa de fomento de las entidades territoriales, en donde se prestó asistencia técnica a todos los beneficiarios. Por su parte, el resto de los grupos, están ubicados en municipios con mayor

cercanía y tradiciones de cultivo similares entre ellos.

Con la agrupación de productores establecida de acuerdo con las características señaladas anteriormente, se pueden plantear factores de tipificación de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Adopción tecnológica:** se refiere a los aspectos técnicos de manejo del cultivo en general; lo cual representa la posibilidad de mejora en el manejo del sistema productivo y su eficiencia en cada uno de los aspectos técnicos que se consideran desde la selección del predio hasta la cosecha.
- **Inversión económica por hectárea:** clasificada como baja (<30 millones), media (de 30 a 39 millones) y alta (≥ 40 millones). Utilizado como un criterio de eficiencia del uso de los recursos financieros por parte de los productores considerando los valores definidos por ellos mismos.
- **Nivel de productividad:** el rendimiento promedio para el departamento del Meta que es de 52,27 t/ha (MADR, DANE y Secretarías Municipales 2019), se propone una clasificación de baja (<30 t/ha), media (de 30-59 t/ha) y alta (≥ 60 t/ha). Esto representa la capacidad productiva en términos de rendimiento por hectárea del cultivo de piña.
- **Eficiencia económica:** se considera la relación beneficio costo, el cual es utilizado como criterio de decisión para definir la viabilidad financiera de un proyecto o sistema productivo. En este caso se propone la categorización de baja <1,0; media de 1,0 y alta >1,0; de acuerdo con los criterios señalados por Lobos y Muñoz (2005) y Baca (2008), en el primer caso para el cultivo de manzana en Chile y en el segundo para negocios agrícolas en general. Este valor es el balance entre el capital económico invertido para la producción de cada kilogramo de piña y el costo de venta al cual se comercializa esta misma unidad de medida.

- **Asistencia técnica:** si se cuenta o no con asistencia técnica especializada y adicionalmente, su regularidad en el tiempo.

Con estos factores de análisis de la cadena de valor y teniendo en cuenta las variables con mayor peso sobre la expresión de la variabilidad en los resultados, se proponen 4 tipologías de productores de piña para el departamento del Meta, agrupados por los resultados del análisis de componentes principales (Figura 2).

Tipología 1: productores con adopción tecnológica e inversión económica media, alta productividad y eficiencia económica, asistencia técnica especializada en forma continua. Se relaciona con el grupo 1.

Tipología 2: productores con adopción tecnológica alta, inversión económica y productividad media, eficiencia económica baja, sin asistencia técnica. Se corresponde con el grupo 4.

Tipología 3: productores con adopción tecnológica media, inversión económica alta, productividad y eficiencia económica media y sin asistencia técnica continua. Se asocia al grupo 2.

Tipología 4: productores con adopción tecnológica, inversión económica, productividad y eficiencia económica baja, que cuentan con asistencia técnica no especializada e irregular. Se relaciona con el grupo 3.

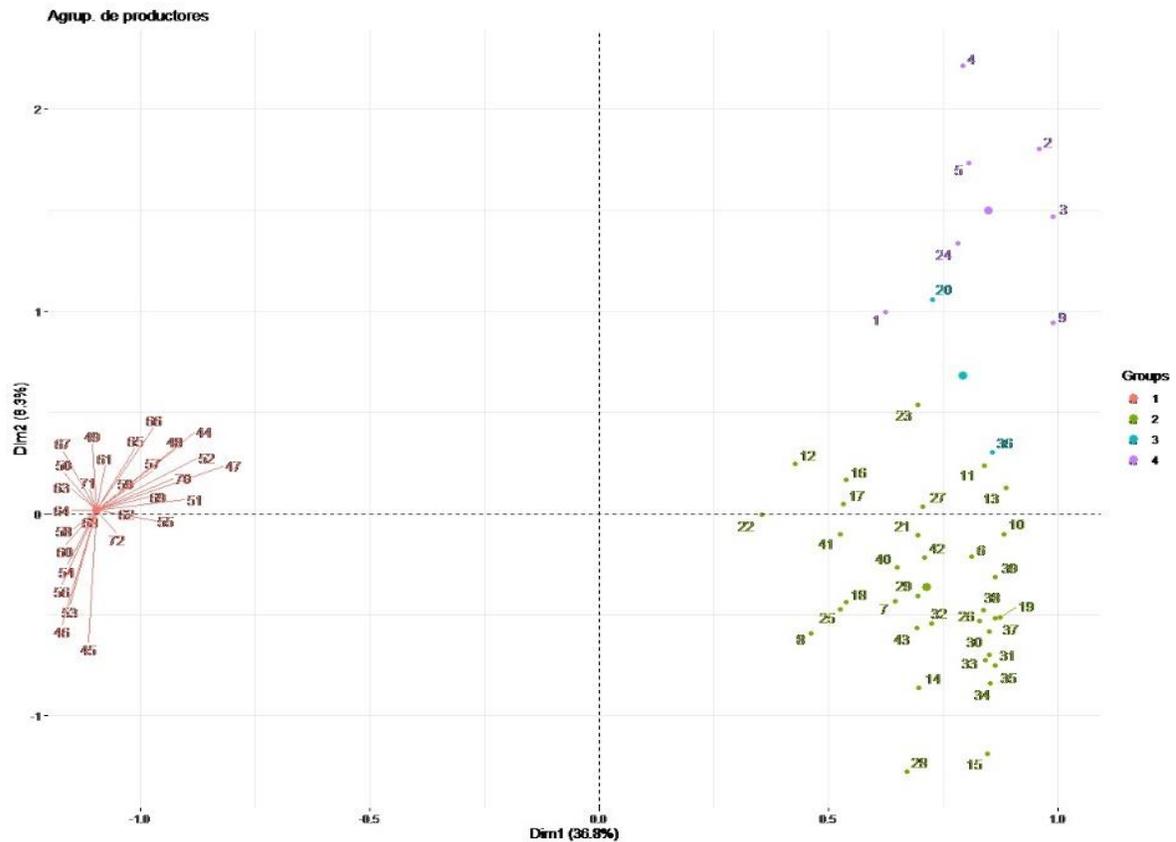


Figura 2. Distribución funcional de productores de piña en el departamento del Meta de acuerdo con el análisis de componentes principales y variables jerarquizadas.

Para Colombia, no se encontró literatura relacionada con la clasificación de productores de piña basada en características técnicas o productivas, sin embargo, existe información donde se indican aspectos que son generales para los agricultores de piña en diferentes zonas del país. Es el caso de Santander, segundo departamento con mayor número de área sembrada en el país, con 11.291 ha (MADR, DANE y Secretarías Municipales 2019). Al respecto, Trujillo *et al.* (2012), encontraron que las ganancias de los productores de este cultivo en los municipios Lebrija, Girón y Rionegro pueden oscilar entre beneficios nulos y hasta 38 millones de pesos, atribuido a la incidencia de variables como área cultivada, costos de producción, volatilidad en los precios, fertilidad de los suelos, problemas fitosanitarios, prácticas culturales y fenómenos climáticos, entre otros. En el presente estudio es posible evidenciar algunos elementos comunes a

través de la adopción tecnológica, eficiencia económica y la asistencia técnica.

La asistencia técnica especializada, fue una de las variables determinantes en la clasificación de las tipologías de productores. La influencia que pueden ejercer sobre la producción de piña se ve directamente relacionada con la adopción tecnológica y la productividad del cultivo. Cuando no se cuenta con esta asesoría, los agricultores reciben consejos por parte de sus vecinos u otros productores de piña (Iwuchukwu *et al.* 2013) y, esto puede llevar a que la eficiencia productiva no sea la esperada, dada la falta de conocimiento de alternativas tecnológicas eficientes para el manejo del sistema productivo.

Lo anterior se evidencia al comparar los productores agrupados en las tipologías 1 y 2, quienes presentan valores similares de adopción tecnológica e inversión económica, no obstante, los primeros cuentan con asistencia técnica

especializada de forma continua y hacen uso de semilla certificada y los segundos carecen de ambas, lo que conlleva, a que los productores del primer grupo presenten una eficiencia económica de 1,5 aproximadamente y los del segundo grupo de 0,7.

Un ejemplo de la importancia de la tipificación de productores es el caso de Costa Rica, conocido por su éxito productivo y comercial en el cultivo de piña, clasificaron a los productores en cinco grupos que son: 1. Micro productor, 2. Pequeño productor, 3. Mediano productor, 4. Gran productor y 5. Gran productor/empacador. Esta clasificación considera la superficie cultivada, el sistema productivo establecido, las posibilidades de trabajo, el mercado de producción y el comportamiento que tienen ante la implementación de las buenas prácticas. De esta manera, es posible encontrar la integración y coordinación de cada uno de ellos con la cadena productiva y las necesidades a las cuales se deben apuntar las soluciones técnicas (FAO 2007).

La heterogeneidad entre los diferentes tipos de productores implica realizar procesos de capacitación técnica (indistintamente del cultivo) con énfasis en las necesidades que tiene cada una de estas agrupaciones. De esta manera, como lo mencionan Espinoza *et al.*, (2017); Wuepper *et al.* (2017); CEPAL *et al.* (2018) y Rodríguez *et al.* (2020) se facilita el intercambio de información entre ellos, lo cual permitirá ampliar sus conocimientos técnicos, generen innovación y con ello, sus habilidades prácticas para mejorar la producción del cultivo y la capacidad de negociación ante diferentes canales de comercialización.

Por otro lado, clasificar a los productores de acuerdo con las características de manejo del cultivo y variables económicas, facilita el entendimiento a los tomadores de decisiones respecto al accionar frente a cada grupo de agricultores. En este sentido, al considerar las cuatro 4 tipologías que se generaron en esta investigación, en términos generales la tipología 1, requiere un trabajo enfocado en el mejoramiento del manejo agronómico del cultivo. En el caso de la

tipología 2, se deben enfocar las actividades con miras a aumentar la productividad y ser más eficiente en la inversión económica. Por su parte, en las tipologías 3 y 4, se sugiere organizar estrategias a través de las cuales se fortalezcan las habilidades técnicas y financieras de los agricultores, lo cual posteriormente implicará mayor eficiencia económica, ya que de acuerdo con los resultados, solo los productores ubicados en la tipología 1, están obteniendo ganancia en el departamento, mientras que los agricultores ubicados en las tipologías 3 y 4 no obtienen ganancias estables, son muy vulnerables a las fluctuaciones típicas del mercado,

De esta manera, es posible identificar grupos focales para definir futuras inversiones, acompañamientos y generación de proyectos con el objetivo de mejorar la eficiencia, la rentabilidad, equidad y sostenibilidad en el cultivo de la piña, por ser indicadores clave para mejorar la productividad y la competitividad de los sistemas productivos (IICA 2010). Este tipo de estudios dan lineamientos para establecer planes, programas y proyectos no solo del nivel local, sino para gobiernos departamentales que atiendan los aspectos limitantes de mayor importancia en el sistema productivo (Adegbite y Adeoye 2015; Rodríguez *et al.* 2020). Adicionalmente, si no se logra aumentar la capacidad técnica al mismo tiempo que la eficiencia económica, es posible que en el futuro se genere un mal uso de los recursos (Cachanosky 2012). Por ello, resulta muy importante que el sistema productivo se analice de forma integral y no como partes independientes (Vidalf 2015).

CONCLUSIONES

Se identificaron cuatro tipologías de productores de piña en el departamento del Meta, con base en la aplicación de instrumentos de captura y análisis multivariado que permitieron detectar factores de jerarquización específicos que inciden en la cadena de valor y representan una fuente de información valiosa para los planes de desarrollo en este cultivo y las líneas de investigación que se puedan implementar para atender las falencias y limitantes tecnológicas encontradas.

El cultivo de piña representa una gran oportunidad comercial para los productores en el departamento del Meta, por ser una de las frutas más importantes a nivel departamental, nacional e internacional.

En este estudio se encontró que es importante identificar los puntos críticos por cada tipo de productor para mejorar la calidad, rentabilidad y sostenibilidad del sistema productivo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dan sus agradecimientos a los productores de piña de las asociaciones de ASOPISAM, AGRAS, ASOPIFRUT y FrutOrinoquia, de los municipios San Martín, Granada y Puerto Concordia por compartir la información relativa al manejo del cultivo de piña. Los datos utilizados se obtuvieron en los cursos: Entorno económico y Evaluación financiera, económica y ambiental de un proyecto de la Especialización en Gestión de Proyectos de la Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

REFERENCIAS

Adegbite, O. and Adeoye, I. 2015. Technical Efficiency of Pineapple Production in Osun State, Nigeria. *Agris On-line Papers in Economics and Informatics* 7(1):3-12. DOI: 10.7160/aol.2015.070101

ADR Agencia de Desarrollo Rural, FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Gobernación del Meta. 2019. Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial Tomo II departamento del Meta. Seis Ilustres SAS. 105 p. En: <https://www.adr.gov.co/servicios/pidaret/META%20TOMO%201.pdf> (diciembre de 2019).

Baca, G. 2008. Relación Costo Beneficio. Capítulo 12. En: *Ingeniería económica*. Fondo Educativo Panamericano. Editorial Educativa. Bogotá D.C. 413 p.

Banco de la República de Colombia. 2020. Tasa de cambio representativa del mercado (TRM) Serie histórica (Disponible desde el 27 de noviembre de 1991). (Documento en línea). En: <https://totoro.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Dashboard> (julio de 2020).

Cachanosky, I. 2012. Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política* IX (2): 51-80. (Revista en línea). En: <http://www.hacer.org/pdf/ICachanosky00.pdf> (diciembre de 2019).

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, NDF. Fondo Nórdico de Desarrollo y BID. Banco Interamericano de Desarrollo. 2018. Acompañamiento técnico y fortalecimiento de capacidades de los productores agropecuarios en el contexto del cambio climático en Costa Rica: Líneas de acción para la revitalización del servicio de extensión agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, LC/MEX/TS.2018/23, Ciudad de México. 72 p.

Espinoza, J., Ramírez, A., Guerrero, L. y López, S. 2017. Estrategias, alianzas y portafolio de negocios para desarrollar la competitividad del cultivo del melón en la Comarca Lagunera, México. *Nova scientia* 9 (19). (Revista en línea). En: <http://dx.doi.org/10.21640/ns.v9i19.990> (diciembre de 2019).

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. Aplicación de programas para el mejoramiento de la calidad e inocuidad en la cadena de suministro de frutas y hortalizas: beneficios y desventajas. *Estudios de caso América Latina*. ISBN: 978-92-5-305901-0. (Documento en línea). En: <https://books.google.com.co/books?id=Rtf>

- xhCpQ1o8C&pg=PA67&lpg=PA67&dq=productores+de+pi%C3%B1a+tipolog%C3%ADas&source=bl&ots=RYPtRhdAuo&sig=ACfU3U0Hdf5vk33oa69o9ERHp9Y0RrEWWg&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiCvZefsanoAhXFdN8KHXDvDOAQ6AEwBnoECAoQAQ#v=snippet&q=productores%20de%20pi%C3%B1a&f=false (diciembre de 2019).
- FINAGRO. Financiamiento del Sector Agropecuario. 2019. Portafolio de Servicio 2019. (Portafolio de servicios en línea). En: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/portafolio_finagro_2019_marzo.pdf (diciembre de 2019).
- Giraud, L. y Morantes, G. 2017. Aplicación del análisis multivariante para la sostenibilidad ambiental. *Bitacora* 27(1):89-100.
- Gómez, J, Angulo, K. y Mosquera, L. 2016. Competitividad e innovación en el sector frutícola del departamento del Meta. Facultad de Administración de Empresas: Seminario de Profundización. 50 p. (Seminario en línea). En: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5460/1/2016_competitividad_innovacion_sector.pdf (diciembre de 2019).
- Husson, F., Josse, J. and Pagès, J. 2010. Principal component methods - hierarchical clustering - partitional clustering: why would we need to choose for visualizing data?. *Agrocampus*, Departamento de matematicaaplicada. pp. 1-17.
- IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2010. Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América latina y el Caribe: Conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica. San José, Costa Rica. 268 p.
- Iwuchukwu, J., Udoe, C. and Onwubuya, E. 2013. Training needs of pineapple farmers in Enugu State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension* 17 (1). (Revista en línea). DOI: 10.4314/jae.v17i1.9 (diciembre de 2019)
- Le, S., Josse, J. and Husson, F. 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25(1): 1-18. (Revista en línea). En: <http://dx.doi.org/10.18637/jss.v025.i01> (diciembre de 2019).
- León, G., Llinás, H. y Tilano, J. 2008. Análisis multivariado aplicando componentes principales al caso de los desplazados. *INGENIERÍA & DESARROLLO*. 23:119-142.
- Lobos, G. y Muñoz, T. 2005. Indicadores de Rentabilidad y Eficiencia Económica de la Producción de Manzanas cv. Gala en la Región del Maule, Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 65(4):421-436.
- MADR. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas y Secretarías Municipales. 2019. Base Agrícola EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales. (documento en línea). En: [https://www.agronet.gov.co/Lists/Boletin/Attachments/3204/Base%20Agr%C3%ADcola%20EVA%202007-2019%20\(P\)_12_02_2020.xlsb](https://www.agronet.gov.co/Lists/Boletin/Attachments/3204/Base%20Agr%C3%ADcola%20EVA%202007-2019%20(P)_12_02_2020.xlsb) (febrero de 2020).
- MADR. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Meta. 2013. Evaluaciones Agropecuarias “Informe de Coyuntura” años 2011-2012. 436 p. (Informe en línea). En: https://intranet.meta.gov.co/secciones_archivos/682-36302.pdf (febrero de 2020).
- Pla, L. 1986. Análisis multivariado: Método de componentes principales. *Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico*. 27: 15-26.

- Puentes, J. 2018. Puerto Rico: de pueblo coccalero a prospecto de despensa agrícola. Revista Semana Rural. (Reportaje en línea). En: <https://semanarural.com/web/articulo/puerto-rico-meta-de-pueblo-cocalero-a-%20%20%20despensa-agricola/628> (febrero de 2020).
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.(Documento en línea). En: <https://www.R-project.org/> (febrero de 2020).
- Rodríguez, G., Betancourt; M. y Méndez, C. 2020. Modelos de Agronegocios Sostenibles. Estudio de caso: cultivo de plátano en los Llanos Orientales de Colombia. *In*. Lango, F., Lango, V., Castañeda, M., Montoya, J., Landeros, C., eds. 20 años de Tecnología e Investigación Sustentable. Red Iberoamericana de academias de Investigación AC. Veracruz, México. pp 288-307.
- Trujillo, J., Escobar, J. e Iglesias, W. 2012. Medición de las actitudes hacia el riesgo en los pequeños productores de piña de Santander, Colombia. Cuadernos de desarrollo rural 9 (69): 239-255.
- Vidal, R. 2015. Cómo crear cadenas productivas competitivas y sostenibles: aprendizajes del biocomercio en Ecuador. Debates IESA XX(2): 15-19.
- Wuepper, D., Sauer, J. y Kleemann, J. 2017. Sustainable intensification amongst Ghana's pineapple farmers: the complexity of an innovation determines the effectiveness of its training. Environment and Development Economics 23(01):1-22. DOI: 10.1017/S1355770X1700033X (febrero de 2020).