UNED Research Journal
Cuadernos de Investigación UNED

Clasificación socio-agronómica de fincas productoras de plátano en la región Caribe de Costa Rica

Vesalio Mora Calvo[1], Patricio Rojas Sanabria[1] & Nancy Chaves Méndez[2]

1. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Siquirres, Limón, Costa Rica; vesalio.mora@gmail.com; projas@mag.go.cr
2. Consultora independiente, Turrialba, Costa Rica; agronan1606@gmail.com

Recibido 31-VIII-2022 ■ Corregido 21-XI-2022 ■ Aceptado 15-XII-2022
DOI: https://doi.org/10.22458/urj.v15i1.4337

ABSTRACT. "Socio-agronomic classifiction of plantain-producing farms in the Caribbean region, Costa Rica." **Introduction**: Plantain is a food for millions of people in developing countries, and in Costa Rica its production is mainly located in the Caribbean region, with 3 354 farms, with low productivity and little technological adoption. Despite being a crop present in 56% of the small farms in the Limon´s province, there are few studies on the conditions of the farms and the people who grow plantain. **Objective**: To prepare a typology of plantain farms in the Caribbean region of Costa Rica according to productivity. **Methods**: 342 surveys were applied to farmers in six counties, corresponding to 28% of the plantain farms affected by the flooding of 2015. **Results:** Three types of farms were found, type 1 are the most efficient due the use of supplies and profitability, they represented 10% of the total farms and had the highest annual yields 49MT/ha). These farms have 0,8 ha of plantain crops, with densities greater than 2 000plants/ha, use corms of 500 to 800g, apply ammonium sulfate, shore-up the plants, bag the bunches, renew the plantations every 1 to 2 years and the people who attend these plantations are under 50 years of age. On the other hand, 66% of farms are type 3, producing 18MT/ha/year. **Conclusion:** The farms of the six counties have significant differences, especially in cultivated area and productivity, with farms smaller than 1ha being the most efficient and most profitable, and those of Alta Talamanca being the most biodiverse with 79% managed under agroforestry systems. Finally, plantain is a vulnerable production system, mainly due to agronomic management, the few phytosanitary controls and the weak training received by farmers.

Key words: Gender, Indigenous, Incomes, agrochemicals, ODK, Formshare.

RESUMEN. Introducción: El plátano es un alimento para millones de personas en países en desarrollo, y en Costa Rica la producción se localiza principalmente en la región Caribe, con 3 354 fincas de baja productividad y poca adopción tecnológica. A pesar de ser un cultivo presente en el 55,8% de las fincas pequeñas en la provincia de Limón, son escasos los estudios sobre condiciones de fincas y las personas que cultivan plátano. **Objetivo:** Elaborar una tipología de las fincas productoras de plátano de la región Caribe de Costa Rica según productividad **Métodos:** Se realizaron 342 encuestas a finqueros en seis cantones, que corresponden al 28% de las fincas plataneras afectadas por la inundación del 2015. **Resultados:** Se clasificaron tres tipos de fincas, la tipo 1 son las más eficientes en el uso de insumos, en rentabilidad y en productividad con 49 TM/ha/año, pero solo representan el 10% del total de fincas. Estas fincas tienen 0,8 ha de cultivo de plátano, con densidades de siembra mayores a 2 000plantas/ha, usan cormos de 500 a 800g, aplican sulfato de amonio, apuntalan las plantas, embolsan los racimos, renuevan las plantaciones cada 1 a 2 años y las personas que atienden estas plantaciones son menores de 50 años. Por otro lado, el 66% de las fincas productoras se ubican en el tipo 3 cuya producción es de 18TM/ha/año. **Conclusión:** Las fincas de los seis cantones presentan significativas diferencias, en especial en área cultivada y productividad, siendo las fincas menores a 1ha los más eficientes y de mayor rentabilidad, y las de Alta Talamanca las más biodiversas con el 79% de las fincas manejadas como Sistemas agroforestales. El cultivo del plátano es un sistema de producción vulnerable, principalmente por el manejo agronómico, los escasos controles fitosanitarios y la débil capacitación que reciben las personas agricultoras.

Palabras clave: Género, indígenas, ingresos, agroquímicos, ODK, Formshare.

CC BY OPEN ACCESS

A nivel mundial, el plátano representa un alimento básico para más de 400 millones de personas y es una importante fuente de ingresos en muchos países en desarrollo (Dita et al., 2010; Vargas et al., 2017). Los bananos y plátanos ocupan el cuarto lugar a nivel mundial en los cultivos agrícolas, después del maíz, el arroz y el trigo. El cultivo es importante tanto desde el punto de vista económico como social, ya que países como Colombia, Ecuador y Costa Rica basan parte de su economía en su exportación (Canto et al., 2015). A nivel nacional, en Costa Rica se cultivan cerca de 56 872 ha de musáceas de las cuales, el 25% lo producen pequeños productores de plátano (10 000 ha), banano dátil (1 000 ha), banano criollo (3 000 ha) y otras variedades (Vallejo et al., 2020). Las plantaciones de plátano en Costa Rica se ubican en diferentes regiones del país, una de las más importantes es la Región Huetar Caribe (Sánchez-Brenes & Arboleda-Julio, 2021).

La Región Huetar Caribe se caracteriza por enorme riqueza paisajística con 39% del área bajo algún tipo de protección (Román & Morales, 2018) y por su producción agropecuaria primaria, que es la principal actividad económica en la zona (Barboza, 2018). Además, esta región, donde conviven dueños de grandes fincas con pequeños propietarios, genera una alta capacidad de producción diversificada que es importante para consumo nacional y posee un alto potencial de exportación (Barbosa, 2018; Vallejo et al., 2020).

En el Caribe se pueden encontrar fuertes contrastes: es la principal vía para el comercio internacional del país (moviliza cerca del 80% de carga) y produce 13,5% de las exportaciones totales, sin embargo, presenta bajos índices de desarrollo, principalmente en Talamanca y Matina, Limón y Pococí. Uno de los principales problemas, y que además es persistente, es el desempleo, cuya tasa supera el promedio nacional y es el más alto entre las regiones. En términos de oportunidades de trabajo, el sector agropecuario es la fuente de empleo predominante (3000 empleos para peones agrícolas). La tradición agrícola de la región paso de su condición de enclave bananero a dos monocultivos, al agregar la piña en los años noventa (Román & Morales, 2018).

La actividad del cultivo de plátano abarca 3 354 fincas y 4 955,9 ha, con un rendimiento anual promedio de 16 TM ha^{-1}, representa el 39,7% de las fincas y el 24,2% del área cultivada de la región caribeña (Instituto nacional de Estadística y censos [INEC], 2015). El 55,8% de las fincas atendidas por Extensión Agropecuaria (MAG) tiene el cultivo de plátano como principal rubro comercial. El principal destino de la producción de plátano es la venta que en el año 2020 representó el 81,1% del total producido (Instituto Nacional de Estadistica y Censo [INEC], 2020). Una parte de la producción de este cultivo (53,2%) ha dependido del uso de fertilizantes químicos (Sánchez-Brenes & Arboleda-Julio, 2021).

La actividad enfrenta varios desafíos, especialmente en las etapas de preproducción y producción, debido a la baja productividad de las fincas y a la poca adopción de tecnología por parte de las familias productoras. El cultivo de plátano se extiende tanto en planicies aluviales como en pie de montes, se produce de manera convencional por pequeñas y grandes empresas productoras mientras que la forma tradicional se utiliza a menor escala por la población indígena. La producción pequeña, en su mayoría, usa el cultivo en una economía de subsistencia y para consumo en sus hogares (Russo & Ureña, 2006). La región se ve favorecida por la existencia de zonas aptas para diferentes cultivos, aunque con el riesgo de inundaciones o con presencia de fuertes pendientes (Calderón, 2014).

La inundación ocurrida en 2015 y la consecuente afectación a diferentes cultivos en la región Caribe, impulsó a las familias agricultoras a solicitar apoyo del gobierno, lo que permitió consolidar un registro y un mapeo de la producción de diferentes cultivos, entre éstos el plátano. Debido a que son escasos los estudios de la producción de plátano y las condiciones de las personas productoras (Barraza et al., 2011) surge la necesidad de conocer las características de las fincas y las personas que cultivan el plátano. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación es elaborar una tipología socio-agronómica de las fincas productoras de plátano de la región Caribe de Costa Rica a partir de

su productividad, que permita elaborar un plan de asistencia técnica diferenciado según el tipo de finca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La región Huetar Caribe de Costa Rica no presenta una estación seca definida, pues las lluvias se mantienen entre los 100 y 200mm en los meses menos lluvioso (Manso *et al* 2005) con temperaturas que oscilan entre 25 y 30°C (Robinson & Ramírez, 2013) clasificadas desde Bosque Húmedo Tropical a Bosque Muy Húmedo tropical (Holdridge, 1987). Con suelos aluviales y coluviales ideales para el cultivo de diversas musáceas. La producción agropecuaria primaria es la principal actividad económica en el territorio, en especial en la producción y comercialización de productos orgánicos y en el manejo de plantaciones de cacao, plátano, banano y producción pecuaria (Manso et al., 2005).

Recolección de la información: Para conocer los tipos de fincas productoras de plátano en la región Caribe de Costa Rica, de una base de datos de 1216 fincas productoras de plátano enlistadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), aplicamos 342 encuestas (intervalo de confianza de 95%) correspondiente al 27,4%, conformando así una muestra representativa, aleatorizada y ponderada según la población de fincas plataneras en cada cantón de la provincia de Limón (cuestionario en Apéndice 1).

Análisis de datos: Se utilizó el programa de computadora *Open Data Kit* (ODK) (https://opendatakit.org/ para la recolección de datos utilizando dispositivos móviles, y la información recolectada fue inmediatamente enviada a un servidor en línea. Para analizar las bases de datos, se utilizó la plataforma *Formshare* (https://formshare.org/), que maneja datos colectados en dispositivos móviles. La generación de mapas fue realizada con el lenguaje Keyhole Markup Language (KML) formato que permite compartir datos geográficos transferibles y es fácil de visualizar en aplicaciones como Google Earth y Google maps (Keyhole Markup Language. Google´s KML. Documentation. Consultado en línea: Noviembre, 2022: http://code.google.com/apis/kml/documentation/kmlreference.html)

Para comparar y evidenciar si existió diferencia significativa en la productividad de las fincas, se realizó un análisis de varianza para la variable productividad (kg/Ha) de las fincas por semana y por cantón. Para comparar todas las medias se realizó una prueba de Duncan que permite determinar qué medias son diferentes entre sí.

Con la información obtenida en las fincas, se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos o Método de Ward en el que, en cada etapa, se unen dos conglomerados con el propósito de encontrar aquellos dos conglomerados cuya unión proporcione el menor incremento en la suma total de sus errores.

RESULTADOS

Los resultados del estudio permitieron distribuir la población vinculada a la producción de plátano en nueve grupos etarios. Entre los productores de plátano, la mayoría pertenece a mujeres y hombres entre 25 y 50 años, seguidos de hombres entre 11 y 24 años y mayores de 50 años, como lo demuestra la Figura 1, con el porcentaje de personas perteneciente a cada grupo en la parte superior de las barras.

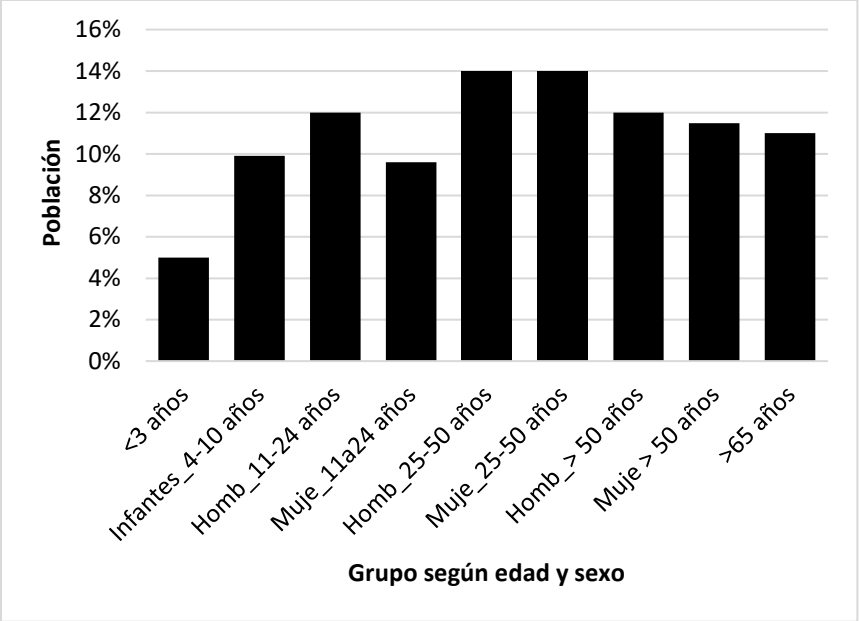

Fig. 1. Distribución de la población de familias productoras de plátano según su edad y sexo.

La cantidad de niños y niñas, entre 4 y 10 años iguala a la cantidad de mujeres entre 11 y 24 años. Las familias con niños y niñas menores a 5 años representan el 5% del total de la población considerada. El 33% de las personas son mayores a 50 años, pero menores de 65. De los adultos mayores (> 65 años) solo el 37% recibe pensión, la mayoría del Régimen No Contributivo. Para estos grupos de personas, la actividad platanera representa un rubro importante de ingresos familiares, como se muestra en la figura 2.

En el 39% de las familias la venta del plátano representa más del 90% del total de los ingresos familiares, pero para 1 de cada 4 familias (24%) la comercialización del plátano constituye menos del 25% de los ingresos familiares totales. Los ingresos son mayormente complementados con jornales (39%) fuera de la finca y con pensiones o becas estudiantiles (28%).

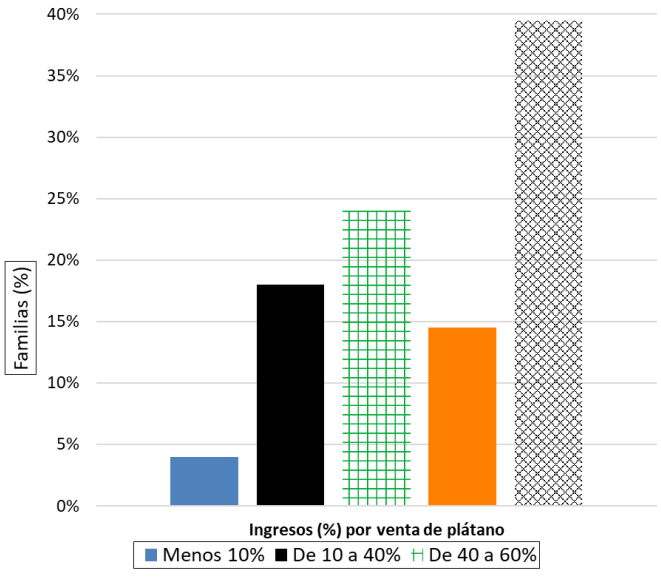

Fig. 2. Familias según ingresos procedentes exclusivamente de la venta del plátano.

OPEN ACCESS

A fin de conocer las fincas que generan estos ingresos, se realizaron cálculos sobre los valores promedio de las características de las fincas productoras de plátano. Tal como lo muestra la tabla 2, en promedio las fincas destinan casi la mitad del área a la producción de plátano.

TABLA 1

Valores promedio de características de las fincas plataneras

Variable	Valor
Área finca (Ha)	6,4
Área con título de propiedad (Ha)	2,8
Área sembrada plátano (Ha)	3,0
Siembra en monocultivo	62%
Siembra en sistema agroforestal (SAF)	38%
Área (Ha) con menos 1 000 plantas/Ha	0,6
Área (Ha) con 1 000 - 1 400 plantas/Ha	0,6
Área (Ha) con 1 400 - 2 000 plantas/Ha	1,0
Área (Ha) con 2 000 - 2 500 plantas/Ha	1,1
Área (Ha) con más de 2 500 plantas/Ha	0,17

Existen diferencias importantes en el manejo de densidades de siembra (tabla 2) siendo la mayor de 2 000 plantas ha^{-1}, considerada como alta densidad. En este caso, solo el 10% de las fincas superan las 2 000 plantas ha^{-1} mientras que el 38% manejan densidades menores a 1 400 plantas ha^{-1}, que se consideran bajas. Para las densidades donde influye el arreglo espacial de las fincas, el 62% produce en sistema de monocultivo y el 38% con sistemas agroforestales en asocio de plátano con cacao, otras musáceas y árboles maderables, especialmente en los distritos que comprenden los territorios indígenas del cantón de Talamanca.

Cabe mencionar particularmente al cantón de Talamanca, cuyo territorio alberga 2 528 fincas plataneras (INEC, 2015) y se divide en Alta Talamanca, con predominancia de población indígena y una activa participación de las mujeres en las labores de campo del cultivo de plátano; y de la Baja Talamanca (distritos Sixaola y Cahuita). La Alta Talamanca la conforman los distritos Bratsi y Telire y concentran el 60% de las fincas plataneras, con participación femenina en las labores del cultivo en el 80% de las fincas y una producción estimada de 19 500 kg ha^{-1} $año^{-1}$. Mientras tanto, la Baja Talamanca comprende 40% de las fincas y sólo en 202 fincas (20%) participan las mujeres en el cultivo, cuyo rendimiento promedio es de 28 000 kg ha^{-1} $año^{-1}$, con aplicación de agroquímicos y en suelos planos y aluviales.

A excepción de la mayoría de las fincas en la Alta Talamanca, en las fincas de los distritos Cahuita y Sixaola, así como del resto de cantones de la región Caribe, el uso de agroquímicos es una práctica usual, como se observa a continuación en la tabla 3.

El uso de nematicidas, en particular organofosforados como Terbufos y la aplicación de fertilizantes químicos, son las dos prácticas más usuales en las fincas encuestadas. En este último caso, se hacen 5,1 aplicaciones de fertilizantes químicos por año a razón de 12,9 quintales ha^{-1}, un 56,4% de las fincas utiliza fórmula 10-30-10, el 55,8% aplica15-3-31 y menos de la mitad de las fincas aplican Urea (49%), las dosis y fórmulas aplicadas se hacen por experiencia de la persona encargada de la finca y solo el 13% por recomendación técnica. Mientras tanto, el combate de la enfermedad Sigatoka Negra causada por el hongo *Pseudocercospora fijiensis* (sin. *Mycosphaerella fijiensis*) no es una práctica rutinaria. En lo referente al manejo de la semilla, en más de la mitad de las fincas seleccionan y hacen tratamiento (curación) de la semilla para la próxima siembra.

Estos valores promedio ofrecen una idea de la situación de la actividad en la región Caribe. Se resaltan las diferencias que se presentan por cantón en la tabla 4.

TABLA 2

Valores promedio del uso de plaguicidas, fertilizantes y tratamiento de la semilla, para mejorar la producción de plátanos.

Variable	Valor
Usa Nematicida	66%
Usa Nematicida (Terbufos)	84%
Controla Sigatoka Negra	39%
Fertiliza	79%
N° de aplicaciones/año	5,1
Quintales/Ha/año	12,9
Usa fertilizante 10-30-10	56,4%
Usa Urea	49%
Selecciona semilla	60%
Cura la semilla para la siembra	69%

Talamanca es el cantón con mayor número de fincas entrevistadas (123) que muestran un rendimiento (344kg $ha^{-1}semana^{-1}$) inferior a Siquirres (432kg) y Pococí (371kg). El cantón con el menor rendimiento es Matina seguido por cantón de Limón. La diferencia entre fincas de los cantones también se evidencia en las áreas de cultivo, siendo el cantón de Siquirres el que tiene fincas de mayor extensión, como se muestra en la figura 3.

TABLA 3

Promedio del área total cultivada y productividad en kg ha^{-1} $semana^{-1}$ en cada uno de los cantones de la provincia de Limón

Cantón	Área (ha) total cultivada	Productividad (kg $ha^{-1}semana^{-1}$)	Total de encuestas por cantón	% de encuestas/ cantón de la muestra total
	Promedio	Promedio		
Talamanca	3,0	344	123	36
Siquirres	3,4	432	59	17
Pococí	1,8	371	75	22
Limón	2,9	310	11	3
Guácimo	2,0	359	34	10
Matina	2,4	301	40	12

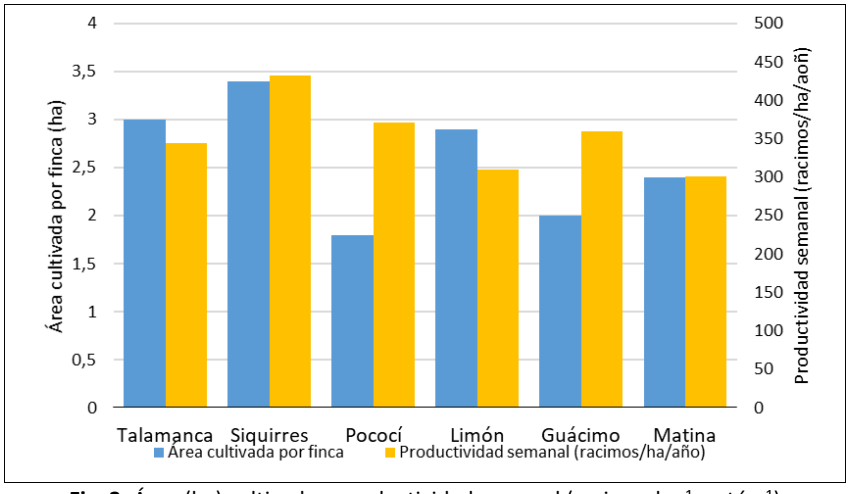

Fig. 3. Área (ha) cultivada y productividad semanal (racimos $ha^{-1}cantón^{-1}$)

El cantón con fincas más grandes (3,4ha) y mayor productividad (432 racimos ha^{-1}) de plátano es Siquirres seguido de Pococí (371 racimos ha^{-1}), aunque éste es el cantón con menor área cultivada de plátano por finca (1,8ha).

Con la información de productividad de cada finca (kg ha^{-1} $semana^{-1}$) se realizó el análisis de conglomerados. Según el análisis de varianza, se observa que las fincas se dividieron en tres grupos o tipos, que presentaron diferencias significativas entre sí, como se muestra en la figura 4.

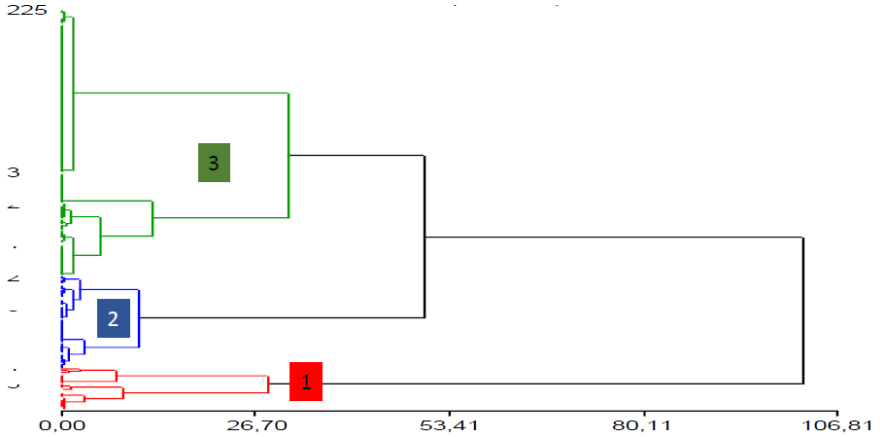

Fig. 4. Tipología de fincas según su productividad representada con el Método Ward o Conglomerado Jerárquico.

Los productores de tipo 1 son los más eficientes por el uso de insumos y rentabilidad; estos representan el 10,4% del total de las fincas y tienen los mayores rendimientos anuales (48,8TM ha^{-1}). El 66,4% de las personas productoras se ubican en el tipo 3 cuya producción es de 17,7TM $ha^{-1}$$año^{-1}$.

Cabe mencionar que las personas productoras en las fincas del tipo 1 atienden 0,8ha de cultivo de plátano, tienen menos de 50 años, usan altas densidades de siembra mayores a 2 000plantas ha^{-1}, usan cormos de 500 a 800g, aplican sulfato de amonio, apuntalan las plantas, embolsan los racimos y renuevan las plantaciones cada 1 a 2 años.

La tabla 5 muestra las características de producción de cada Conglomerado obtenido por el Método de Ward y los errores estándar de las medias, obtenidos con la Prueba de Duncan que evidencian que existe diferencia significativa entre la productividad de las fincas (Apéndice 1).

TABLA 4

Análisis de varianza de la productividad de las fincas (conglomerados) con la prueba de Duncan

Prueba de Duncan α = 0,05				
Tipo de productor	**Kg ha^{-1} $semana^{-1}$ (Racimos)**	**TM ha^{-1} $año^{-1}$**	**n**	**E.E.**
1	938,1 (93,8)	48,8	35	21,83^{A}
3	339,5 (42,4)	17,7	221	8,69^{B}
2	166,5 (20,8)	8,7	77	14,72^{C}

En la tabla 6 se resumen las variables consideradas y comparadas, y que muestran diferencias significativas según los tipos de fincas de plátano (ver Apéndices 2, 3, 4, 5, 6, 10). El área sembrada del conglomerado 1 sería significativamente diferente a los conglomerados 2 y 3; sin embargo, los conglomerados 2 y 3 no serían significativamente diferentes. Hay más propietarios mayores a 50 años en los conglomerados 2 y 3 que presentan diferencia significativa con los propietarios mayores a 50 años del conglomerado 1.

TABLA 5

Variables consideradas del cultivo de plátano por productores y de productoras de la región Caribe

Variable	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Área sembrada (ha)	0,77	2,25	2,92
Propietarios(as) mayores 50 años (%)	9	25	29
Fincas (%) usan cormos de 500 a 800 gr peso (<1%)	23	6	4
Fincas (%) usan cormos mayores a 1500gr peso (<5%)	6	36	39
Fincas (%) usan fertilizantes químicos	77	73	81
Ciclos anuales de fertilización	4,8	4,4	6
Quintales de fertilizante año^{-1}	11	11,5	10,3
Fincas (%) que aplican Sulfato de Amonio	100	90	85
Fincas (%) que embolsan racimos	51	31	46
Peso de semilla usada (53% fincas no pesan semilla)	Hasta 0,5 Kg (11%) de 0,5 a 1,0 Kg (17%)	De 1,0 a 1,5 Kg (34%)	De 1,0 a 1,5 Kg (29%)
Renovación plantaciones (años)	Menos 3 años	Cada 4-5 años	Más de 5 años o NO renueva

Según se observa en la tabla 6 y en los Apéndices 7 y 8, no existiría diferencia significativa en el número de productores entre conglomerados que fertiliza por ciclos anualmente ni en el número de sacos que su utilizan por ha anualmente. La cantidad de sulfato (%) que se utiliza en los tres conglomerados tampoco presenta diferencia significativa (Apéndice 9) así como tampoco entre el número de productores que pesan la semilla (Apéndice 11).

Finalmente, no existe diferencia entre el número de productores que renuevan su plantación cada 4 y 5 años de los conglomerados 2 y 3; ni entre el número de productores que renuevan su plantación cada 3 y 4 años de los conglomerados 1 y 2. Sin embargo, existe diferencia significativa entre el número de productores que renuevan su plantación cada 3 y cada 5 años (Apéndice 12).

DISCUSIÓN

Las familias dedicadas a la producción de plátano en la región Caribe están conformadas principalmente por hombres y mujeres entre los 25 y 50 años y hombres entre 11 y 24 años, a pesar de que se ha reportado (Román & Morales, 2018) que la población de la provincia de Limón, en el rango de edad entre 18 y 50 años, tiende cada vez a concentrarse más en áreas urbanas. Es probable que esta tendencia se deba a que un mayor número de encuestas fueron realizadas en el cantón de Talamanca, lugar que se caracteriza por la presencia de pueblos indígenas Bribrís y Cabécares (Calderón, 2014). La cantidad de infantes entre 4 y 10 años iguala al grupo etario de mujeres entre 11 y 24 años, lo cual coincide con lo reportado por Román y Morales (2018) que indican que, en esta región, un grupo especialmente vulnerable, son las mujeres adolescentes con elevados porcentajes de nacimientos.

Según las encuestas, de 115 niños en edad escolar (4 – 11 años) el 63% asiste a centros de estudio. Sin embargo, el 35% de la población entre 25 y 39 años, logró completar la secundaria; adicionalmente, la escolaridad en la región Huetar Caribe es de 7,7 años (la segunda menor del país) y es baja aún entre los jóvenes entre 18 a 24 años (9,3 años) (Román & Morales, 2018). Estos indicadores muestran severos problemas de permanencia en el estudio, por lo que las ocupaciones no calificadas son las más importantes en la región. Esto se relaciona con que el sector agropecuario sea la fuente predominante de empleo.

Un 26,7% de los hogares en la región Huetar Caribe está afectado por la pobreza total y un 8,9% por la pobreza extrema (Román & Morales, 2018) y esto se evidencia con nuestro resultado donde el 39% de las familias depende exclusivamente del cultivo de plátano. Calderón (2014) reporta que, por ejemplo, en la región de Talamanca, cerca del 62% de la población se encuentra en condición de inactividad, por situación de jubilación, estudio, oficios domésticos, actividad de rentas u otra condición no específica.

La producción agropecuaria primaria está entre las principales actividades económicas en la región (Calderón, 2014; Román & Morales, 2018). El plátano se cultiva principalmente en Talamanca (70%) y es una de las actividades más importantes para la población indígena (Román & Morales, 2018). Según nuestra investigación, a Talamanca le sigue Pococí, Siquirres, Matina, Guácimo y finalmente Limón.

El plátano representa una actividad importante para la población indígena (Barraza et al., 2011, Román & Morales, 2018). El uso de pesticidas y fertilizantes ha sido ampliamente expandido en la región como lo reporta Barraza et al. (2011) y según nuestros resultados, esto parcialmente ha influido en el rendimiento semanal del cultivo de plátano que, comparando con el rendimiento (TM $ha^{-1}año^{-1}$) reportado por INEC (2015), ha sido mayor en 1,7TM. Los resultados muestran que los cultivos en sistemas agroforestales son propios de los pueblos indígenas, especialmente la comunidad Cabécar que asocian el plátano con cacao, banano, achiote, yuca y rambután. Por el contrario, la mayoría de las fincas encuestadas optaron por sistemas de monocultivo con mayor uso de plaguicidas, lo que coincide con lo reportado por Sánchez-Brenes y Arboleda-Julio (2021). Vargas y colaboradores (2006) mencionan en su estudio que las personas agricultoras de plátano tienen un conocimiento general sobre plaguicidas, pero saben poco de sus efectos sobre el ambiente y la salud humana. Esto coincide en parte con nuestro estudio, ya que 66% de los productores aplican nematicidas y 84% Terbufos.

Otras prácticas que parecen haber influenciado un aumento en el rendimiento del plátano fueron: A). el tamaño de las áreas de siembra (0,8ha) lo cual permite una adecuada atención por parte de las personas productoras. B). La densidad de siembra utilizada (más de 2000 plantas ha^{-1}). C). Edad de las personas productoras (menos de 50 años). D). Uso de cormos de 500 a 800 gramos. E). Aplicación de sulfato de amonio. F). Apuntalamiento de plantas. G). Embolse de racimos y H). Renovación de plantaciones cada 1 a 2 años.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal de Extensión Agropecuaria del MAG en Región Caribe, por el apoyo en la recolección de datos de campo, así como a José Chacón, Alvaro Espinoza y Yuner Alvarado, por sus aportes técnicos en la elaboración de la encuesta de campo.

ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Declaramos haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la preparación de este documento; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, estamos de acuerdo con la versión editada final de esta publicación. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

La declaración de contribución de cada autor es la siguiente: V.M.: diseño de estudio, recolección, recopilación, análisis de datos y preparación del manuscrito. P.R.: diseño encuesta. N. Ch.; revisión datos. Todos los coautores: revisión y corrección final del manuscrito.

REFERENCIAS

Barboza, M. A. (2018). Caracterización de los sistemas de produccion caprinos en la región Huetar Norte de Costa Rica. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. https://bit.ly/3I7UsGT

Barraza, D., Jansen, K., Wendel, de Joode, B., & Wesseling, C. (2011). Pesticide use in banana and plantain production and risk perception among local actors in Talamanca, Costa Rica. *Environmental Research, 111*(5), 708–717. https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.02.009

Calderón, L. (2014). *Breve caracterización del territorio Talamanca-Valle de la Estrella*. https://bit.ly/3liAxoV

Canto, B., Orozco, M., Martínez, L., Manzo, G., James, A., Rodríguez, C., Islas I., Beltrán, M., Guzmán, S., Garrido, E., Higuera, I., & Sandoval, J. (2015). Bananos y plátanos, frente al cambio climático. In I. Higuera-Ciapara (Ed.), Hacia dónde va la ciencia en México. Ecosistemas, Plagas y Cambio Climático (pp. 61-77). CONACYT.

Dita, M. A., Waalwijk, C., Buddenhagen, I. W., Souza Jr, M. T., & Kema, G. H. J. (2010). A molecular diagnostic for tropical race 4 of the banana fusarium wilt pathogen. Plant pathology,59(2), 348-357. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2009.02221.x

Holdridge, L. R. (1987). Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Instituto nacional de Estadística y censos. (2015). *VI Censo Nacional Agropecuario: Resultados Generales.* https://bit.ly/3KG7czw

Instituto Nacinal de Estadistica y Censos (INEC). (2020). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2020: Resultados generales de la actividad agrícola y forestal*. http://sistemas.inec.cr/pad5/index.php/catalog/280/download/3818

Manso, P., Stolz, W., & Fallas, J. C. (2005). El régimen de la precipitación en Costa Rica. *Revista Ambientico, 144*, 7-8

Robinson, M., & Ramírez, R. (2013). *Diagnóstico base para determinar las características generales de la población y su entorno, de la zona afectada por el Corredor Fronterizo con Panamá*. https://bit.ly/3Z5GYdQ

Román , M., & Morales , N. (2018). Región Huetar Caribe : situación socioeconómica y principales desafíos. https://bit.ly/3JUbZg7

Russo, R., & Ureña, E. (2006). The banana sector in the atlantic region of Costa Rica. *Proc. Fla. State Hort. Soc. 119*, 52-55. http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000242.pdf

Sánchez-Brenes, R. J., & Arboleda-Julio, E. (2021). Evaluación de la sostenibilidad en el cultivo de plátano, Caribe Sur, Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales, 55(1), 250–270. https://doi.org/10.15359/rca.55-1.12

Vallejo, M., Chacón, M., & Laprade, S. (2020). Lineamientos para el diseño de NAMA musáceas (Nota Conceptual). http://www.mag.go.cr/asuntos-internacionles/Nota-Conceptual-NAMA-Musaceas.pdf

Vargas, A., Watler, W., Morales, M., & Vignola, R. (2017). Ficha técnica cultivo de banano. https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8205.pdf