

Artículo de investigación

Caracterización de un sistema de producción de arroz (*Oryza sativa* L.) en el cantón Babahoyo

Characterization of a rice production system (*Oryza sativa* L.) in Babahoyo canton



Emma Lombeida García ¹
Reina Medina Litardo ²
Martha Uvidia Vélez ¹
Álvaro Pazmiño Pérez ¹

✉ <https://orcid.org/0000-0002-2798-9045>
✉ <https://orcid.org/0000-0002-3305-3112>
✉ <https://orcid.org/0000-0002-6715-9951>
✉ <https://orcid.org/0000-0002-9869-253X>

¹Universidad Técnica de Babahoyo, UTB | Babahoyo - Ecuador | CP 120102

²Universidad de Guayaquil, UG | Facultad de Ciencias Agrarias | Guayaquil - Ecuador | CP 180350

✉ elombeida@utb.edu.ec

<https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.686>

Páginas: 39- 47

Resumen

En Ecuador, el arroz es uno de los cereales más importantes en la alimentación de muchas familias, al mismo tiempo, un recurso de importancia económica, social y ambiental. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los sistemas de producción de arroz en el cantón Babahoyo, la información se obtuvo mediante encuestas a 21 variables que incluyó preguntas orientadas a obtener información sociocultural, económica y ecológica. Se utilizó como técnicas de recolección de datos, la encuesta, entrevistas, talleres, y observaciones directas en campo. El estudio se basó en un análisis de conglomerado, se definieron tres grupos, el más grande reúne agricultores con 53,70 %, uno mediano con un 27,78 % y uno pequeño de 18,51 %, resaltando variables importantes en los grupos como un sistema de producción de monocultivo, la aplicación de medias y altas dosis de fertilizantes y pesticidas, lo que refleja problemas en la cosecha por los precios bajos y por la cadena de intermediarios al comercializar sus productos.

Palabras clave: sistemas agrícolas, sustentabilidad, variables

Abstract

In Ecuador, rice is one of the most important cereals in the diet of many families and, at the same time, a resource of economic, social, and environmental importance. The objective of this work was to characterize the rice production systems in Babahoyo canton. The information was obtained through surveys of 21 variables that included questions aimed at obtaining sociocultural, economic, and ecological information. Data collection techniques included surveys, interviews, workshops, and direct field observations. The study was based on cluster analysis. Three groups were defined: the largest brings together farmers with 53.70%, a medium with 27.58%, and a small one with 18.51%, highlighting important variables in the groups such as a monoculture production system, the application of medium and high doses of fertilizers and pesticides, which reflects problems in the harvest due to low prices, and the chain of intermediaries when marketing their products.

Keywords: Agricultural systems, Sustainability, Variables

Recepción: 18/07/2022 | Aprobación: 28/10/2022 | Publicación: 23/12/2022

1. Introducción

El arroz a nivel mundial ocupa el tercer lugar de importancia en cereales [1], es el principal alimento de un tercio de los seres humanos. Es de gran importancia por la fuente de energía que posee y sostenibilidad económica de muchas familias, principalmente si se toma en cuenta la extensión de hectáreas cultivadas, su categoría alimentaria radica en la población que trabaja, desde el sembrío hasta la recolección de la cosecha [2].

El arroz es uno de los cinco cultivos más importantes en el Ecuador, donde el consumo promedio por persona es de entre 43 y 45 kg, sin embargo, en los últimos meses del 2020 ha llegado hasta 50 kg por persona [3]. Las provincias que lideran tanto en su producción como la venta de arroz son Guayas y Los Ríos con 223 701 y 79 399 hectáreas de superficie sembrada, 1 287 856 y 328 682 toneladas métricas y 7,76 y 4,14 t/ha respectivamente, teniendo una producción a nivel nacional con 5,35 t/ha en año 2021 [4].

La producción de arroz constituye una de las principales actividades que mantienen las zonas productoras de arroz de las provincias del Guayas y Los Ríos, generando fuente de empleo de un gran porcentaje de familias, por tanto, cualquier disminución en el rendimiento en este cultivo produce pérdidas económicas a los productores [4]. Este descenso se atribuye mayormente a la presencia de plagas, monocultivo y posiblemente exceso de lluvias durante el desarrollo del cultivo [5].

El manejo inadecuado del cultivo de arroz ha provocado impacto negativo, debido a que este contribuye entre el 10 y 20% de las emisiones de metano conocido como gas de efecto invernadero, que se ha incrementado por la aplicación exagerada de agroquímicos, monocultivo y cambio climático que ha provocado el incremento de plagas, el ambiente y por tanto los ecosistemas, contaminación del agua, erosión del suelo y por ende una baja rentabilidad de arroz por hectárea [6], afectando principalmente a los pequeños y medianos agricultores lo que se suma a la intermediación comercial, falta de apoyo económico y la asistencia técnica por parte de los técnicos de las diferentes casas comerciales.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar los sistemas de producción de arroz en Babahoyo, que permita obtener un sistema basado en variables ambientales, económicas y de carácter social, que logre identificar las principales problemáticas que aquejan al agricultor arrocero.

2. Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en la zona arrocera del cantón Babahoyo, misma presenta un

clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 26,3 °C, precipitación media anual 2 689 mm, humedad relativa 78,8 % y 830,4 horas de heliofanía promedio anual. con las coordenadas geográficas de 79° 32' de Latitud Sur y 1° 49' de Latitud Oeste, una altura de 8 msnm [7]. Para la caracterización de los productores arroceros, se tomaron en cuenta 5 133 Upas (Unidad de producción Agropecuaria) que constituyen el universo de esta investigación.

Se realizaron 108 encuestas con un 90 % de confianza, tamaño de la muestra determinado utilizando la ecuación del método por proporciones y propuesta por Scheaffer *et al.* (1987) [8].

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{(N-1)B^2}{4} + \sigma^2} \quad (1)$$

Donde:

n: Número de muestras

N: Población

σ^2 : varianza = $p \cdot q = 0,5$

B: Límite de error de estimación (10 %)

4 = Nivel de confianza del 90 %

La encuesta se formuló en base a un cuestionario de preguntas dicotómicas, de selección múltiple, y de tipo abierta y cerrada.

En el análisis de la información se seleccionaron 21 variables con alto poder discriminante (CV >60%). La información de caracterización fue sistematizada en hojas de cálculo Excel 2017, y analizadas con el paquete estadístico Infostat, empleando análisis multivariado, siguiendo los lineamientos recomendados por Escobar y Berdegú (1990) [9] y los autores Coronel y Ortuño (2005) [10].

Se calcularon los coeficientes de variación, para descartar aquellas variables que carecen de poder discriminatorio, y se realizó el análisis de componentes principales, que pueden ser utilizados como variables de clasificación en el análisis de conglomerados, el método de Ward y como medida de distancia euclidiana cuadrada y graficadas en un dendrograma.

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó mediante encuestas, entrevistas, talleres, día de campo y observaciones directas en campo en las diferentes zonas arroceras del cantón Babahoyo (Figura 1). La encuesta incluye preguntas orientadas a obtener información sociocultural, económica y ecológica, la población encuestada estuvo compuesta por profesionales, representantes de asociaciones arroceras, productores de arroz de pequeña escala y otros.



Figura 1: Mapa del cantón Babahoyo

3. Resultados y Discusion

3.1. Características del sistema de producción

Aspectos Económicos Una de las variables para medir el aspecto económico es la diversificación de los productos; encuestas realizadas a los agricultores en cuanto a la diversificación de sus productos reflejaron que el 39 % siembra menos de 2 productos y un 26 % mantiene sus predios con otros cultivos como: cacao, yuca, café y mango para su autoconsumo, Cobos *et al.* (2020) mencionan que el principal ingreso de la familia es el arroz, sin embargo, mantienen otros cultivos como maíz y mango [11].

En la figura 2 se muestra la superficie sembrada, en la zona arrocerá de Babahoyo presenta 44 % de los agricultores tienen hasta 4 hectáreas, un 28 % tienen más de 5 hectáreas y un 17 % tienen 3 ha.

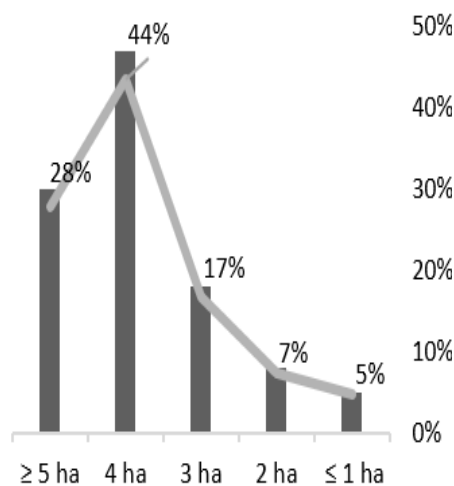


Figura 2: Superficie de arroz sembrada

Para el ingreso neto mensual de los agricultores se observó que el 6 % tienen un ingreso mensual menor de 100 USD, el 74 % de 100 a 300 USD y el 20 % más de 300 USD. De acuerdo al número de canales de comercialización que mantienen los agricultores en los sistemas de producción de arroz, se pudo apreciar que el 45 % de los productores arroceros tienen acceso a dos canales de comercialización. En cuanto al rendimiento por hectárea, el 39 % de los productores mencionan que es de 3 a 4 t/ha y un 34 % de 4 a 5 t/ha (Figura 3), señalando que uno de los principales problemas son las plagas y las condiciones climáticas. Las principales pérdidas que se registran desde el 2015 es por la presencia de plagas y problemas de inundaciones [3].

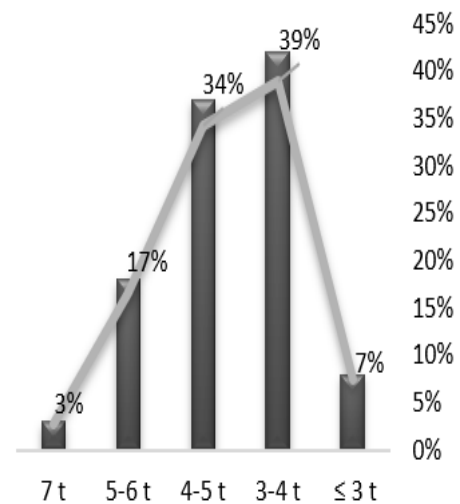


Figura 3: Producción de arroz

En Babahoyo se calcula que el 72 % de los agricultores tienen crédito, sin embargo, es de manera informal con las piladoras, banca privada, empresas privadas, personas naturales (chulqueros) y un porcentaje mínimo es de manera formal con BAN Ecuador, especialmente a los grandes productores que les facilitan el crédito. No existe un apoyo a créditos a los pequeños agricultores debido a que no cumplen con los requisitos para la misma, donde son obligados a recurrir a los créditos informales como dueños de piladoras y chulqueros, donde se queda la mayor ganancia de su cosecha [12].

3.2. Aspectos ambientales

Las variables para el manejo de biodiversidad fueron consideradas como la cobertura vegetal, donde se encontró que el 38 % de los agricultores mantienen <del 25 % de cobertura vegetal. En cuanto a la rotación de los cultivos se encontró que 48 % de los productores arroceros no rotan sus cultivos, encontrándose con mayor porcentaje en el sector CEDEGE, un pequeño porcentaje de agricultores dejan descansar sus suelos (Figura 4), siendo los cultivos de rotación soya y maíz. Muchos agricultores del sector de CEDEGE

realizan el monocultivo debido que un gran porcentaje de productores mantiene un sistema de producción a gran escala, el cual ha ocasionado graves problemas ambientales. El sistema productivo de arroz en Ecuador en su mayoría es mecanizado y bajo la modalidad de monocultivo, por lo tanto, su diversidad genética está restringida a las variedades mejoradas, en su totalidad generadas en el INIAP y dejando fuera la posibilidad de un sistema policultivo [13].

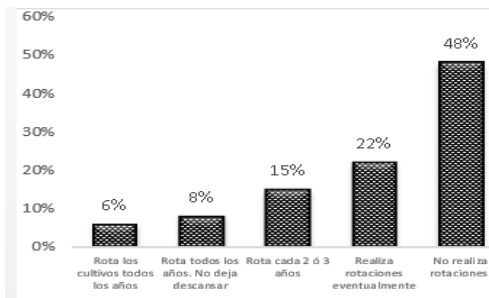


Figura 4: Rotación del cultivo

Para evaluar el manejo de los suelos se utilizó la variable como: niveles de aplicación de fertilizantes, donde se encontró que 66% de los agricultores aplica fertilizantes inorgánicos en dosis de medio a altas y solo 7% de los agricultores aplican fertilizantes orgánicos. En la variable manejo de agua, 54% de los encuestados afirman que mantiene sus predios continuamente inundados con un periodo adecuados de secado y 21%, mantienen tierras continuamente inundadas con dos periodos adecuados de secado. En la siguiente variable de control de plagas; de acuerdo con los resultados, 75% de los agricultores controlan las plagas aplicando dosis de media a altas de insecticidas (Figura 5), provocando en muchos casos, resistencia a ciertas plagas por la aplicación de dosis inadecuadas para controlarlas La utilización indiscriminada de pesticidas por muchos agricultores arroceros para combatir el problema de plagas ha provocado suelos infértiles y contaminación de ríos, ya que no existe un control de parte de las autoridades sobre la mala utilización de químicos en los cultivos [14].

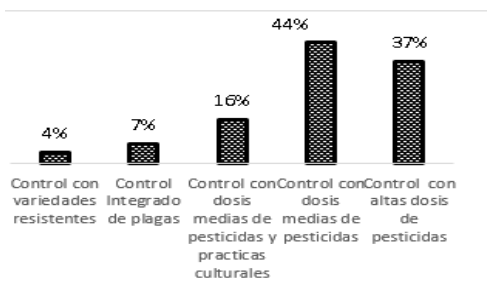


Figura 5: Control de plagas

3.3. Aspecto social

Las variables para este indicador se tomaron en cuenta de acuerdo con las necesidades básicas de los productores como: integración social, conocimiento y conciencia ecológica.

De acuerdo con la variable vivienda, 52% de los agricultores encuestados tienen vivienda de cemento con características muy buenas y 42% sus viviendas son de construcción mixta de material bueno, manteniendo un bajo porcentaje de 1% con una construcción muy mala (Figura 6).

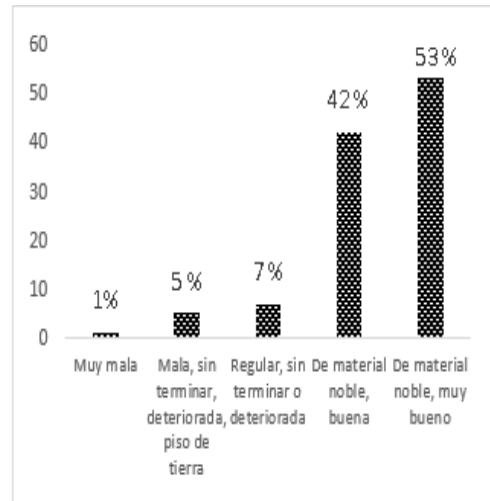


Figura 6: Tipo de vivienda

En cuanto a la variable educación, 35% de los encuestados tienen acceso a una educación primaria y secundaria, 19% tiene acceso a educación superior y 6% no tiene acceso a educación, por falta de recursos económicos prefieren seguir en la actividad agrícola, esto se corrobora con lo dicho por Izquierdo (2017), quien aplicó una encuesta a los productores y encontró que 53% manifiestan haber terminado la instrucción primaria; mientras que, 14,83% indican no tener ningún tipo de instrucción formal [15]. En la variable acceso a salud, 41% de los productores de Babahoyo indicaron contar con un centro sanitario con personal temporario medianamente equipado, sin embargo, 10% de los encuestados mencionan no tener ningún acceso a centro sanitario y tienen que salir a otros recintos para ser atendidos. Los principales problemas sociales a los que se enfrentan los agricultores arroceros son el grado de educación, la edad y limitado uso de nuevas tecnologías, manteniendo una resistencia a la innovación y tecnificar sus cultivos, persisten en mantener prácticas ancestrales de cultivo [16].

La variable servicios básicos, mostró que 44% de los productores cuentan con servicios de luz y agua de pozo y 11% no poseen servicios básicos como luz y agua, exigen a las autoridades, un cambio radical en sus fincas productoras, donde el agricultor

tenga la posibilidad de vivir de una forma digna, con servicios básicos, al respecto Velásquez (2016) menciona que, los sistemas de producción de arroz en el cantón Babahoyo, 46% de los encuestados cuentan con instalación de luz y agua de pozo y 17% cuentan con instalación completa de agua, luz y teléfono [17]. En cuanto al centro de salud, 44% de los productores poseen centro sanitario con personal temporario medianamente equipado y un menor porcentaje 6% cuentan con un centro sanitario mal equipado (Figura 7). En los sistemas de producción, en concordancia con Cadena (2021), el mayor porcentaje de los agricultores tienen acceso a salud y cobertura sanitaria [18].

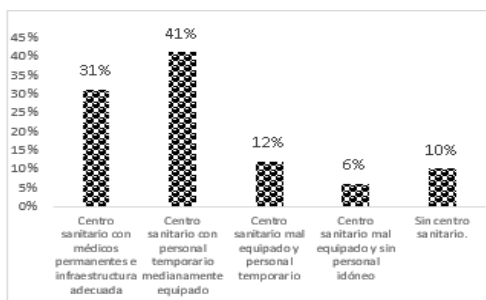


Figura 7: Acceso a salud

En la figura 8 se muestra la variable del grado de satisfacción de los agricultores en cuanto a su actividad agropecuaria de la zona, se determinó que 36% están satisfechos con la labor que practican, sin embargo, 29% mencionan no estar del todo satisfecho, se quedan porque es la única actividad que saben realizar y 9% se encuentra poco satisfecho con esta forma de vida, anhela vivir en la ciudad y dedicarse a otra actividad y 7% está desilusionado con la vida que lleva y no lo haría más, tan solo espera que se le presente una oportunidad para dejar la agricultura. Según Cadena (2021), 59% de los productores se encuentra satisfecho con la actividad agropecuaria; aunque consideran que la agricultura no es el mejor negocio para continuar, también indican tener un vínculo afectivo con la tierra que poseen [18]. En cuanto a la variable integración social, 42% de los agricultores, califican como alta la integración y relaciones con sus vecinos y otros agricultores.

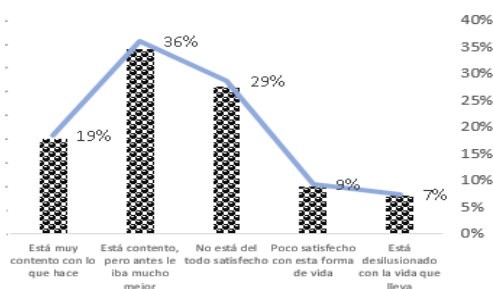


Figura 8: Satisfacción del productor.

Muchos agricultores mostraron tener poco interés sobre conciencia ecológica, debido al desconocimiento de la misma, donde propone establecer políticas que permitan la conservación del medio ambiente [19]. Los agricultores que asisten a escuelas de campo suelen reducir las aplicaciones de insecticidas de tres a una por temporada y dan cuenta de un aumento general de los rendimientos hasta lograr eliminar la aplicación de insecticidas, también mejoraron habilidades sociales para relacionarse con los proveedores [20].

3.4. Tipificación de fincas arroceras de Babahoyo

La tipificación se realizó empleando 21 variables con un coeficiente de variación superior a 60%. Al aplicar el método Ward y la distancia euclidiana al cuadrado, comparando con lo publicado por la FAO (2017), donde se logra diferenciar tres grupos de conglomerados, formándose el grupo 1 el más grande por presentar variables parecidas [21], principalmente caracterizadas por ser agricultores que poseen medianas extensiones de terreno y que abarcó 53,70% (58 agricultores) y un segundo grupo destinadas a fincas con medianas y grandes extensiones con 27,78% (30 agricultores) y finalmente, un pequeño grupo con 18,51% (20 agricultores) a fincas con mayor a 5 hectáreas, que en su mayoría está ubicado en la zona colindante al proyecto de la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas- CEDEGE (Figura 9).

En el conglomerado 1, se encuentran variables que comparten ciertos agricultores como: mantener de 3 a 2 productos, poca diversidad de cultivo, aplica niveles medios de fertilizantes y pesticidas, este grupo de agricultores viven en casas de cemento, acceso a centros sanitarios con personal temporal, los productores no están satisfechos con lo que hacen, se quejan porque es lo único que saben hacer, debido a que su educación es muy limitada solo tuvieron acceso a educación primaria, la producción de arroz es baja, de 3 a 4 t/ha, tienen dos canales para comercializar sus productos, pudiendo ser las piladoras y los fomentadores. La mayoría de los pequeños agricultores producen para su consumo. Según las estimaciones de Martínez (2013), el 65% son considerados productores que mantienen áreas pequeñas de terreno [22].

Conglomerado 2, se agrupan los agricultores que poseen dos productos, mantienen un sistema de monocultivo, tienen hasta 5 hectáreas, con una producción de 4 a 5 t/ha una fuente de crédito, con una aplicación de media y alta dosis de fertilizantes y pesticidas, viven en casas de cemento, tienen acceso a centros de salud con personal temporario, con una educación primaria y secundaria y su nivel de satisfacción es medio-alto, pero se mantienen en que antes les iba mucho mejor. Los sistemas arroceros del cantón Babahoyo presentan una producción

medianamente desarrollada [23].

Conglomerado 3, se agruparon agricultores que tienen más de 5 hectáreas, tienen una producción de 5 a 6 t/ha con dos canales de comercialización, mantienen monocultivo, aplican niveles altos de fertilizantes y pesticidas, viven en casas de cemento, tienen acceso a educación superior, centros sanitarios con personal, y su nivel de satisfacción es alto, pero se mantienen que antes les iba mucho mejor. En este conglomerado se agrupa agricultores que mantienen una superficie mayor de 10 ha y su rendimiento es mayor que los otros grupos [24].

Tanto en el grupo dos y 3 son productores que mantiene sistemas modernos de monocultivo, considerados vulnerables por su homogeneidad ocasionando estrés hídrico, problemas de plagas y enfermedades, esto viene acompañado del mal uso de los agroquímicos, provoca al largo plazo, la acidificación del suelo, restando la productividad natural y agotándolos aceleradamente. El uso indiscriminado vuelve susceptibles a las especies benéficas de los efectos plaguicidas (en la fauna y en la flora), por tanto, una amenaza a la seguridad alimentaria. Actualmente el sistema de monocultivo se ha incrementado drásticamente en todo el mundo, ocasionado principalmente por la expansión geográfica de tierras dedicadas a un solo cultivo produciendo la misma especie año tras año principalmente en cereales como: arroz, trigo y maíz [25]. Los problemas de monocultivo se han expandido provocando pérdidas hasta el 60 % del rendimiento [26].

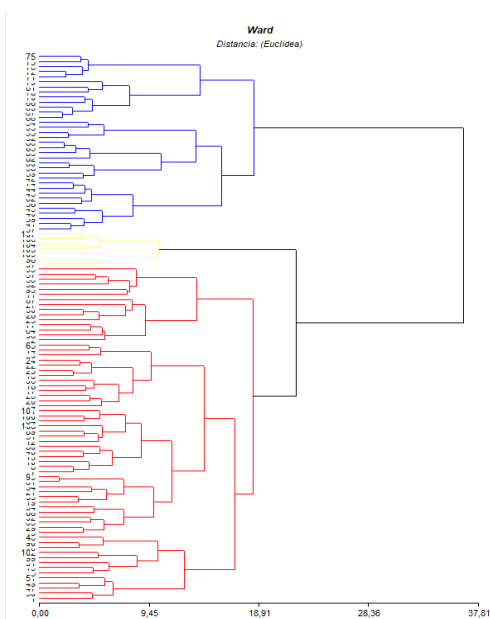


Figura 9: Dendrograma-Análisis clúster y tipificación de los sistemas de producción de la zona arrocera Babahoyo.

3.5. Análisis de componentes principales.

En la figura 10, se observa en dimensión reducida las distancias entre las variables, la longitud representa la variabilidad y los ángulos la correlación en el cuadrante superior izquierdo, la correlación altamente significativa entre sección 6 de rotación, superficie de autoconsumo, diversificación, control de malezas y aplicación de fertilizantes. De la misma manera sucede con el cuadrante superior derecho, para las variables manejo del agua, canal de comercialización, productos, grado de satisfacción, nivel de estudio, estado de vivienda y acceso de salud. Investigaciones realizadas en los sistemas de producción de arroz, donde ciertos agricultores comparten variables y actividades y que complementan con la producción agropecuaria mayormente para el autoconsumo [11].

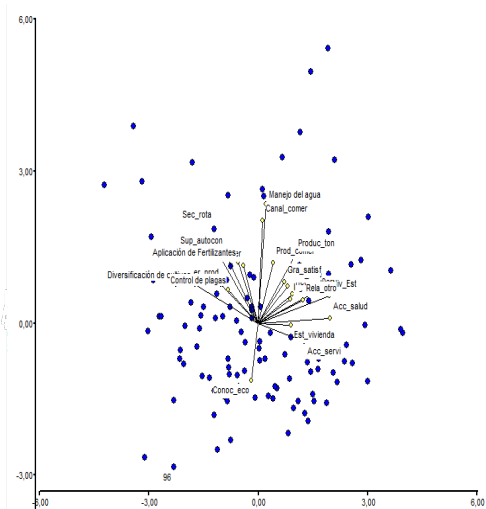


Figura 10: Análisis de componentes principales en el sistema de producción Babahoyo.

4. Conclusiones

Los sistemas de producción de la zona Babahoyo presentan variables diferentes desde su dimensión social, ambiental y económica. Mediante el estudio de conglomerado se define tres grupos, el grupo más grande (rojo) reúne agricultores con 53,70 %, un grupo mediano (azul) con 27,78 % y un pequeño grupo de 18,51 % (amarillo). Los agricultores arroceros de Babahoyo, se mueven por la desesperación al momento de combatir las plagas y fertilizar sus cultivos, hacen poco uso de la información adecuada para la aplicación de agroquímicos y fertilizantes, que ha conllevado al uso excesivo e indiscriminado, poniendo en riesgo su salud, la economía y el ambiente, que además compromete la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses para la elaboración del artículo.

Financiamiento

los autores declaran que este trabajo no cuenta con fuentes de financiamiento.

5. Referencias

1. *Statista* [en línea]. 2022. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1140499/produccion-mundial-de-cereales-por-tipo/>.
2. DIAZ-GRANADOS, Cristina y CHAPARRO-GIRALDO, Alejandro (2012). Métodos y usos agrícolas de la ingeniería genética aplicada al cultivo de arroz. *Revista Colombiana de Biotecnología* [en línea]. 14(2), 179-195. ISSN 1909-8758. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/37419>.
3. SANCHEZ, Ana; VAYAS, Tatiana; MAYORGA, Fernando y FREIRE, Carolina. El arroz en Ecuador. *Blogs CEDIA* [en línea]. 2020. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Analisis-arroz-Ecuador.pdf>.
4. ARIAS, Andrea. Boletín situacional: cultivo de arroz. *Sistema de Información Pública Agropecuaria* [en línea]. 2022. Disponible en: http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2021/boletin_situacional_arroz_2021.pdf.
5. *Food and Agriculture Organization of the united nations* [en línea]. FAO, 2016. Disponible en: <https://www.fao.org/3/bb032s/bb032s.pdf>.
6. CUEVA BENAVIDES, Armando. Cultivo de arroz: su impacto ambiental y fitosanitario. *Engormix* [en línea]. 2016. Disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/cultivo-arroz-impacto-ambiental-t39841.htm>.
7. METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, Instituto Nacional de. *Estación Agrometeorología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo*. INAMHI, 2019.
8. SCHEAFFER, Richard; MENDENHALL, William y OTT, Lyman. *Elementos de muestreo* [en línea]. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1987. ISBN 968-7270-20-9. Disponible en: https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/elementos_de_muestreo_-_schaffer_et.
9. ESCOBAR, Germán y BERDEGUÉ, Julio. *Tipificación de sistemas de producción agrícola* [en línea]. Santiago de Chile: Rimisp, 1986-1989. ISBN 956.7110-01-07. Disponible en: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/3969/49675.pdf?sequence=1>.
10. CORONEL DE RENOLFI, Marta y ORTUÑO, Sigfredo. *Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina* [en línea]. México: Revista Latinoamericana, 2005. ISBN 0301-7036. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/118/11820092004.pdf>.
11. COBOS MORA, Fernando; HASANG MORÁN, Edwin; LOMBEIDA GARCÍA, Emma y MEDINA LITARDO, Reina. *Caracterización de fincas arroceras en sistemas de producción bajo riego, en el cantón Daule* [en línea]. Ecuador: Dialnet, 2020, 156-168. ISSN 2528-8083. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7712459>.
12. ALAVA, Maria; POAQUIZA, Jenny y CASTILLO, Gustavo (2018). La producción arroceras del Ecuador: Caso Samborondón, 2011 – 2015. *Revista Espacios* [en línea]. 39(34). ISSN 0798-1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p12.pdf>.
13. TAPIA, César; GONZÁLEZ, Andrea; ALBÁN, Susana; BELÉN, Maria; ARMIJOS, Jorge; SUÁREZ, David; DELGADO, Hipátia y TORRES, Jonathan.

- La conservación de la agrobiodiversidad para la seguridad alimentaria. *FAO* [en línea]. 2017. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i8050s/i8050s.pdf>.
14. IZQUIERDO, Juan. *Contaminación de los suelos Agrícolas Provocados por el uso de Agroquímicos en la Parroquia de San Joaquín* [En línea]. Loyola, Juan (tutor) [Tesis de grado]. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Ecuador, 2017. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14712/1/UPS-CT007228.pdf>.
 15. *Instituto Nacional de Estadística y Censos* [en línea]. INEC, 2021. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf.
 16. VELÁSQUEZ, Vinicio. *Análisis económico, social y político de la cadena agroalimentaria del arroz en el Ecuador, periodo 2005-2014* [En línea]. Díaz Carlos (tutor) [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Economía, Ecuador, 2016. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12428>.
 17. CADENA, DALTON. *Sustentabilidad de fincas productoras de arroz bajo riego en el cantón Babahoyo, Ecuador* [En línea]. Helfgott Salomón (tutor) [Tesis doctoral]. Universidad Nacional Agraria, Peru, 2021. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4878/cadena-piedrahita-dalton-leonardo.pdf?sequence=3>.
 18. PAINII MONTERO, Vicente; SANTILLAN MUÑOZ, Olimpia; MONTES ESCOBAR, Karime y GARCES FIALLOS, Felipe (2020). Caracterización de las unidades productivas de soya en la costa ecuatoriana. *Ciencia Y Tecnología Agropecuaria* [en línea]. 21(3), 1-20. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1494.
 19. APAZA QUISPE, Javier (2014). La Conciencia Ecológica en el Consumo de Productos en la Ciudad de Puno – Perú. *SCIELO Perú* [en línea]. 5(2). ISSN 2219-7168. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682014000200001.
 20. *Food and Agriculture Organization of the united nations* [en línea]. FAO, 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/3/CA3493ES/ca3493es.pdf>.
 21. MARTÍNEZ, Luciano. La Agricultura Familiar en el Ecuador. *Food and Agriculture Organization of the united nations* [en línea]. RIMISP, 2013. Disponible en: <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/340294/>.
 22. *Rice OBSERVATORY* [en línea]. Observatorio del Arroz para América Latina y el Caribe, 2015. Disponible en: <https://www.riceobservatory.org/en>.
 23. COBOS MORA, Fernández; GÓMEZ PANDO, Luz; REYES BORJA, Walter y MEDINA LITARDO, Reina (2021). Sustentabilidad de dos sistemas de producción de arroz, uno en condiciones de salinidad en la zona de Yaguachi y otro en condiciones normales en el sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. *Revista Ecología Aplicada* [en línea]. 20(1). ISSN 1993-9507. Disponible en: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/1691>.
 24. GUAYASAMÍN INGA, José Luis. *Tipificación de productores arroceros de la provincia de Guayas* [En línea]. CEPEDA BASTIDAS, Darío (tutor) [Tesis Pregrado]. Universidad Central del Ecuador, Ecuador, 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9221>.
 25. NICHOLLS, Clara; HENAO, Alejandro y ALTIERE, Miguel (2015). Agroecología y el Diseño de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático. *Agroecología* [en línea]. 10(1), 3-7. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol10_num1_art:1494.

// revistas . um . es / agroecologia /
article/view/300711.

26. *Eos Data Analyitics*. EOS, 2021. Disponible en: <https://eos.com/es/blog/monocultivo/>.



Artículo de **libre acceso** bajo los términos de una **Licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual 4.0 Internacional**. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y estén debidamente citados bajo la misma licencia.