



Caracterización agro socio productiva de los usuarios del sistema de riego Maconta Abajo, Manabí, Ecuador

Agro socio productive characterization of the users of the 'Maconta Abajo' irrigation system, Manabí, Ecuador

Autores

*Yaser Galarza Alava
✉ yaser.galarza@espam.edu.ec

Cristian Valdivieso López
✉ cristian.valdivieso@espam.edu.ec

Saskia Guillen Mendoza
✉ sguillen@espam.edu.ec

Lenin Vera Montenegro
✉ lveram@espam.edu.ec

Leonardo Vera Macías
✉ lvera@espam.edu.ec

Carrera de Ingeniería Agrícola. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, vía Calceta-El Morro, Ecuador.

Citación sugerida: Galarza Alava, Y., Valdivieso López, C., Guillen Mendoza, S., Vera Montenegro, L., Vera Macías, L. (2025). Caracterización agro-socio-productiva de los usuarios del sistema de riego Maconta Abajo, Manabí, Ecuador. *La Técnica*, 15(2), 125-133. DOI: <https://doi.org/10.33936/latecnica.v15i2.7503>

Recibido: Febrero 26, 2025
Aceptado: Octubre 10, 2025
Publicado: Noviembre 01, 2025

Resumen

La investigación caracterizó las dinámicas agro socio productivas de los usuarios del sistema de riego Maconta Abajo, Manabí, Ecuador, considerando dimensiones sociales, agro-productivas, técnicas y ambientales, se trabajó con 44 productores, representativos de 50 socios activos, aplicando un diseño no experimental descriptivo explicativo, bajo el paradigma positivista con un enfoque mixto. La recolección de datos se realizó mediante encuesta estructurada, validada por expertos y evaluada con la prueba de test retest. Dimensión social, el 81,8% de las parcelas fueron administradas por hombres con una edad de 57,9±13,2 años y actividad principal agricultura 72,7%. La prueba X^2 mostró asociación significativa entre género y ocupación, mientras que escolaridad, tenencia, título de propiedad, residencia, financiamiento, asistencia técnica y viabilidad no mostraron diferencias significativas. En la dimensión, agro-productiva, la superficie cultivable fue de 1,35±1,56 ha, predominado frutales 34,15% y maíz 31,8%. Con asociación significativa entre tipo de cultivo, superficie cultivable, fuente principal de agua y tipo de riego. Dimensión técnica-operativa, el 95,5% realizó un pago por superficie con riego con una frecuencia de dos veces por semana. Se encontraron asociaciones significativas entre las variables tipo de pago, frecuencia de pago y a quien paga la tarifa. Dimensión ambiental, el 79,5% desconoció el caudal autorizado y el 81,8% la fuente hídrica con asociación significativa entre caudal y análisis de calidad del agua. Los resultados indicaron que la eficiencia y sostenibilidad del sistema parcelario dependió de la interacción entre aspectos sociales, productivos, técnicos y ambientales, resaltando la necesidad de renovación generacional, capacitación técnica y acceso equitativo al recurso hídrico.

Palabras clave: desarrollo agrícola, gestión de recursos hídricos, riego tecnificado, desarrollo rural, sostenibilidad ambiental.

Abstract

The research characterized the agro-socio-productive dynamics of users of the 'Maconta Abajo' irrigation system in Manabí, Ecuador, considering social, agro-productive, technical, and environmental dimensions. It worked with 44 producers, representing 50 active partners, applying a non-experimental descriptive explanatory design under the positivist paradigm with a mixed approach. Data collection was carried out using a structured survey, validated by experts and evaluated with the test-retest method. Social dimension: 81.8% of the plots are managed by men aged 57.9±13.2 years, with agriculture as their main activity (72.7%). The X^2 test showed a significant association between gender and occupation, while schooling, tenure, title deeds, residence, financing, technical assistance, and viability showed no significant differences. In the agricultural production dimension, the cultivable area was 1.35±1.56 ha, with fruit trees predominating at 34.15% and corn at 31.8%. There was a significant association between crop type, cultivable area, main water source, and irrigation type. Technical operational dimension: 95.5% make a payment per irrigated area twice a week. Significant associations were found between the variables type of payment, frequency of payment, and to whom the fee was paid. Environmental dimension: 79.5% were unaware of the authorized flow rate and 81.8% were unaware of the water source, with a significant association between flow rate and water quality analysis. The results indicated that the efficiency and sustainability of the parcel system depends on the interaction between social, productive, technical, and environmental aspects, highlighting the need for generational renewal, technical training, and equitable access to water resources. Keywords: composting, biodegradation, biofertilizer, sustainability, organic farming.

Keywords: agricultural development, water resource management, technified irrigation, rural development, environmental sustainability.



Introducción

América Latina es una región con gran diversidad climática, topográfica y edáfica, lo que favorece el desarrollo agrícola, esta actividad representa el 27% de la tierra cultivable del mundo (Arce, 2018). La agricultura cumple un papel fundamental en la producción de alimentos y en la economía de los países de la región. En Ecuador, aproximadamente el 26% de la población económicamente activa se dedica al sector agrícola, siendo uno de los principales generadores de exportaciones de cultivos como plátano, cacao, rosas y café (Cortés, 2023). En la provincia de Manabí, esta actividad es relevante, aunque enfrenta desafíos de una fuerza laboral envejecida y baja participación de jóvenes, lo que limita la renovación generacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2021).

Las unidades de producción agropecuaria de Manabí, son generalmente pequeñas, con un promedio de 5 ha y suelen transferirse de generación en generación dentro de las familias campesinas. Esta organización familiar sustenta una agricultura diversificada, donde los cultivos como maíz, banano, cacao y frutales garantizan la seguridad alimentaria y aportan a la economía local (Prefectura de Manabí, 2025). Sin embargo, los productores enfrentan desafíos recurrentes, como suministros irregulares de agua, altos costos de bombeo y mantenimiento hidráulico, limitada disponibilidad de insumos y acceso reducido a conocimientos técnicos, mientras que la mayoría aun emplea sistemas de irrigación simples, como el riego por inundación que presenta una eficiencia relativamente baja, generalmente inferior al 45% (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021).

Dentro de su característica climática, Portoviejo al igual que una gran parte de la provincia de Manabí, presenta una época de sequía hidrológica cerca de siete meses del año de junio a diciembre, mientras que la época lluviosa que comprende los cinco meses de enero a mayo (Mera, 2014). Período en el cual se registra el 91,98% de la precipitación anual, equivalente a 761,94 mm de un total de 829,42 mm (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), 2023). Durante la época seca, la demanda de agua fue alta y el volumen de escorrentía de los ríos fue baja (Mendoza et al., 2019). Por esa razón, en la época seca depende del embalse Poza Honda que tiene una capacidad de almacenamiento de más de 100 hm³. Desde esta infraestructura hidráulica, se da origen al sistema de riego tecnificado denominado “Maconta Abajo” (Prefectura de Manabí, 2022). Mismo que se encuentra ubicado al norte del Sitio “Maconta Arriba”, limitando al sur con “Maconta Calderón”, al este con Bijahual y al oeste con Los Ángeles de Colón (Ruiz, 2014). La superficie bajo riego de este sistema supera las 100 ha y beneficia a más de 70 familias de manera directa y más de 300 personas de manera indirecta.

El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar las dinámicas agro-socio-productivas de los usuarios del sistema de riego “Maconta Abajo” en Manabí, Ecuador, considerando los aspectos social, productivo, técnico operativo y ambiental e identificar los factores que influyen en la gestión sostenible del recurso hídrico para mejorar su eficiencia y equidad.

Materiales y métodos

Área de estudio

Este trabajo se ejecutó en la zona de influencia del sistema de riego “Maconta Abajo”, localizada en la comunidad “Maconta Abajo”, parroquia Colón perteneciente al cantón de Portoviejo. Referenciado geográficamente entre las coordenadas 1°5'7.31" S y 80°22'10.49" O (figura 1).



Figura 1. Ubicación del área de influencia del sistema de riego “Maconta Abajo”.

Tamaño de la muestra

En el marco de la investigación, se trabajó con un universo conformado por 50 productores, quienes corresponden al total de socios activos del sistema de riego “Maconta Abajo”, registrados en el padrón de consumidores de la Junta de Riego y Drenaje “Las Palmas” (Estatuto de la Junta de Riego y Drenaje “Las Palmas”, 2021). Para garantizar la representatividad de los datos y un adecuado nivel de confianza estadística, se determinó el tamaño de la muestra mediante la fórmula (1) para poblaciones finitas, según lo propuesto por Arcos (2016).

$$n = \frac{(Z)^2(p)(q)(N)}{(d)^2(N - 1) + (Z)^2(p)(q)}$$

Donde n es el tamaño de la población (50 productores)= 0,5 la probabilidad de éxito= 0,5 la probabilidad de fracaso= 1,96 el valor para un nivel de confianza del 95%= 0,05 de precisión. La aplicación de la fórmula (1), resultó en un tamaño de

muestra de 44 productores, equivalente al 88% de la población total, los cuales fueron incluidos en el estudio, asegurando su representatividad estadística y la validez de los resultados obtenidos.

Diseño metodológico, enfoque e instrumentos de recolección de datos

La investigación se desarrollo con un diseño no experimental, de carácter descriptivo-explicativo bajo un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos y cualitativos para analizar el fenómeno sin manipular en las variables (Stroud et al., 2020). Se enmarco en el paradigma positivista, orientado a la observación objetiva y la identificación de patrones y relaciones causales (Soares y Aguiar, 2025). Para la obtención de los datos se aplicó la técnica de encuesta, utilizando un cuestionario estructurado, diseñado a partir de la sistematización de las variables organizadas en cuatro dimensiones; social, agro-productiva, técnico operativa y ambiental (tabla 1). El instrumento incluyó 28 ítems, combinando preguntas abiertas y cerradas de selección múltiple. Con predominancia de variables dicotómicas, ordinales y cuantitativas continuas, según correspondió, esta estructura permitió organizar, codificar y procesar los datos de manera coherente (Guillén et al., 2023).

Tabla 1. Sistematización de las variables.

Variable	Dimensión	Categorías/Indicadores
Caracterizar la situación agro-socio-productiva	Social	Género, edad del propietario, ocupación, tenencia de la tierra, nivel de escolaridad, título de propiedad, residencia en la parcela, acceso a financiamiento, asistencia técnica, vialidad.
	Agro-productiva	Superficie de la finca, cultivos predominantes, superficie cultivable, producción anual, fuente principal de agua para riego, tipo de riego, superficie bajo riego.
	Técnica-operativa	Tipo de pago, horario de riego, frecuencia de pago, frecuencia de riego, tarifa del sistema de riego, entidad o persona receptora del pago.
	Ambiental	Caudal autorizado para riego, análisis de calidad del agua, nombre de la fuente hídrica.

Nota. La tabla muestra la sistematización de variables del presente estudio en su dimensión social, agro-productiva, técnica operativa y ambiental, cada una de ellas con sus respectivas categorías.

Para garantizar la validez y confiabilidad del cuestionario, se aplicó un procedimiento mixto que combinó validación por expertos y prueba de test retest. La validación por expertos siguió la metodología de López (1998), evaluando la pertinencia, coherencia y claridad de cada pregunta, participaron cinco especialistas en gestión del recurso hídrico y desarrollo rural, quienes revisaron la estructura y adecuación del cuestionario, asegurando su correspondencia con las dimensiones social, agro productiva, técnica operativa y ambiental del estudio. Posteriormente, se implementó la prueba test retest según Sailema et al. (2022), aplicó un grupo piloto de ocho productores, con un intervalo de dos semanas entre aplicación del instrumento, obteniendo un coeficiente de confiabilidad de (r= 0,89). Este resultado confirmó la consistencia temporal y estabilidad del cuestionario, garantizando que el instrumento proporcionó información fiable, sistemática y comparable para el análisis de las variables investigadas (figura 2).



Figura 2. Aplicación del cuestionario a productores del sistema de riego “Maconta Abajo”.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados en el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Mediante estadística descriptiva, obteniéndose frecuencias y porcentajes para variables categóricas, así como media y desviación estándar para variables continuas. Adicionalmente, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson para evaluar la asociación entre los indicadores de cada variable dentro de sus respectivas dimensiones social, agro productiva, técnica operativa y ambiental. Se adoptó un nivel de significancia de (P≤0,05), considerándose valores superiores como no significativos.

Resultados y discusión

Dimensión social

El 81,8% de las parcelas de la comunidad “Maconta Abajo”, se encuentran administradas por hombres, mientras que solo el 18,2% está bajo la supervisión de mujeres. Esta distribución confirmó lo señalado por Tito-Velarde (2021), quien destacó la persistente desigualdad en el acceso y control de los recursos productivos en áreas rurales. La edad promedio de los productores fue de 57,9±13,2 años, lo que reflejó la ausencia de un relevo generacional en el sector agrícola, fenómeno asociado a la migración de los jóvenes hacia zonas urbanas y a la falta de incentivos para permanecer en el campo (Triana et al., 2024).



Con relación a la ocupación, la agricultura constituyó la principal actividad económica abarcando el 72,7%, seguida de labores domésticas 13,6%, empleo público 9,1% y profesiones técnicas 4,6%. Este patrón evidenció una baja diversificación laboral y una fuente de dependencia de la actividad agrícola, lo que aumentó la vulnerabilidad frente a la variabilidad y la inestabilidad de los mercados (Montero et al., 2024).

Respecto a nivel educativo, la mayoría de los productores contaron con formación secundaria 50%, un 36,4% mencionó que terminaron la primaria y solo el 13,6% accedió a la educación superior. Este bajo nivel de escolaridad limitó la adopción de innovaciones tecnológicas y la gestión sostenible de los sistemas productivos, como lo reportaron Guerrero et al. (2023). Con relación con los predios, el 97,7% de la muestra declaró ser propietario, pero únicamente el 77,3% dispuso de un título formal del mismo, condición que restringió la disponibilidad de obtener financiamiento y destinarlos a la implementación de obras o equipamiento agrícola (Martínez y Salazar, 2022). Además, solo el 38,6% residió en su parcela, lo que dificultó la supervisión constante de los cultivos.

La disponibilidad de financiamiento fue limitada, el 90,9% de los productores dependió de recursos propios, mientras que apenas el 9,1% accedió a créditos privados, lo que reflejó las barreras estructurales para ingresar al sistema financiero rural (Tomalá y Manya, 2023). A ello se sumó la carencia de asistencia técnica, presente en el 95,4% de los productores que limitó la modernización de los sistemas de cultivos y la implementación de prácticas sostenibles (Maldonado et al., 2023). El 65,9% de los encuestados consideró que la viabilidad fue buena, un 34,1% percibió deficiencias en el acceso a caminos de calidad, lo que incrementó los costos de transporte y dificultó la comercialización (Pérez et al., 2021).

La prueba de X^2 en la dimensión social, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre las variables de género y ocupación ($P \leq 0,05$), confirmando que la actividad agrícola se concentró principalmente en los hombres, mientras que las mujeres participaron con mayor frecuencia en labores domésticas o de apoyo (tabla 2), en concordancia con lo descrito por Vega y Castro (1978). En contraste, variables como escolaridad, tenencia y título propiedad, residencia en la parcela, financiamiento, asistencia técnica y viabilidad no mostraron asociaciones significativas ($P \geq 0,05$), estos resultados sugirieron que las características analizadas se distribuyeron de manera relativamente homogénea entre los productores. Lo que coincidió con Dirven (2021), quien sostuvo que las limitaciones del sector rural estuvieron determinadas principalmente por factores estructurales y no diferencias sociodemográficas específicas.

Tabla 2. Dimensión social.

Variable	Estadística	Categoría	
Género	Porcentaje	Masculino	81,8
		Femenino	18,2
Edad del propietario	Media DE	Edad años	57,9
			13,2
Ocupación (*)	Porcentaje	Ama de casa	13,6
		Agricultor	72,7
		Ingeniero	4,6
		Trabajador público	9,1
Escolaridad (ns)	Porcentaje	Primaria	36,4
		Bachillerato	50,0
		Superior	13,6
Tenencia de la tierra (ns)	Porcentaje	Propia	97,7
		Arrendada	2,3
Residencia en la parcela (ns)	Porcentaje	Sí	38,6
		No	61,4
Título de propiedad (ns)	Porcentaje	Sí	77,3
		No	22,7
Financiamiento (ns)	Porcentaje	Entidades privadas	9,1
		Recursos propios	90,9
Asistencia técnica (ns)	Porcentaje	Ingeniero contratado	4,6
		Sin asistencia	95,4
Viabilidad (ns)	Porcentaje	Buena	65,9
		Regular	25,0
		Mala	9,1

Nota. Las variables continuas se presentan como media±desviación estándar y las variables categóricas fueron analizadas mediante la prueba de Chi cuadrado X^2 . Se consideró un nivel de significancia de ($P \leq 0,05$, *) significativo y ($P \geq 0,05$, ns) no significativo.

Dimensión agro-productiva

En la comunidad de estudio, el 52,27% de los productores tenía menos de 1 ha, mientras que el 25% dispuso entre 1,1 y 3 ha, lo que evidencia una marcada variabilidad en el tamaño de las fincas. Este patrón se asoció con procesos de fragmentación derivados de herencias familiares y presión demográfica, factores que han reducido progresivamente la extensión de los predios (Triana et al., 2024). Aun ante esta limitación estructural, Zavaleta et al. (2022) sostuvieron que las unidades productivas pequeñas pueden alcanzar niveles aceptables de eficiencia productiva; no obstante, la escasez de capital y crédito restringieron su capacidad de modernización y adopción tecnológica. En consonancia, Maldonado et al. (2023), subrayaron que la falta de inversión frena la transición hacia prácticas sostenibles e implementación de sistemas de riego más eficientes, reduciendo la competitividad

en el sector. En el contexto, la superficie cultivable $1,35 \pm 1,56$ ha, reflejando alta heterogeneidad productiva y desigual distribución de recursos.

Los mosaicos de siembra, fueron de 34,1% en frutales; 31,8% de maíz; 15,9% de plátano; 11,4% cacao; 4,5% de hortalizas y 2,3% de yuca. Esa mezcla de cultivos de ciclo corto y perenes generó ciertas ventajas cuando el clima cambió o cuando los precios fluctuaron en el mercado (Rojas y Saavedra, 2022). Aun ante las ventajas de la variedad, el agricultor que se aferró a un solo cultivo, aún cosechó mayores ganancias inmediatas y encontró más fácil el ingreso a los mercados globales (Castillo et al., 2023). Los sistemas mezclados, a la larga, mantuvieron el suelo y la biodiversidad, pero el crecimiento de ese modelo se ahogó ante la escasez de asistencia técnica y de políticas públicas que lo protegieran (Espinosa et al., 2025). Solo el 31,8% de los productores llevó registro de producción, lo que evidenció debilidades en la planificación y gestión financiera. Esta carencia se asoció a la baja alfabetización financiera y el predominio de prácticas empíricas, lo que restringió el acceso a créditos formales (Suescún, 2022). Sin embargo, Pérez et al. (2021) destacaron que en las zonas rurales persistieron formas de seguimiento empírico, útiles dentro de la economía de subsistencia, pero poco efectivas en contextos de competencia comercial.

El promedio de los cultivos anualmente fue de 4.297 ± 11.925 kg·ha⁻¹, la cual evidenció alta diversificación en función a la armonía entre el manejo y los insumos agroecológicos. Intriago et al. (2021) atribuyeron estas diferencias a factores edáficos y al manejo agronómico, mientras que Burgos (2021), sostuvo que los usos de prácticas agroecológicas favorecieron una mayor estabilidad en el rendimiento a largo plazo. Maldonado et al. (2024) argumentaron que la rentabilidad no dependió exclusivamente del volumen producido, sino también de los costos de insumos y de la dinámica de los mercados agrícolas, que presentaron volatilidad en precios y demanda.

Con relación al acceso al recurso hídrico, un 77,3% de los productores utilizó riego, un 4,6% utilizaron pozos y un 18,2% no contaron con fuente hídrica estable, lo que demostró la gestión ineficiente del agua disponible, en particular su escasez. A partir de esta fecha se han publicado varias investigaciones donde se señaló avances en el uso óptimo del agua y sistemas integrales; en este sentido, Acero y Lanchipa (2021) destacaron la falta de tecnología y capacitación que limitó su efectividad, además sobreexplotar recursos hídricos conllevó a erosión o degradación del sustrato agrícola. Mientras, Campos y Cuadrado (2023) explicaron que el control asimétrico del agua generó conflictos productivos y limitó la expansión agrícola.

El riego por microaspersión fue el más utilizado 77,3%, seguido del riego por inundación 18,2% y el goteo 4,55 %, reflejando una transición hacia sistemas más eficientes. Ríos y Gil (2021) destacaron que la microaspersión redujo las pérdidas de agua, aunque su eficiencia dependió de la presión y el mantenimiento (Cardona et al., 2021). Aun ante su menor sostenibilidad, el riego por inundación persistió debido a su bajo costo y facilidad de implementación ya que la tecnificación requirió inversiones que pueden ser inaccesibles para pequeños productores (Hernández, 2025). La irrigación tuvo una cobertura promedio de $0,95 \pm 1,02$ ha que sugirió falta de uniformidad en la distribución.

De acuerdo a Martínez y Salazar (2022) el riego facilitó la estabilización de la producción minimizando la vulnerabilidad climática; no obstante, Ramírez et al. (2021) han señalado que el aumento en la eficiencia del riego dependió de la administración hídrica y tecnificación. Hubo también limitaciones tales como desiguales condiciones de acceso al agua y también escasa inversión disponible. Sin embargo, estas situaciones pueden ser solventadas mediante tecnologías como goteo o el uso de sensores de humedad que optimizaron recursos y mejoraron la rentabilidad (Rojas y Saavedra, 2022).

La prueba de X^2 en la dimensión agro-productiva, mostró una asociación altamente significativa ($P \leq 0,05$) entre las variables fuente principal de agua y el tipo de riego, evidenciando que el acceso al recurso hídrico determinó el nivel de tecnificación del productor. Asimismo, se identificó diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre el tipo de cultivo y la superficie cultivable de la finca, lo que confirmó que las unidades de producción de mayor superficie tendieron a concentrar cultivos comerciales, mientras que las de menos superficie mantuvieron sistemas mixtos o de subsistencia. En contraste, categorías como la superficie cultivable, registro de producción y la superficie bajo riego no mostraron diferencias significativas ($P \geq 0,05$), lo que sugirió una distribución homogénea de estas características productivas, estos resultados coincidieron con los expuestos por Triana et al. (2024), el desarrollo productivo rural dependió de políticas integrales de tecnificación y de capacitación más que de la expansión superficial de las fincas.

Tabla 3. Dimensión agro-productiva

Variable	Estadística	Categoría	
Superficie de la finca (ns)	Porcentaje	Menos de 1 ha	52,3
		De 1,1 ha a 3 ha	25,0
		De 3,1 ha a 5 ha	6,8
		Más de 5 ha	15,9
Cultivos (*)	Porcentaje	Frutales	34,1
		Maíz	31,8
		Plátano	15,9
		Cacao	11,4
		Hortalizas	4,5
Superficie cultivable	Media	hectáreas	1,4
Registros de producción (ns)	Porcentaje	Si	31,8
		No	68,2
Producción anual	Media	kg·ha ⁻¹	4298
		DE	11925
Fuente principal de agua para el riego (**)	Porcentaje	Sistema de riego	77,3
		Pozo	4,6
		Ninguna	18,2
Tipo de riego (ns)	Porcentaje	Microaspersión	77,3
		Goteo	4,6
		Inundación	18,2
Superficie bajo riego	Media	hectáreas	0,95
		DE	1,02

Nota. Las variables continuas se presentan como media±desviación estándar y las variables categóricas fueron analizadas mediante la prueba de chi cuadrado X^2 . Se considero un nivel de significancia de ($P \leq 0,05$, *) significativo y ($P \geq 0,05$, ns) no significativo.



Dimensión técnica operativa

El 95,5% de los productores pagó el riego según la superficie regada, mientras que el 4,50% no realizó ningún pago. Este modelo facilitó el mantenimiento del sistema, aunque puede generar inequidades en el uso de agua (Chile y Ortiz, 2021). Suescún (2022) sugirió que la adopción de tarifas basadas en el consumo real incrementó la equidad y sostenibilidad del riego al incentivar una gestión más racional del recurso. En cuanto al horario de riego, la mayoría, el 95,5%, realizó el riego de 7:00 am a 3:00 pm, mientras que solo el 4,5% lo hizo desde las 7:00 am a 12:00 p.m. Según Ramírez et al. (2021) esta práctica puede reducir la eficiencia de riego por factores como la evapotranspiración.

Respecto a la frecuencia de pago, el 95,5% de los productores paga mensualmente, mientras que el 4,5% lo hace trimestralmente, lo que refleja una tendencia hacia pagos más frecuentes. Según Ramírez et al. (2021), la periodicidad en los pagos es un factor elemental en la sostenibilidad de los sistemas de riego, puesto que contribuye a garantizar el mantenimiento y operación de la infraestructura hidráulica. En este sentido, Chile y Ortiz (2021), manifiestan que la preferencia por pagos mensuales puede estar influenciada por el flujo de ingresos de los agricultores, quienes perciben ingresos de manera periódica según sus ciclos productivos, en cambio, el pago trimestral, aunque menos común, podría representar una ventaja para ciertos productores con ingresos menos constantes o cultivos de ciclo más largo.

En cuanto a la frecuencia de riego, el 75,5% regó dos veces por semana, un 20,50% tres veces por semana y un 4,50% no realizó riego. Esto indicó una rutina de riego relativamente constante entre la mayoría de los productores. Según Chile y Ortiz (2021), la frecuencia de riego fue un factor necesario en la eficiencia del uso del agua, debido a que influyó directamente en el desarrollo de las plantas, la conservación del suelo y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

La variabilidad en los costos se reflejó en la desviación estándar de 9,29 usd·ha⁻¹, donde el costo promedio del sistema de riego es 9,8 usd ha⁻¹. Zavaleta et al. (2022), enfocaron la sostenibilidad de pequeños y medianos productores al proponer equidad tarifaria balanceando el pago y precio operativo del sistema de riego. Jaramillo et al. (2023), advirtieron que el modelo de pago por superficie, predominante en el 95,5% de los casos, puede desincentivar el uso eficiente del agua. Zamora et al. (2021) demostraron que el pago por volumen consumido redujo el desperdicio. Un 95,5% de los productores, realizó este pago a la junta de riego, con el fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema, mientras que, un 4,5% no llevó a cabo este pago. Chile y Ortiz (2021), mencionaron que la gestión colectiva del agua

se da en escenarios donde las reglas y la administración fueron claras y transparentes. Jaramillo et al. (2023) han enfocado el problema desde el punto de vista de que una gobernanza sólida y una participación activa por parte del usuario, mejoró dicha eficiencia para la distribución del agua.

La prueba de χ^2 en la dimensión técnica operativa, evidenció asociaciones significativas ($p \leq 0,05$) entre las variables tipo de pago, frecuencia de pago y a quien se paga la tarifa, confirmando que la estructura financiera y el comportamiento operativo de los productores estuvieron estrechamente vinculados. Por el contrario, el horario de riego no generó diferencias significativas ($p \geq 0,05$), lo que sugirió que la mayoría de los productores siguieron un patrón similar de aplicación de agua independientemente de otros factores (tabla 4). Estos resultados fueron similares a los descrito por Chile y Ortiz (2021) quienes señalaron que la coordinación de pagos y participación colectiva fortalecieron la gobernanza del agua y la eficiencia del sistema, así como la regulación de los pagos y la frecuencia de riego impactan directamente en la sostenibilidad y operación del sistema.

Tabla 4. Dimensión técnica operativa.

Variable	Estadística	Categoría	
Tipo de pago (**)	Porcentaje	Superficie regada	95,5
		No realizan un pago	4,5
Horario de riego (ns)	Porcentaje	7:00 am a 3:00 pm	95,5
		7:00 am a 12:00 pm	4,5
Frecuencia de pago (**)	Porcentaje	Mensual	95,5
		Trimestral	4,5
Frecuencia de riego (**)	Porcentaje	Dos días por semana	75,5
		Tres veces por semana	20,5
		No riegan	4,5
Tarifa del sistema de riego	Media	Usd·ha ⁻¹	9,8
	DE		9,3
A quién le paga esta tarifa (**)	Porcentaje	Junta de riego	95,5
		No cancelan	4,5

Nota. Las variables continuas se presentan como media ± desviación estándar y las variables categóricas fueron analizadas mediante la prueba de chi cuadrado χ^2 . Se consideró un nivel de significancia de ($P \leq 0,05$, *) significativo y ($P \geq 0,05$, ns) no significativo.

Dimensión ambiental

El 79,5% de los productores desconoce el caudal autorizado de 35 l s⁻¹, lo que limitó una gestión eficiente del recurso. De acuerdo a ello, Cárdenas et al. (2021), resaltaron que el acceso a esta información favoreció la gobernanza en sistemas de riego

parcelario. Chile y Ortiz (2021) indicaron que su aplicación optimizó el uso del agua, mientras que Jaramillo et al. (2023), advirtieron sobre posibles sanciones por incumplimiento y capacitar a la comunidad para mejorar el conocimiento y la sostenibilidad del riego. El 84,1% de los productores realizó análisis de calidad del agua, práctica clave para prevenir salinización y deterioro del suelo Castillo et al. (2023). Jaramillo (2024) señaló que la implementación de este control favoreció la sostenibilidad y la certificación ambiental del sistema de riego, por lo que se recomendó fortalecer la formación técnica del personal para optimizar el monitoreo hídrico. Respecto al conocimiento de la fuente de agua el 81,8% desconoció el origen de la fuente hídrica que abastece el sistema de riego, limitando la planificación y conservación del recurso. Chile y Ortiz (2021) señalaron que identificar la fuente mejoró la gestión y participación, reduciendo conflictos y vulnerabilidad ante el cambio climático.

La prueba de χ^2 en la dimensión ambiental, evidenció asociación significativa ($P \leq 0,05$) entre las variables caudal autorizado y análisis de calidad del agua, lo que demostró que los productores con mayor conocimiento sobre el caudal autorizados tendieron a adoptar prácticas más técnicas y sostenibles en la gestión del recurso. En contraste, no se observaron diferencias significativas ($P \geq 0,05$) entre nombre de la fuente hídrica y las demás variables (tabla 5), lo que sugirió un manejo homogéneo e informal del agua en la mayoría de los casos, estos resultados concordaron con los expuestos por Cárdenas et al. (2021), quienes señalaron que la sostenibilidad hídrica no dependió únicamente del volumen disponible, sino del grado de organización y control comunitario sobre su uso.

Tabla 5. Dimensión ambiental.

	Estadística	Categoría	
Caudal autorizado para riego (**)	Porcentaje	Desconocen el caudal autorizado	79,5
		Conocen el caudal autorizado	20,5
Análisis de calidad del agua (**)	Porcentaje	Si	84,1
		No	15,9
Nombre de la fuente hídrica (ns)	Porcentaje	Desconocen la fuente hídrica	81,8
		Conocen la fuente hídrica	18,2

Nota. Las variables continuas se presentaron como media±desviación estándar y las variables categóricas fueron analizadas mediante la prueba de Chi cuadrado χ^2 . Se consideró un nivel de significancia de ($P \leq 0,05$, *) significativo y ($P \geq 0,05$, ns) no significativo.

Conclusión

Se identificaron diversas características entre los usuarios del sistema que reflejan tanto aspectos sociales, productivos, técnicos y ambientales. La predominancia masculina en la gestión de parcelas y la edad avanzada de los productores indican

la necesidad de renovación generacional y apoyo para el cambio cultural en la agricultura. Las limitaciones en educación y acceso a financiamiento resaltan barreras que deben superarse para así promover la adopción de prácticas agrícolas más avanzadas y eficientes.

El considerable número de pequeñas granjas, junto con la diversidad de cultivos, sugiere una estructura que está diversificada y, en ciertos casos, subóptima en términos de producción. La prevalencia de la irrigación localizada en comparación con métodos más tradicionales muestra algunos avances hacia una mayor eficiencia en el uso del agua; sin embargo, el acceso limitado a recursos y apoyo técnico sigue planteando desafíos. El sistema de pago basado en pagos por área para la irrigación en bloques combinado con intervalos preestablecidos entre irrigaciones indica un orden razonable en las operaciones, al mismo tiempo que destaca las lagunas en cuanto a financiación y ayuda técnica. En conjunto, tal información proporciona una descripción integral de las condiciones actuales dentro del sistema de irrigación, así como también señala dónde son necesarias acciones y mejoras para una mejor gestión de los sistemas agrícolas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la presente publicación en ninguna de sus fases.

Referencias bibliográficas

- Acero, C. y Lanchipa, E. (2021). Implementación de un sistema de internet de las cosas para optimizar la gestión del agua en la agricultura de la Región Tacna. *Ingeniería Investiga*, 3(1), 519-533. <https://doi.org/10.47796/ing.v3i1.478>
- Arce, R. (2018). La agricultura como motor de desarrollo en América Latina: Retos y propuestas. *INCAE Business School*, 1-13. <https://cnnespanol.cnn.com/wp-content/uploads/2018/11/incae-informe-agricultura-siglo-xxi.pdf>
- Arcos, S. (2016). *Muestra. Ecuador: Herder*.
- Burgos, B. (2021). El conocimiento tradicional y la etnobotánica en la gestión de la agricultura familiar. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 431-438.
- Campos, E. y Cuadrado, G. (2023). Valoración económica del agua de acuerdo con el uso. *Tierra Infinita*, 9(1), 136-161. <https://doi.org/10.32645/26028131.1248>
- Cárdenas, J., Erazo, J., Narváez, C. y Andrade, G. (2021). Plan estratégico institucional para de la junta de riego y drenaje "Manuel J. Calle." *CIENCIAMATRIA*, 7(12), 838-869. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.451>
- Cardona, D., Patiño, L. y Ormaza, A. (2021). Aspectos tecnológicos de la microencapsulación de compuestos bioactivos en alimentos mediante secado por aspersión. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(1), 1-21. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num1_art:1899



- Castillo, M., Morejón, M., Suárez, G. y Acuña, I. (2023). Diversificación de cultivos en un sistema agroforestal cacaoero en el macizo del jamal, municipio Baracoa. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 11(1), 2-21.
- Chile, B., y Ortiz, R. (2021). Dinámica de la distribución del agua en el sistema de riego Tumbaco en Ecuador. *Siembra*, 8(2). <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.3074>
- Cortés, A. (2023). *Como es la agricultura en el Ecuador: Agricultura en Ecuador: tradición, innovación y sostenibilidad*. AgriculturaWiki. <http://agriculturawiki.com/como-es-la-agricultura-en-el-ecuador-agricultura-en-ecuador-tradicion-innovacion-y-sostenibilidad/>
- Dirven, M. (2021). Algunas reflexiones sobre los jóvenes y tipos de territorios rurales. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 19, 8-20. <https://doi.org/10.17141/eutopia.19.2021.4975>
- Espinosa, M., Loayza, C., Romero, D. y González, D. (2025). Inteligencia artificial en la educación agrícola: un análisis de los modelos de aprendizaje personalizado. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(1), 431-447. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-021>
- Estatuto de La Junta de Riego y Drenaje “Las Palmas” (2021).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Life-cycle cost analysis of irrigation assets*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8df53458-da95-4e2a-aa2e-d5402e8f9ae1/content>
- Guerrero, E., Chiliquinga, E., Velasco, L. y Pimbo, A. (2023). La educación en el sector rural en tiempos de pandemia por la Covid-19. *Revista Científica UISRAEL*, 10(2), 143-154. <https://doi.org/10.35290/rcui.v10n2.2023.757>
- Guillén, S., Urdaneta, F., y Portillo, E. (2023). Tipificación socioproductiva de los agroecosistemas de producción de cacao de Manabí, Ecuador. *Agroalimentaria Journal-Revista Agroalimentaria*, 29(56), 65-85. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.338856>
- Hernández, A. (2025). Emprendimiento rural en Sinaloa, México: Desafíos, oportunidades y su impacto en el desarrollo económico y social. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 22(22), 10-21. <https://doi.org/10.22463/24221783.4675>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). Encuesta de superficie y producción continua. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-superficie-produccion-agropecuaria-continua-2021/>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2023). *Visor de información meteorológica*. <https://inamhi.gob.ec/info/visor%0A%0A>
- Intriago, M., Bravo, N., y Bravo, D. (2021). Una aproximación preliminar a la gestión de los recursos financieros de las pequeñas y medianas empresas del sector agrícola. *Cofin Habana*, 15(1).
- Jaramillo, D., Panchana, W., Cumbicos, A. y Escudero, N. (2023). Sistema de riego inteligente para el mantenimiento de áreas verdes en una institución educativa. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 10(2), 50-63. <https://doi.org/10.26423/rctu.v10i2.740>
- López, H. (1998). La metodología de encuesta. *Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. pp. 33-73. https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf
- Maldonado, C., Caballero, T. y Castro, J. (2023). Desarrollo y tecnificación del campo: Un análisis al proyecto de Reforma Agraria en el sur del departamento del Atlántico (Colombia), entre 1960 y 1970. *HiSTOReLo. Revista de Historia Regional y Local*, 16(35), 204-242. <https://doi.org/10.15446/historelo.v16n35.106376>
- Martínez, O. y Salazar, J. (2022). Desafíos presentes en el México rural: problemas y posibilidades. *Espacio Abierto*, 31(3), 87-105. <https://www.redalyc.org/journal/122/12272203005/html/>
- Mendoza, J., García, K., Salazar, R. y Vivanco, I. (2019). La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones. *Espacios*, 40, 1-11.
- Mera, Y. (2014). *Posibilidades de implementación de un sistema de indicadores para la gestión de sequías en la demarcación hidrográfica de Manabí, Ecuador* [Tesis de Máster, Universidad Politécnica de Valencia]. <http://hdl.handle.net/10251/59791>
- Montero, Y., Corrales, R. y Gallardo, J. (2024). Generación de emprendimientos socioproductivos en la parroquia rural Mulaló. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 8(52), 1-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol8iss52.2024pp22-53>
- Pérez, D., Bolaños, F., y Da Silva, A. (2021). Variables que influyen en la aplicación de la agricultura de precisión en Colombia: Revisión de estudios. *Ciencia y Tecnología*

- Agropecuaria*, 23(1). https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num1_art:2298
- Prefectura de Manabí. (2022). *En Maconta Abajo celebramos con abundante agua para riego los 487 años de Fundación de Portoviejo*. PREFECTURA DE MANABI. <https://www.manabi.gob.ec/index.php/en-maconta-abajo-celebramos-con-abundante-agua-para-riego-los-487-anos-de-fundacion-de-portoviejo/>
- Prefectura de Manabí. (2025). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Manabí 2023-2028*. <https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2024/08/PDOT-MANABI-2023-2027.pdf>
- Ramírez, A., Ibarra, C. y Leos, J. (2021). Evaluación de la administración de la infraestructura de riego por parte de Asociaciones de Usuarios de Módulos de Riego: El caso de Culiacán 010, módulos I-3 y IV-3, 2011-2017. *Acta Universitaria*, 31, 2807.
- Ríos, S. y Gil, M. (2021). Microencapsulación por secado por aspersión de compuestos bioactivos en diversas matrices: una revisión. *Tecnología*, 24(51). <https://doi.org/10.22430/22565337.1836>
- Rojas, F. y Saavedra, K. (2022). Diversificación de cultivos y su impacto económico en las fincas ecuatorianas. *Revista Científica Zambos*, 1(1), 51-68. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n1/21>
- Ruiz, V. (2014). *Identificación de saberes alimentarios ancestrales y sus aportes nutricionales para los problemas de malnutrición infantil en la comunidad de Maconta Abajo de Portoviejo Manabí* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7919>
- Sailema, E., Siza, A., Guamán, A., Acosta, J., Vásquez, D. y Tello, F. (2022). Uso de residuos orgánicos de hojas de mora para la producción de biol en la sierra ecuatoriana. *Polo del Conocimiento*, 7(5), 1439-1467. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i5.4038>
- Soares, J. y Aguiar, J. (2025). Desafios na adoção de tecnologias sociais na agricultura familiar: percepção dos sujeitos no semiárido paraibano. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 23(6). <https://doi.org/10.55905/oelv23n6-183>
- Stroud, L., Green, E. and Cronje, J. (2020). A revision process that bridges qualitative and quantitative assessment. *Psychology*, 11(03), 436-444. <https://doi.org/10.4236/psych.2020.113029>
- Suescún, A. (2022). Financiarización, agricultura y dependencia alimentaria: el caso Colombia. *Ola Financiera*, 15(43), 75. <https://doi.org/10.22201/fe.18701442e.2022.43.83498>
- Tito-Velarde, C. (2021). Un estudio exploratorio del rol de las mujeres en la agricultura familiar en Bolivia. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 19, 79-120. <https://doi.org/10.35319/lajed.20210461>
- Tomalá, W. y Manyá, M. (2023). Apalancamiento financiero para el sector agrícola de la provincia de Santa Elena, año 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 5467-5485. https://doi.org/10.37811/cl_rm.v7i3.6564
- Triana, J., Valle, S., Rodríguez, M. y Brisola, M. (2024). Influencias de la migración juvenil rural en el municipio de Granada (Meta), Colombia. *Universitas Humanística*, 93, 1-19. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uh93.imjr>
- Vega, G. y Castro, L. (1978). Índice de empoderamiento femenino en la agricultura. *Revista Cuestiones Económicas*, 33(2), 67-124. <https://doi.org/10.47550/RCE/33.2.3>
- Zamora, S., Espinoza, X., San Andrés, P., y Moreno, A. (2021). Sistemas de innovación agrícola: una mirada a la situación del sector agrícola ecuatoriano. *Revista Científica Ecociencia*, 8, 237-254. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.80.647>
- Zavaleta, Y., Ocampo, J., Palacios, M. y Aguilar, J. (2022). Pequeños productores y consumidores urbanos: el caso de los Mercados de Productores de la Ciudad de México. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 32(59). <https://doi.org/10.2307/40184061>

Declaración de contribución a la autoría según CRediT

Yaser Galarza Alava: metodología, investigación, análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición. **Cristian Valdivieso López:** análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición. **Saskia Guillen Mendoza:** conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición. **Lenin Vera Montenegro:** análisis formal, redacción-borrador original. **Leonardo Vera Macías:** redacción-revisión y edición.

