



Vol. 1 Núm. 1 2025- ISSN: 3119-7132 (En línea)

ARTÍCULO ORIGINAL

Recibido: 12 de junio de 2025 Aceptado: 25 de agosto de 2025

FACTORES DETERMINANTES DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS ORGÁNICAS POR LOS PRODUCTORES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) DEL DISTRITO DE IRAZOLA, UCAYALI, PERÚ

DETERMINING FACTORS FOR THE ADOPTION OF ORGANIC TECHNOLOGIES BY COCOA
PRODUCERS (*Theobroma cacao* L.) IN THE DISTRICT OF IRAZOLA, UCAYALI, PERU

Felix Ochavano Rodriguez ¹  Velazco-Castro Ena Vilma ¹ 

¹Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia; Perú

Correspondencia:

Dra. Velazco-Castro Ena Vilma
evelazcoc@unia.edu.pe

Cómo citar este artículo: Ochavano, F., & Velazco-Castro, E., (2025). Factores determinantes de adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) del distrito de Irazola, Ucayali, Perú. *Revista de Investigación Intercultural Asampitakoyete*, 1(1), 7 – 20. <https://doi.enproceso>

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo identificar los factores determinantes que influyen en la adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao del Distrito de Irazola, Ucayali, Perú. Fue un estudio descriptivo, correlacional y diseño no experimental. La muestra fueron 50 agricultores (34 orgánicos y 16 convencionales), socios de la Asociación de Cacaoteros Tecnificados de Padre Abad (ACATPA). La técnica de recolección de datos fue la encuesta y el instrumento de medición un cuestionario, el cual contenía variables sociales, económicos y ambientales; los datos fueron previamente dicotomizados y analizados mediante la prueba de Chi-cuadrado, utilizando el software SPSS 21; así mismo se analizaron los datos a través del modelo de estimación Logit. Se identificaron 16 prácticas orgánicas realizadas por los productores, con un bajo nivel tecnológico, en las prácticas de abonamiento y control de plagas y enfermedades. Hubo una asociación altamente significativa entre la adopción de tecnologías y las variables mano de obra familiar ($p: 0.029$), medida ambiental ($p: < 0.000$), conocimiento ($p: < 0.003$) y motivación ecológica ($p: < 0.006$). La estimación Logit determinó que la motivación económica (0.84826) y la mano de obra familiar (0.69501) influyen con un impacto positivo en la adopción tecnológica, y la variable otros ingresos (-0.42648) impacta de manera negativa. Se concluye que, existe dependencia de adopción tecnológica con factores ambientales y económicas.

Palabras clave: agricultura orgánica, tecnología orgánica, adopción, factores, modelo *logit*, cacao.

ABSTRACT

This study aimed to identify the determining factors that influence the adoption of organic technologies by cocoa producers in the Irazola District, Ucayali, Peru. It was a descriptive, correlational study with a non-experimental design. The sample consisted of 50 farmers (34



organic and 16 conventional), members of the Padre Abad Association of Technical Cocoa Producers (ACATPA). The data collection technique was a survey, and the measurement instrument was a questionnaire, which contained social, economic, and environmental variables. The data were previously dichotomized and analyzed using the Chi-square test using SPSS 21 software. Likewise, data were analyzed through the Logit estimation model. Sixteen organic practices carried out by producers were identified, with a low technological level, in fertilization and pest and disease control practices. There was a highly significant association between technology adoption and the variables family labor ($p: 0.029$), environmental measure ($p: <0.000$), knowledge ($p: <0.003$) and ecological motivation ($p: <0.006$). *Logit* estimation determined that economic motivation (0.84826) and family labor (0.69501) had a positive impact on technology adoption, and the variable other income (-0.42648) had a negative impact. It is concluded that technology adoption is dependent on environmental and economic factors.

Keywords: organic agriculture, organic technology, adoption, factors, *logit* model, cocoa.

INTRODUCCIÓN

La agricultura sostenible se ha convertido en una prioridad global en un mundo cada vez más afectado por el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. La agricultura climáticamente inteligente (ACI) se presenta como una respuesta integral a estos retos, al fomentar prácticas que no solo buscan aumentar la productividad agrícola, sino que también se centran en la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático. Este enfoque no solo contribuye a la seguridad alimentaria, sino que también apoya la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este marco, muchos países están comenzando a transformar sus sistemas agrícolas convencionales en prácticas más sostenibles, utilizando tecnologías orgánicas que promueven la salud del suelo y la biodiversidad, y que responden a la creciente demanda de productos agrícolas sostenibles por parte de los consumidores (Mazhar et al., 2020).

La eficiencia productiva se desarrolla por medio de la innovación tecnológica y este proceso tiene que pasar por la adopción tecnológica (Kamrath et al. 2018). Desde el ámbito tecnológico e industrial, el cultivo del cacao ha mostrado un avance limitado en comparación con otros cultivos, como el maíz y el trigo, que han sido priorizados en términos de investigación y desarrollo. Esta situación se ve exacerbada por el predominio de pequeños

agricultores que operan en sistemas de agricultura de subsistencia, donde alrededor del 90 % de la producción proviene de fincas de menos de 5 ha. Estos productores, a menudo desorganizados y con infraestructuras inadecuadas, dependen de intermediarios para la venta de sus cosechas, lo que los coloca en una posición vulnerable frente a un mercado altamente concentrado; por lo que en este contexto, la mayoría del cacao producido se destina a un reducido número de compradores, y aproximadamente dos tercios de la producción mundial se procesa en fábricas situadas en el mundo industrializado, limitando las oportunidades de desarrollo y valor agregado en las regiones productoras (Venegas et al., 2022).

En México, la producción de cacao criollo Variedad Carmelo, cultivado con prácticas orgánicas, sobresale por su rendimiento, superando a los tipos de cacao que se manejan de forma convencional. Este éxito se debe a que los cultivos convencionales enfrentan múltiples desafíos, como la edad de las plantaciones, la altura de los árboles, la regulación de la sombra y el manejo de la humedad del suelo. Estos factores son determinantes en la aparición de enfermedades como la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), que se manifiestan especialmente durante la temporada de lluvias y los frentes fríos. En contraste, el manejo orgánico no solo mejora el rendimiento,

sino que también fortalece la resistencia de las plantas frente a enfermedades, promoviendo una producción más sostenible y saludable (Córdova et al., 2016).

La adopción de la Agricultura de Conservación Integral (ACI) por parte de los agricultores se ve impulsada principalmente por la creciente oportunidad de marketing, que se identifica como el factor más influyente para los nuevos agricultores. Además, otros factores importantes que contribuyen a esta adopción son la percepción de beneficios ecológicos superiores y la estabilidad laboral; ambos considerados prioritarios por el 100 % de los encuestados. Esto indica que los nuevos agricultores son más propensos a enfocarse en las ventajas ecológicas y económicas que ofrece la ACI (Mazhar et al., 2020).

A pesar de los beneficios evidentes de las tecnologías agrícolas, las tasas de adopción entre los pequeños agricultores permanecen bajas, influenciadas por la escasez de agua, la degradación ambiental y las barreras socioculturales e institucionales (Ramadan et al., 2025). Otros factores para estas tasas de adopción bajas están asociadas, tanto al contexto que enfrentan los productores, restricciones crediticias, como a las características de las unidades agropecuarias. tamaño, nivel de capitalización, etc y características demográficas, como edad, sexo, etnicidad, educación, etc (Escobal , 2017).

El estudio de Ramadan et al. (2025) investiga los factores que afectan las percepciones y decisiones de los agricultores para adoptar tecnologías en pequeñas explotaciones urbanas en áreas preurbanas, brindando información valiosa para mejorar la adopción en estos contextos complejos. Empleando el marco de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (TUAUT); así como, teorías sobre la difusión de la innovación, teorías institucionales y de riesgo, se recopilaron datos a través de un cuestionario estructurado,

los cuales fueron analizados mediante regresión logística ordinal. El análisis destacó factores cruciales para la adopción, incluyendo expectativa de rendimiento y de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, confianza en el gobierno y en los proveedores de tecnología, y las normas culturales. Se encontró que el riesgo percibido afectaba negativamente la adopción; mientras que, la compatibilidad no mostró una significancia estadística (Ramadan et al., 2025).

La transición de la agricultura convencional a la orgánica en Perú, como señala Tudela (2014), es un fenómeno complejo que refleja la interacción de múltiples factores sociales, económicos, culturales y ambientales. Desde esta perspectiva, el objetivo del presente estudio fue identificar los factores determinantes que influyen en la adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao del Distrito de Irazola, Ucayali, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue descriptivo, correlacional, diseño no experimental.

Ubicación del estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de Padre Abad, Distrito Irazola (San Alejandro), Ucayali, Perú. Su perfil económico se basa fundamentalmente en la agricultura (Gobierno Regional de Ucayali [GOREU], 2015). El distrito de Irazola presenta el tipo de suelo Ultisol que ocupa el 65 %. Las lluvias en Ucayali son abundantes, el promedio anual de precipitaciones mínimas varía de 400 hasta 4,000 mm y el promedio anual de las precipitaciones máximas se dan entre los 2,000 hasta 8,000 mm. El clima del departamento de Ucayali es cálido-húmedo y corresponde a una típica región bioclimática amazónica, con una temperatura media anual: de 25 °C (GOREU, 2019).

Población y muestra

La población fue 163 productores socios activos

del año 2019, de los cuales 110 son orgánicos y 53 convencionales.

La muestra fue 50 productores (34 orgánicos y 16 convencionales). Los adoptantes de tecnología orgánica tenían en promedio un área de superficie sembrada de 4,2 ha; mientras que, los no adoptantes, 4,8 ha, pertenecientes a la Asociación de Cacaoteros Tecnificados de Padre Abad (ACATPA).

El muestreo fue estratificado; se tomaron en cuenta 30 estratos según las zonas de influencia de ACATPA y se seleccionaron al azar el número de sujetos por estrato; el número de encuestas fue distribuido en función a los estratos y sujetos seleccionados. Para la encuesta de identificación de la tecnología orgánica, se consideraron a los 34 productores adoptantes de la tecnología orgánica.

Procesamiento y análisis de datos

Se realizó una prueba piloto con ocho productores con el propósito de corregir y adecuar las preguntas, estructura y mejorar las deficiencias; los cuales no fueron incluidos en la muestra. Después se procedió a aplicar la encuesta en campo a los productores, propietarios del predio seleccionado, cabe indicar que se anexó una declaración jurada de consentimiento informado por cada encuestado.

El productor seleccionado que no quería brindar la información se reemplazaba con otro del mismo caserío, y si en el padrón de ACATPA señalaba que era orgánico y se llegaba a la parcela y el mismo indicaba que no realizaba las prácticas de la agricultura orgánica, entonces por criterio del investigador, se trasladaba al grupo de productores convencionales y se buscaba un reemplazo.

Con la información de las 50 encuestas aplicadas a los productores se elaboró una matriz de datos en Excel. Se realizaron estadísticas descriptivas utilizando la medida de tendencia central en las

variables de tecnologías orgánicas.

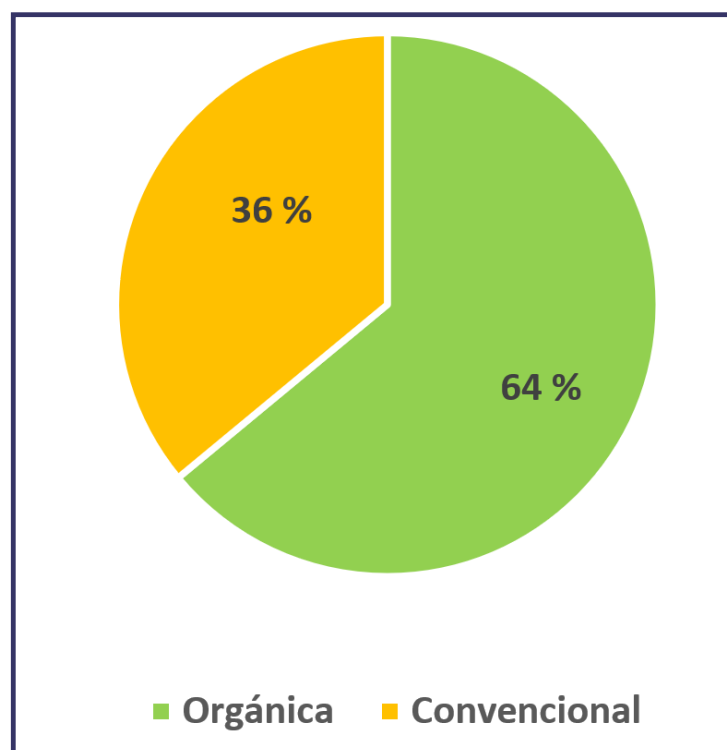
Los datos de la variable factores determinantes de adopción de tecnologías orgánicas en cacao, fueron dicotomizados utilizando el programa estadístico SPSS 21 y se aplicó la prueba de chi-cuadrado, con un nivel de significancia estadístico $p: <0,05$, para determinar la relación existente entre el comportamiento individual de cada una de las variables sociales, económicas y ambientales que influyen en el grado de adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao.

Para la identificación de los determinantes sociales, económicos y ambientales en los procesos de adopción de tecnología orgánica por los participantes, se utilizó el software econométrico especializado, N-Logit y para realizar el análisis econométrico, se aplicó el modelo *logit*, (Tudela, 2014). La estimación econométrica de este modelo permite obtener una función de probabilidades de adoptar tecnologías de producción orgánica; además, para predecir los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de adoptarlas, también se deben tener presente los efectos marginales. Este modelo tuvo una significancia estadística al 5 % y al 10 %.

RESULTADOS

Del total de la muestra, 64 % practicaban la agricultura orgánica y 36 %, la agricultura convencional.

La identificación de variables de tecnologías orgánicas utilizadas por los productores de cacao se determinó en 16 prácticas, las cuales son actividades o labores influyentes en la producción del cacao (Tabla 1).

FIGURA 1*Tipos de tecnologías de los productores de cacao*

La mayoría de los productores manejan el vivero; consideran ciertas características de la plántula para su trasplante para llevar al sitio o terreno definitivo: tamaño (56 %), vigor (12 %), edad (9 %) y tamaño-vigorosidad (23 %); en cuanto a la preparación del sitio se observa que 88 % realizan las prácticas tradicionales y 12 %, las conservacionistas. Así mismo en relación a la variable control de plagas y enfermedades, todos los productores orgánicos ejecutan únicamente el control físico.

En cuanto al abonamiento, se observa que 68 % de los productores orgánicos lo hacen con guano de isla, roca fosfórica y 32 % no lo utilizan. El 100 % utilizan el control de malezas por métodos mecánicos y 74 % de la cosecha se da cada 15 días; mientras que, el 26 % es cada 20 días.

En la Tabla 2, se muestran los factores determinantes en la adopción de tecnologías orgánicas por los

productores de cacao. Los resultados mostraron que quienes utilizan mayor mano de obra familiar en sus labores agrícolas, tienen la probabilidad de adopción de la tecnología orgánica del cultivo de cacao. Todos aquellos que adoptan tecnología orgánica, implementan alguna medida ambiental; así mismo, 97,1 % de estos clasifican los residuos sólidos como una medida contra la contaminación; mientras que, 75 % de los que no adoptan tecnologías orgánicas también lo hacen.

El 68,7 % de los productores que no adoptan estas tecnologías tienen conocimiento de agricultura orgánica; el 58,8 % de los productores adoptantes de la tecnología orgánica tienen la motivación ecológica; mientras que, aquellos que no adoptan tecnologías 12,5 % la presentan. Hubo asociación significativa en estos factores con excepción de la variable residuos sólidos.

TABLA 1

Tipos de tecnologías de los agricultores de cacao

Variables	n	%
Vivero		
Si maneja	32	94
No maneja	2	6
Trasplante		
Tamaño	19	56
Edad	3	9
Vigorosidad	4	12
Tamaño y Vigorosidad	8	23
Material genético		
CCN51	31	91
Fino de aroma	3	9
Preparación del sitio		
Tradicional (roso, tumba y quema)	30	88
Conservacionista	4	12
Diseño de plantación		
Cuadrado	16	47
Tres bolillos	15	44
Cuadrado - Tres bolillos	3	9
Distanciamiento de siembra		
3X3	33	97
3x2.5	1	3
Siembra (condición de siembra en los hoyos)		
Con abono de fondo	7	21
Sin abono de fondo	27	79
Injertación		
Tipo púa lateral y central	19	56
Tipo momia	8	24
Tipo parche	1	3
Tipo púa lateral y central - Tipo momia	1	3
Tipo púa lateral y central - Tipo parche	3	9
Tipo púa lateral y central - Tipo momia - Tipo parche	2	6
Poda		
Poda de formación - Poda de mantenimiento - Poda Sanitaria	27	79
Poda de formación - Poda de mantenimiento - Poda Sanitaria - Poda de renovación	7	21

Abonamiento

Si realiza	23	68
No realiza	11	32

Método de control de malezas

Mecánico (moto guadaña, machete)	34	100
----------------------------------	----	-----

Control de plagas y enfermedades

Físico	34	100
--------	----	-----

Cosecha

Cada 15 días	25	74
Cada 20 días	9	26

Postcosecha

Selección de mazorca - Descocotado - Fermentación - Selección de grano - Secado	34	100
---	----	-----

Comercialización

Una entidad de productores finales (Cooperativas de Irazola)	34	100
---	----	-----

Estado de comercialización

Seco	29	85
Seco - baba limpia	5	15

TABLA 2

Factores determinantes en la adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao

Factores	Adopción de tecnologías orgánicas						
	Adopta la tecnologia	No adopta la tecnologia				Chi²	p
		n	%	n	%		
Mano de obra familiar	Si es familiar	30	88,2	9	56,3	4.756	0,029*
	No es familiar	4	11,8	7	43,7		
	Total	34	100,0	16	100,0		
Medida ambiental	Si tomo alguna	34	100,0	5	31,3	26.095	0,000**
	No tomo alguna	0	0,0	11	68,7		
	Total	34	100,0	16	100,0		
Residuos sólidos	Si clasifica	33	97,1	12	75,0	3.687	0,055
	No clasifica	1	2,9	4	25,0		
	Total	34	100,0	16	100,0		
Conocimiento de agricultura orgánica	Si conoce	34	100,0	11	68,7	8.589	0,003*
	No conoce	0	0,0	5	31,3		
	Total	34	100,0	16	100,0		
Motivación ecológica	Si presenta	20	58,8	2	12,5	7.689	0,006*
	No presenta	14	41,2	14	87,5		
	Total	34	100,0	16	100,0		

Los resultados de estimación del modelo econométrico *logit* reportan el impacto de las variables sociales, económicas y ambientales significativas que influyen en la adopción de tecnologías orgánicas por los productores de cacao (Tabla 3). El modelo predice adecuadamente el 92 % de las observaciones. Existe una dependencia con variables económicas, la cual impacta de manera positiva (0.84826) en la adopción de tecnología orgánica de cacao al 5 %, es decir, la motivación económica, afecta con una probabilidad de 84,83 %.

Por otra parte, la mano de obra familiar impacta de manera positiva en la probabilidad de adopción

de tecnología orgánica; según el efecto marginal (0,69501), un incremento en la mano de obra familiar aumenta la probabilidad de adoptar producción orgánica en 69,50 %; esta relación resultó ser estadísticamente significativo al 10 %.

El resultado de la variable otros ingresos presenta un comportamiento particular, esto contrasta con el parámetro estimado, impacta de manera negativa en la posibilidad de adopción tecnología orgánica con un resultado marginal de (-0.42648), es decir, disminuye en -42,65 %.

TABLA 3*Estimación del modelo econométrico logit*

Variable	Modelo Logit	
	Coeficientes	Efectos Marginales
Constante	-11.75708	-0.96320
Otros Ingresos en la adopción de tecnología orgánica	-3.52165	-0.42648
Mano de obra familiar	4.25622	0.69501*
Motivación económica	5.69788	0.84826**
Función de verosimilitud logarítmica		-8.89190
Función de verosimilitud logarítmica restringida		-31.3437
McFadden Pseudo R-squared		0.71631
Porcentaje de predicción		92
LR (cociente de verosimilitudes)		44.90315

Nota: * indica significancia a un nivel del 5 % y ** al 10 %

DISCUSIÓN

El sistema alimentario mundial actual enfrenta críticas por su incapacidad para cumplir con los objetivos de sostenibilidad, lo que resulta en impactos ambientales adversos y en la erosión de los objetivos económicos y sociales a lo largo de la cadena de suministro de alimentos. Esta situación resalta la urgencia de una transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles. Sin embargo, para que estas prácticas sean realmente viables y atractivas para los productores, deben ir más allá de la simple adopción de técnicas orgánicas y fomentar una inclusión efectiva en la cadena de suministro. Esto implica mejorar el acceso a ingresos estables y a sistemas de producción rentables; en consecuencia, los productores enfrentan múltiples desafíos al intentar adoptar prácticas más sostenibles, incluyendo la falta de acceso a recursos, la capacitación insuficiente y la presión del mercado para la comercialización (Satama et al., 2025).

En este estudio más del 50 % de los productores practicaban la agricultura orgánica; 3,82 % adoptan agricultura orgánica y 96,18 % no adoptan en la investigación de Carrasco & Sánchez, (2020).

Las tecnologías orgánicas mostradas por los productores de cacao en este estudio estuvieron relacionadas con características de la agricultura (viveros, cosecha, trasplante de plántulas, siembra, cosecha, poda, abono, control de plagas, malezas, comercialización). Rodríguez et al. (2023) identificaron las variables suelo, fertilizantes, poda, control de plagas, semilleros, genotipos locales, viveros, cosecha, post cosecha, agricultura orgánica, promoción del cultivo en jóvenes y comercialización, que caracterizan al sistema de cultivo de cacao en el valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM).

Entre los factores determinantes para la adopción de tecnologías orgánicas en esta investigación

se identificaron la mano de obra familiar, medida ambiental, residuos sólidos, conocimiento de agricultura orgánica y motivación ecológica. La investigación de Carrasco & Sánchez, (2020) revela una compleja interrelación de factores que determinan la existencia de la agricultura orgánica en la región de Piura. Estos factores se dividen en varias categorías, cada una de las cuales influye de manera significativa en la capacidad de los productores para adoptar prácticas orgánicas. Las características específicas, como edad, sexo y nivel educativo, juegan un papel crucial en la toma de decisiones agrícolas. Además, los factores relacionados con la unidad productora, como disponibilidad de tierra, acceso a energía eléctrica y sistemas de riego, son determinantes en la viabilidad de la agricultura orgánica. Asimismo, los factores biofísicos, como el uso de semillas certificadas y la aplicación de abono orgánico, son esenciales para garantizar la productividad y la sostenibilidad de las prácticas agrícolas. Por último, los factores institucionales y económicos, como la pertenencia a asociaciones y el acceso a crédito, son fundamentales para apoyar la transición hacia la agricultura orgánica. La capacitación y la asistencia técnica suministradas por instituciones pueden empoderarlos; mientras que, el acceso a mercados y precios justos puede incentivar la adopción de prácticas más sostenibles. Satama et al. (2025), realizó un taller dirigido a los agricultores de cacao el cual incluyó un pretest y un posttest, revelando una disposición notable de los agricultores, para modificar sus sistemas de producción y comercialización. Sin embargo, esto se ve obstaculizado por las condiciones socioeconómicas que predominan en su entorno. Para que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles sea efectiva, es fundamental garantizar condiciones estables y equitativas en la producción y comercialización del cacao.

La implementación de prácticas sostenibles es un proceso que involucra una serie de factores interrelacionados, tales como, condiciones

socioeconómicas, factores demográficos y políticos; aunado a las preferencias individuales de los agricultores.

En su revisión, Foguesatto et al. (2020) identifican una serie de factores que influyen en la adopción de prácticas agrícolas sostenibles (PAS); estos incluyen características del agricultor y del hogar agrícola, que abarcan aspectos como la educación, la experiencia previa y las motivaciones personales; características generales de la explotación agrícola, como tamaño de la finca, la diversidad de cultivos y el acceso a recursos, también juegan un papel importante; características financieras y de gestión agrícola, como el acceso a crédito y la capacidad de inversión, son determinantes en la adopción de PAS; factores exógenos, como políticas gubernamentales y el acceso a mercados, también influyen. Finalmente, los atributos de las PAS y los factores psicológicos, como la percepción de riesgo y la disposición al cambio, son igualmente relevantes.

El estudio de Martínez et al. (2020) revela que varios factores están asociados positiva y significativamente con el nivel de adopción tecnológica en la producción de piña. Entre estos, la experiencia del productor, la disponibilidad de recursos económicos y el tamaño de la finca son determinantes cruciales. Estos resultados sugieren que es esencial considerar la interacción entre la experiencia, los recursos y el tamaño de la finca al desarrollar políticas agrícolas.

Así mismo, Giagnocavo et al. (2025) analizó la percepción de agricultores, asesores agrícolas y organizaciones de productores en relación con el uso de tecnologías digitales en sistemas de producción orgánicos y agroecológicos mostrando importantes barreras que limitan su adopción. Las barreras económicas son muy significativas, ya que muchos agricultores enfrentan restricciones financieras que dificultan la inversión en tecnologías digitales;

además, la complejidad de las tecnologías digitales representa otro obstáculo; la falta de capacitación y conocimientos técnicos adecuados también contribuye a esta complejidad, debido a que los agricultores pueden no estar familiarizados con el uso de estas tecnologías, limitando su capacidad para integrarlas en sus prácticas diarias. Por último, la inadecuación de los equipos; para superar estas barreras, es fundamental implementar programas de capacitación y apoyo financiero que faciliten la adopción de tecnologías digitales; así como, desarrollar herramientas que estén mejor adaptadas a las realidades de los agricultores.

El 100 % de los productores que adoptaron tecnología orgánica en esta investigación mostraron medidas ambientales; mientras que, el 30 % de aquellos que no adoptaron la tecnología realizaron medidas ambientales. El estudio de Lizarazo & Paredes, (2024) reporta un avance significativo en la adopción de prácticas de sostenibilidad entre los productores de cacao, con un 30 % de ellos implementando iniciativas que buscan mejorar la gestión de suelos, optimizar el uso de agua y aplicar insumos de manera controlada. Estas prácticas no solo buscan incrementar la productividad y la calidad del cacao, sino también mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente. Las técnicas agroecológicas, como la agroforestería y el manejo integrado de plagas, son ejemplos clave de cómo los productores están adoptando enfoques más sostenibles. Sin embargo, a pesar de estos avances, es crucial reconocer que solo un 30 % de los productores están tomando estas iniciativas, sugiriendo que existen barreras significativas que impiden que una mayor proporción de agricultores adopte prácticas sostenibles en la producción de cacao.

De igual manera, el estudio de Alvarado, (2014) proporciona un análisis significativo sobre la adopción de técnicas orgánicas entre los productores de café, destacando la influencia de las técnicas de

conservación en este proceso. Los hallazgos indican que el uso de técnicas de conservación aumenta la probabilidad de adoptar tecnología orgánica en un 73 % y un 62 % en promedio, según los modelos *logit* y *probit*, respectivamente; es evidente que estas prácticas son un factor determinante en la transición hacia métodos de producción más sostenibles. Tudela, (2014) destaca la importancia de las prácticas de manejo sostenible de la tierra como un determinante ambiental clave en la adopción de tecnologías de producción orgánica entre los productores cafetaleros. Según sus hallazgos, estas prácticas están asociadas con un aumento del 10 % en la probabilidad de que los productores adopten métodos orgánicos.

El estudio de Molina et al. (2020) destaca cómo la implementación de prácticas y tecnologías enmarcadas en sistemas de producciones más limpias (PML) puede tener un impacto significativo en la optimización de la utilización de materias primas y en la reducción de contaminantes sólidos y líquidos generados por la Asociación de productores de cacao fino de aroma "Tsatsayaku".

La mayoría de los productores que adoptaron o no tecnologías orgánicas en este estudio realizan labores de reciclaje de residuos sólidos; sin embargo no hubo diferencia significativa entre ambos productores. El análisis realizado por Ruiz et al. (2024) pone de manifiesto un marcado interés entre los agricultores dedicados al cultivo de cacao por adoptar prácticas responsables y eficientes en la gestión de residuos orgánicos generados durante la cosecha y postcosecha. Con un 98 % de los participantes que manifiestan su apoyo a esta iniciativa, se evidencia una necesidad urgente de mejorar la gestión de residuos en este sector. El estudio de López et al. (2015) identifica que el comportamiento ecológico de un individuo se compone de dos dimensiones clave: la gestión ecológica de basuras y la implicación personal en acciones de protección de la naturaleza. Esta

clasificación es fundamental, para entender cómo los individuos pueden contribuir a la sostenibilidad ambiental.

Por otro lado, en este estudio todos los productores que se adaptaron y más de la mitad de los que no se adaptaron, tenían conocimiento de agricultura orgánica, con diferencia significativa. El paradigma socio-crítico enfatiza que el conocimiento se construye a partir de las experiencias individuales y de las interacciones con el entorno social. En el ámbito agrícola, esto implica que la adopción de tecnologías no es un proceso uniforme, sino que está profundamente influenciada por el contexto en el que se desenvuelve cada productor. Los factores socioeconómicos, la tenencia de la tierra son otros factores que influyen en la disposición de los agricultores a invertir en tecnologías que requieren un compromiso a largo plazo. Otro elemento clave es el nivel de conocimiento que los agricultores tienen sobre las tecnologías disponibles y sus beneficios. En este sentido, la adopción de tecnologías agrícolas debe ser vista como un proceso que se desarrolla dentro de un marco socioeconómico específico, donde las experiencias y conocimientos de los individuos juegan un papel crucial (Pinell, 2024).

Más de la mitad de los productores adoptantes de tecnología orgánica presentaron motivación ecológica; mientras que, casi todos los que no adoptaron no presentaron, observándose diferencia significativa. El estudio de Alvarado, (2014) destaca la importancia de las variables actitudinales en la adopción de técnicas agrícolas orgánicas, centrándose específicamente en los motivos de certificación orgánica entre los productores de café. Este autor encontró que la inclinación de los productores hacia motivos ambientales, como la conservación de la biodiversidad, la salud del suelo y la protección del agua, tiene un impacto significativo en su decisión de adoptar prácticas orgánicas, con un coeficiente de correlación de

0,6008. En cuanto a la estimación del modelo econométrico los resultados de regresión del modelo *logit* muestran que la motivación económica aumenta la probabilidad de adopción de tecnologías orgánicas al 10 %, la mano de obra familiar el 5 % y se observa la variable otros ingresos en este modelo, influye de manera negativa; esto pudiera ser a que los productores requieren otros ingresos económicos, para generar orgánicamente y no solo dependan de los ingresos del cacao, para solventar los costos de producción. Montealegre et al. (2021) aplicaron un modelo *logit* para investigar los factores que afectan la probabilidad de que una finca de cacao logre rendimientos superiores a 490 kg.ha. Los resultados indican que variables como el sexo, experiencia en el cultivo, tenencia de créditos, área de la finca, altitud y frecuencia del control fitosanitario son significativas. Sin embargo, el modelo también señala que pertenecer a una asociación y aumentar el tamaño de la finca pueden tener efectos adversos en la probabilidad de obtener mejores rendimientos. Esto porque en Colombia las asociaciones pueden generar una competencia interna en lo que respecta a la comercialización y además, el aumento del área de la finca no necesariamente implica que se destine más terreno a la producción de cacao.

CONCLUSIONES

Se encontró un bajo nivel tecnológico en las principales prácticas orgánicas, abonamiento y control de plagas y enfermedades.

Las variables que influyen en el grado de adopción de la tecnología orgánica de cacao en este estudio tienen una dependencia de factores económicos y ambientales.

La motivación económica y mano de obra familiar influyen con un impacto positivo, mientras que, la variable otros ingresos lo hace negativamente.

Para la adopción de prácticas agrícolas sostenibles

en la producción de cacao, es esencial abordar la compleja interacción de factores que afectan a los productores y crear un entorno que apoye su capacidad para implementar cambios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, L. (2014). Análisis de la adopción tecnológica de técnicas agrícolas orgánicas para productores de café. *Natura@economía*, 2(1), 71-91. http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/ne/article/view/1429/html_16
- Alvarado, F., & Espinosa, A. (2024). Impacto socioeconómico de las estrategias agrícolas en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDYOT) de Quinsaloma. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6 (1), 1102 – 1114. . <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3404>
- Carrasco, F., & Sánchez, J. (2020). Factores de adopción de agricultura orgánica en la región de Piura 2020. *Semestre Económico*, 9(1), 27–59. <https://semestreeconomico.unap.edu.pe/index.php/revista/article/view/20>
- Córdova, V., Guerrero, A., Bucio, A., Córdova, A., Hinojosa, J., Izquierdo, F., & Hernández, C. (2016). Escuela de producción orgánica de cacao criollo (*Theobroma cacao* L. var. Carmelo), en Tabasco, México. *Agro Productividad*, 9 (12), 63-67. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/863>
- Escobal, J. (2017). Análisis espacial de la adopción de tecnologías agrarias en el Perú. Una mirada desde el Censo Nacional Agropecuario 2012. En IV Censo Nacional Agropecuario 2012: Investigaciones para la toma de decisiones en políticas públicas. Libro IV. Lima, FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cfc13ec4-e415-404c-af00-1d10c9c8fa2a/content>
- Giagnocavo, C., Duque, M., Terán, E., Herforth, J., Defossez, E., Carlesi, S., Delalieux, S., Gkisakis, V., Marton, A., Molina, D., Moreno, J., Ramirez, A., Reinmuth, E., Sanchez, G., Soto, I., Van Nieuwenhove, T., & Volpi, I. (2025). A multi-stakeholder perspective on the use of digital technologies in European organic and agroecological farming systems. *Technology in Society*, 81, 102763. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102763>
- GOREU (Gobierno regional de Ucayali). (2015). *Estudio de diagnóstico y zonificación de la provincia de Padre Abad para el tratamiento de la demarcación y organización territorial. Pucallpa, Perú*. vol. 1, <http://sdot.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2016/06/EDZ-Padre-Abad.pdf>. OREU 2013).
- GOREU (Gobierno regional de Ucayali). (2019). *Actualización de la estrategia regional de cambio climático 2019-2022*. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-ucayali/archivos/public/docs/estrategia_regional_de_cambio_climatico_de_ucayali-actualizada_2019-2022_version_final_y_completa.pdf
- Kamrath, C., Rajendranb, S., Nenguwoc, N., Afari, V., & Bröringe, S. (2018). Adoption behavior of market traders: an analysis based on Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *International Food and Agribusiness Management Review* 21(6), 771-790. <https://www.wageningenacademic.com/pdf>
- Lizarazo, S., & Paredes, G. (2024). Evaluación de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*): Impacto y Beneficios en la Producción Sostenible en el Municipio de Vista Hermosa, departamento del Meta. *@limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 22 (2), 199-220. DOI:10.24054/limentech.v22i2.3624

- López, M., Álvarez, P., González, E., & García, M. (2015). Medidas del comportamiento ecológico y antecedentes: conceptualización y validación empírica de escalas. *Universitas Psychologica*, 14 (1), 189-204. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-1.mcea>
- Mazhar, R., Ghafoor, A., Xuehao, B., & Wei, Z. (2020). Fostering Sustainable Agriculture: Do Institutional Factors Impact the Adoption of Multiple Climate-Smart Agricultural Practices among New Entry Organic Farmers in Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124620>
- Molina, C., Pillco, B., & Salazar, E. (2020). Producción más limpia como estrategia ambiental preventiva en el proceso de elaboración de pasta de cacao. Un caso en la Amazonia Ecuatoriana. *Industrial Data*, 23 (2), DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17640>
- Montealegre, F., Rojas, J., & Jaimes, Y. (2021). Factores agronómicos y socioeconómicos que inciden en el rendimiento productivo del cultivo de cacao. Un estudio de cacao en Colombia. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias*, 20 (2), 60-72. <https://www.scielo.org.ar/pdf/fave/v20n2/1666-7719-fave-20-02-59.pdf>
- Pinell, J. (2024). Paradigmas epistemológicos de investigación y la relación con la generación y adopción de Tecnologías agrícolas. *Revista Multi-Ensayos*, 10(20), 62-69. DOI: <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v10i20.18680>
- Ramadan E., Abdalla, S., Al Ahbabi, A., Gibreel, T., & Al Hosani, N. (2025). Towards sustainable urban agriculture in the arid GCC states: Drivers of technology adoption among small-scale farmers. *City and Environment Interactions*, 28, 100222. <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2025.100222>
- Rodríguez, E., Huerta, R., & Montañez, A. (2023). Identificación de variables que mejoren la cadena productiva de cacao (*Theobroma cacao* L.) y su importancia para el desarrollo del VRAEM – Perú. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 3(2), e465. <https://doi.org/10.51252/raa.v3i2.465>
- Ruiz, W., Suárez, J., Maldonado, I., Perez, R., Vega, E., Santa, R., Masgo, H., Morales, E., Rubio, L., Boñon, M., Cueva, J., Villanueva, E., Manayay, F., Musayón, M., Olivera, M., Llauce, R., Paredes, J., Suárez, E. (2024). *Tecnología y Sostenibilidad en la Producción de Cacao: Experiencias desde la Región San Martín, Perú*. Fundación Ediciones Clío
- Satama, M., García, L., Lamotte, L., Ramírez, K., Santos, A., Zambrano, G., & Olschewski, R. (2025). Sustainable cocoa production: a question of taste or survival? Eliciting farmers' preferences with a two-step choice experiment. *Journal of Agriculture and Food Research*, 22, 102051. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102051>
- Tudela, J. (2014). *Adopción de Tecnologías Orgánicas en Productores Cafetaleros del Perú: Identificación y caracterización*. Consorcio de Investigación Económica y Social. <https://www.cies.org.pe/spdf>
- Venegas, D., Callisaya, D., & Aparicio, J. (2022). Implementación de la tecnología para la elaboración de chocolate orgánico. *Revista Estudiantil en Producción, Transformación y Comercialización Agropecuaria*, 1 (2), 31-39. <https://www.researchgate.net/publication/367628303>