



Identificación de variables que mejoren la cadena productiva de cacao (*Theobroma cacao* L.) y su importancia para el desarrollo del VRAEM - Perú

Identification of variables that improvement of the cacao (*Theobroma cacao* L.) supply chain and their importance for development of VRAEM - Perú

Rodríguez-Delzo, Edinso Elvis^{1*}

Huerta-Guillén, Rodolfo¹

Montañez-Artica, Ana Gabriela¹

¹Estación Experimental Agraria Perla del VRAEM - Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Cuzco, Perú

Recibido: 26 Nov. 2022 | **Aceptado:** 06 Jun. 2023 | **Publicado:** 10 Jul. 2023

Autor de correspondencia*: erodriguezdelzo@gmail.com

Cómo citar este artículo: Rodríguez-Delzo, E. E., Huerta-Guillén, R. & Montañez-Artica, A. G. (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>

RESUMEN

La reducida información que se tiene de la situación actual del cultivo cacao a lo largo de valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM) ha hecho que se tenga limitaciones para su promoción. Por lo tanto, fue necesario identificar variables estratégicas (VE) y recolectar datos de campo con propósito de promover y conocer la situación del cultivo. Para lo primero, se empleó la metodología del análisis estructural MICMAC (Matriz de Impacto Cruzado y Multiplicación Aplicada a una Clasificación) y en segundo aspecto se realizaron encuestas a 223 agricultores. Resultando que la promoción del cultivo en los jóvenes es una variable que aportaría a la mejora de la cadena productiva. No obstante, no se encontró en ningún distrito la existencia de agricultores menores de 41 años. Además, se identificó que las variables agricultura orgánica, caracterización de genotipos locales e implementación de jardines clonales catalizarían el sistema de producción. Sin embargo, la preferencia por los cultivos de las variedades CCN51 y criollos (>50%). Asimismo, la muy baja cantidad de agricultores certificados (2% - 10%). En suma, nos muestran la urgencia de atender estos temas con el propósito de mejorar la cadena productiva de cacao e involucrar organizaciones públicas y privadas.

Palabras clave: agricultura; MICMAC; prospección; variables estratégicas

ABSTRACT

The limited information available on the current situation of cocoa cultivation along the Apurimac, Ene and Mantaro river valleys (VRAEM) has resulted in limitations for its promotion. Therefore, it was necessary to identify strategic variables (SV) and collect field data in order to promote and understand the situation of the crop. Firstly, the methodology of structural analysis MICMAC (Cross Impact and Multiplication Matrix Applied to a Classification) was used. Secondly, surveys were conducted with 223 farmers. The result was that the promotion of cultivation among young people is a variable that would contribute to the improvement of the production chain. However, no farmers under 41 years of age were found in any district. In addition, it was identified that the variables organic agriculture, characterization of local genotypes and implementation of clonal gardens would catalyze the supply system. However, the preference for CCN51 and criollo varieties (>50%). Also, the very low number of certified farmers (2% - 10%). In sum, they show the urgency of addressing these issues in order to improve the cocoa production chain and involve public and private organizations.

Keywords: agriculture; MICMAC; prospecting; strategic variables



1. INTRODUCCIÓN

Los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) son el principal insumo para la producción de chocolate y productos asociados. Al ser la industria chocolatera la cadena económica más importante, se augura un crecimiento de un 79% para el 2026 en relación al 2017 con un valor de mercado de USD 190 mil millones (Voora et al., 2019). Sin embargo, valores actuales de la ICCO (International Cocoa Organization), corroboran el déficit en el suministro de cacao proyectado para el 2023, por el escaso aumento de la producción bruta mundial (974 miles de toneladas) desde la campaña 2014/2015 a la 2020/2021 (ICCO, 2020; MIDAGRI, 2022), déficit que continuará de mantenerse los compromisos de consumo por parte de las principales empresas, quienes proyectan un requerimiento de 2 500 miles de toneladas adicionales para el 2030 en relación a las existencias del 2019 (Voora et al., 2019).

La Amazonía occidental es el centro de origen del cacao (Cheesman, 1944; Cornejo et al., 2018; Koran, 1996; Motamayor et al., 2002; Lisar et al., 2012; Sereno et al., 2006). Su cultivo involucra la participación de 5 a 6 millones de pequeños agricultores en América Latina, África y Asia, siendo de vital importancia para las economías locales (Beg et al., 2017; Rice & Greenberg, 2000). Se estima que Perú posee el 60% de las variedades de cacao del mundo (Mejía et al., 2017), además de ser reconocido por el ICCO como un país productor de Cacao Fino de Aroma (CFdA) (Eskes et al., 2017) y tener una cultura cacaotera aún en crecimiento, lo cual es atractivo para el desarrollo de la ciencia y el sector empresarial.

El VRAEM es un área geográfica del Perú con una economía esencialmente agropecuaria, poco diversificada y donde predomina el cultivo del cacao, café y coca. Estos tres productos representan el 84,2% del Valor Bruto de la Producción (VBP) agraria del valle, con la participación de la hoja de coca en el 55,3% del VBP, seguido por el café y cacao con un 16,6% y 12,3% respectivamente (Mendoza & Leyva, 2017). En el VRAEM existen variedades nativas de sabor fino (VRAE-99, VRAE-2 y Chunchu), y se presume que la provincia de La Convención sería el origen de los CFdA (Eskes, 2018; Céspedes-del Pozo et al., 2017). Parte de esta provincia conforma el valle del VRAEM.

Por otro lado, el MIC-MAC es una herramienta de análisis estructural utilizado para descubrir componentes (variables) de un sistema influenciados entre sí de manera directa e indirecta (Benjumea-Arias et al., 2016), donde las soluciones se centran en las variables clave resultantes de la subjetividad de los actores que participan de la selección de estas, basados en diferentes puntos de vista de los problemas y de sus experiencias (Martelo Gómez et al., 2021). La aplicación de la herramienta al cultivo de cacao en Colombia arrojó necesidades como: capacitación, tecnificación, competitividad, sostenibilidad, nuevos mercados, diversificación de cultivos y normatividad (Gomez & Andrade, 2020), variables que no necesariamente sean las mismas a priorizar para la zona, pero marcan un antecedente en el desarrollo del cultivo.

En el contexto actual, solo el 20% de los productores usa tecnología mejorada de cosecha y post cosecha, repercutiendo negativamente en la calidad del producto (MINAM, 2016), lo que se relaciona con el hecho de que el 40,4% de sus habitantes viva en condiciones de pobreza y el 7,2% en pobreza extrema (Congreso de la República del Perú, 2018) que afecta el desarrollo social, especialmente de la población juvenil que son atraídos por el cultivo ilegal de la coca (Yeckting Vilela, 2017).

Esta situación donde se evidencia la simbiosis de la problemática social y agraria requieren ser intervenidas con estrategias de desarrollo integral donde la innovación agraria sea parte fundamental para visibilizar y conectar las prioridades agrarias para atender las brechas existentes en el cultivo de cacao. La necesidad de identificar estas brechas en el cultivo de cacao en el VRAEM motivó esta investigación para lo cual se empleó la metodología de análisis estructural MICMAC y la aplicación de encuestas a agricultores en distintos distritos del ámbito del VRAEM con la finalidad de identificar e informar sobre las acciones de gestión para la mejora de la cadena productiva de cacao.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el VRAEM, ubicado dentro las regiones de Cusco y Ayacucho, comprometiendo a nueve distritos cacaoteros del valle: Kimbiri, Villa Kintiarina, Villa Virgen (La Convención- Cusco), Ayna, Santa Rosa, Samugari, Anchiuay, Anco y Chungui (La Mar- Ayacucho) (Figura 1).

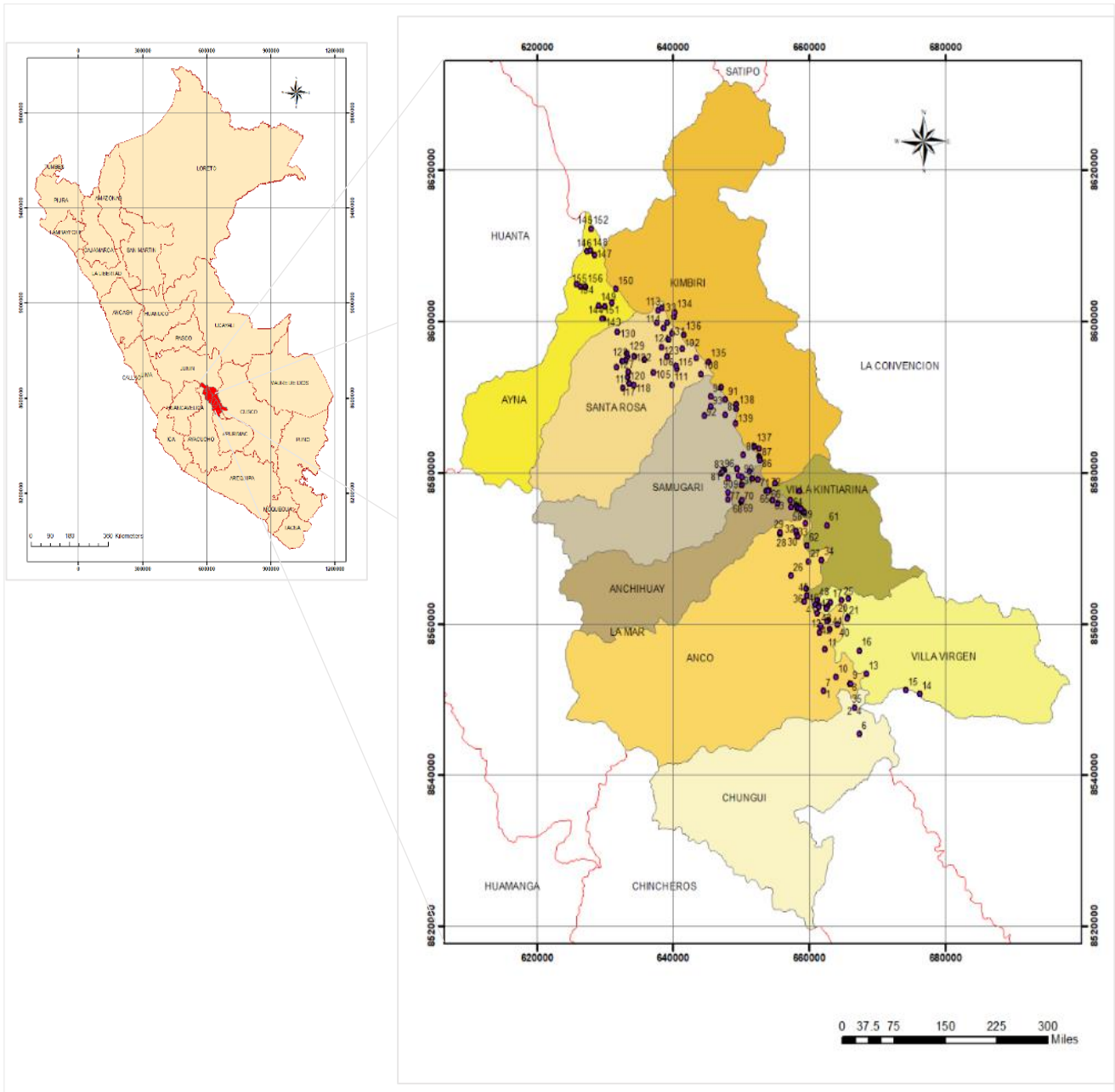


Figura 1. Área de estudio en el Perú. Los puntos morados son referenciales de encuestas realizadas por distrito

Mediante el análisis MICMAC se identificó las VE relacionadas a la cadena productiva de cacao. Una variable es un factor que influye en la dinámica de un sistema, la elección de variables a analizar y la determinación de influencia o dependencia de cada variable se logró mediante grupos focales, que son espacios de opinión particularmente sensibles que ayudaron a obtener datos cualitativos de las experiencias y conocimiento de los participantes. En el grupo focal participaron 10 expertos en temas relacionados al manejo del cacao, como sanidad, nutrición, suelo, riego, labores culturales, vivero, genética, cosecha, post cosecha, aspectos ambientales, sociales y comerciales; y se seleccionó las variables de mayor relevancia (Tabla 1).

Tabla 1.*Variables generales que caracterizan al sistema de cultivo de cacao en el VRAEM*

Denotación	Nombre	Descripción
V1	Materia Orgánica	Incorporación de materia orgánica en mejora de las condiciones físico-químicas del suelo.
V2	Estudio de suelo	Práctica en análisis de suelo, interpretación y recomendación.
V3	Recuperación de suelo	Trabajos y técnicas orientados a la regeneración y mantenimiento de la calidad del
V4	Bioinsumos	Manejo y elaboración de bioinsumos.
V5	Nutrición del Cultivo	Eficiente plan de nutrición del cultivo por genotipo.
V6	Disponibilidad de fertilizantes Orgánicos	Facilidad de acceso a insumos orgánicos por parte del agricultor en el valle.
V7	Enfermedades y mazorquero	Evaluación, prevención y control de plagas y enfermedades
V8	Nuevas tecnologías en MIPyF	Planes sanitarios por zonas, con inclusión de nuevas tecnologías.
V9	TAPS	Técnicas de abonamiento y poda sincronizada.
V10	Poda	Poda de formación y rehabilitación.
V11	Labores culturales	Deschuponado, poda sanitaria, poda de campaña, colecta de frutos enfermos
V12	Riego tecnificado	Adopción de riego tecnificado para el incremento productivo.
V13	Viveros registrados	Viveros modelo para la producción de plántones de calidad.
V14	Semilleros registrados	Campos semillero para patrones y yemas de calidad.
V15	Caracterización de genotipos locales	Caracterización de Genotipos locales tolerantes a plagas, enfermedades y factores
V16	Promoción de genotipos locales	Promoción y estudio de genotipos locales de alta producción.
V17	Instalación de jardines clonales	Diversidad agroclimática y genética en cacao para la instalación de jardines clonales.
V18	Manejo de residuos de cosecha	Tratamiento de residuos de cosecha en
V19	Post cosecha de cacao en baba	Beneficio de cacao en baba por intermedio de organizaciones en centros de acopio
V20	Post cosecha por genotipo	Parámetros de post cosecha por genotipo
V21	Innovación de post cosecha	Innovar con nuevas tecnologías en post
V22	SAF	Instauración de sistemas agroforestales en asocio al cultivo de cacao.
V23	Barreras vivas	Implementación como medida de contingencia ante el uso de agroquímicos en parcelas
V24	Comercialización del carbono	Oportunidad de negocio por la venta de fijación de carbono.
V25	Agricultura orgánica	Implementación de la normativa para la reducción del uso de agroquímicos y apertura a nuevos mercados.
V26	Fortalecimiento de Organizaciones	Impulso en las organizaciones para la mejora comercial y transferencia tecnológica.
V27	Promoción del cultivo en jóvenes	Permanencia del cultivo de cacao como actividad económica en el tiempo.
V28	Comercialización mediante redes tecnológicas	Promoción del comercio y consumo interno mediante la difusión de toda temática relacionada al cacao usando las redes tecnológicas.
V29	El cultivo como Negocio	Promoción del cultivo como modelo de negocio con sostenibilidad en el tiempo.
V30	Asociatividad para la gestión comercial	Poder de negociación para la gestión comercial y acceso a mejores precios.

Con las 30 variables identificadas y mediante una matriz de relación de doble entrada se calificó la influencia directa que ejerce cada variable sobre las otras, según la siguiente escala:

Influencia fuerte = 3 puntos

Influencia moderada = 2 puntos

Influencia débil = 1 punto

Sin influencia = 0 puntos

Influencia potencial (P) = 3 puntos

A continuación, en el MIC-MAC la motricidad y dependencia de cada variable se determinó mediante la suma de valores de sus filas y columnas obtenidas, atribuyendo al eje Y la sumatoria de las filas y al eje X la sumatoria de las columnas, que mediante un modelo matemático que da como resultado el análisis estructural, donde las variables dejan de ser fenómenos aislados y pasan a ser ubicadas en un plano cartesiano.

El plano cartesiano se divide en cuatro regiones a partir del promedio de la motricidad y la dependencia: Región Autónoma (RA), Región Salida (RS), Región Entrada (RE) y Región Intermedia (RI) (Figura 2 y 3), siendo la RA una región donde convergen variables de baja influencia y de poca dependencia, es decir variables poco influyentes en el sistema y al mismo tiempo de poca dependencia (independientes), en cambio la RS agrupa variables muy dependientes pero que cualquier accionar sobre dichas variables no impulsará el sistema (baja motricidad o poder), la RE son regiones de baja dependencia y de alta influencia, mientras el RI es una región caracterizada por su alto grado de influencia o motricidad y alta dependencia, donde cualquier accionar en las variables repercutirá en la evolución del sistema (Aceituno Olivares, 2017) siendo de interés las variables de la RI, por sus valoraciones superiores al promedio, motrices y sin pérdida de poder, así como también gobernables y con alta dependencia.

Seguidamente, se clasificó las VE según su grado de intensidad de las relaciones en: directas, indirectas y potenciales. Las primeras se tomaron para un Escenario Prospectivo Cercano (EPC), mientras la última se tomó para identificar las VE de cara a un Escenario Prospectivo Venidero (EPV) o a largo plazo.

Con las VE seleccionadas se elaboró una encuesta que fue aplicada a una población de agricultores y sus cultivos de cacao, con la finalidad de poder obtener resultados cualitativos y cuantitativos de la realidad del agricultor en el valle. El término "población" se atribuyó a todo agricultor de cacao perteneciente al VRAEM, la Población Muestra (PM) o población de estudio serán aquellos agricultores que hayan pasado un criterio de inclusión, exclusión o eliminación, siendo elegidos para la PM todos los agricultores intervenidos por el Proyecto Especial de Desarrollo del Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (PROVRAEM) y La Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA).

La determinación de la Muestra (n) se hizo mediante la revisión y uso de la fórmula para poblaciones finitas (Aguilar-Barojas, 2005), 3458 agricultores de nueve distritos del VRAEM. La "n" o Población Muestral por distrito se alcanzó siguiendo los procedimientos del modelo Probabilístico Aleatorio Estratificado (Arias-Gómez et al., 2016), donde cada estrato correspondió a un distrito.

El tamaño de la muestra obtenida fue 223 agricultores (n=223), a un nivel de confianza del 95%, una desviación estándar de 0,5 y un error muestral de 0,063. Las encuestas se realizó in situ (en las parcelas y domicilios), constó de 85 preguntas y abarcó temáticas socioeconómicas, así como manejo del cultivo de cacao.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Empleando la información del método MICMAC se construyeron los modelos del efecto de las 4 regiones en la cadena productiva de cacao para el EPC (Escenario Prospectivo Cercano) (Figura 2) y EPV (Escenario Prospectivo Venidero) (Figura 3).

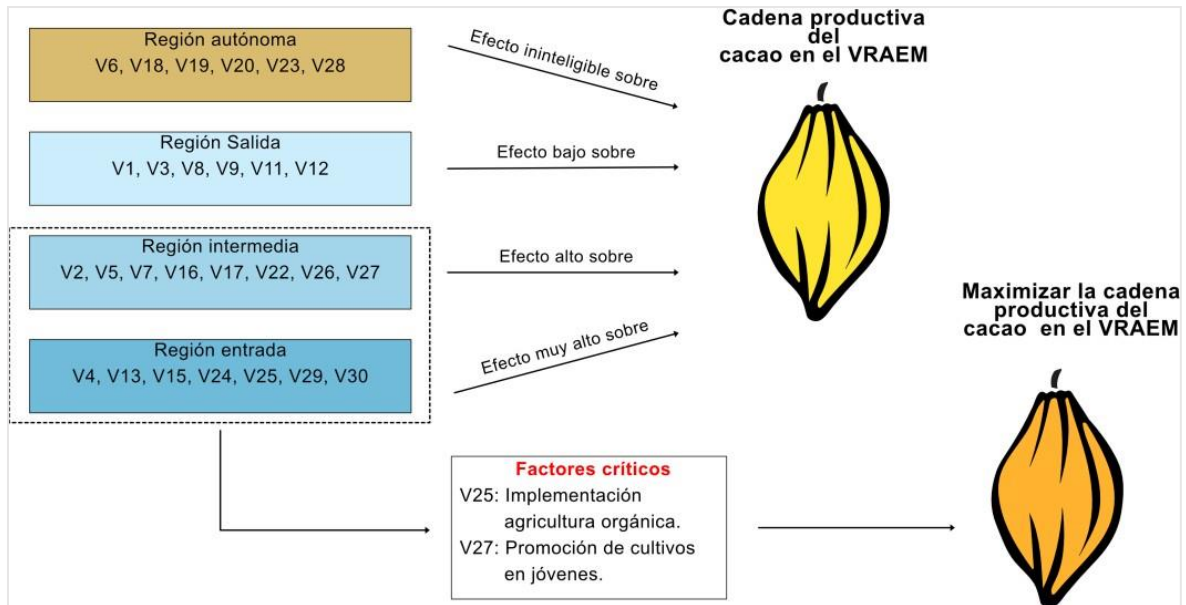


Figura 2. Modelo del efecto de las 4 regiones de MICMAC sobre la cadena productiva de cacao

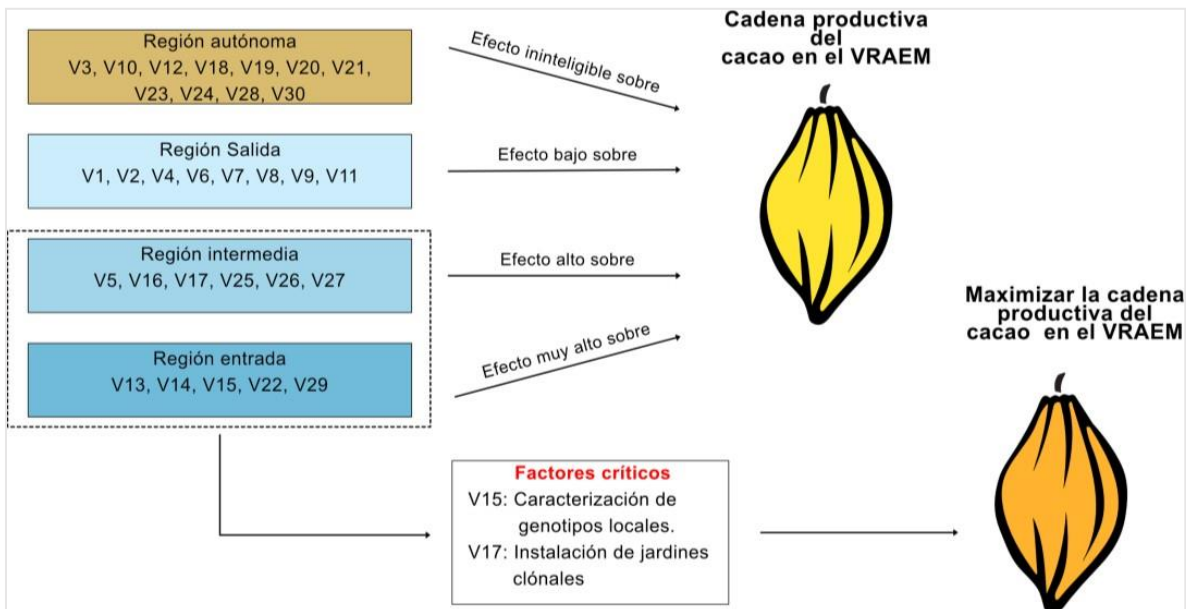


Figura 3. Modelo del efecto de las 4 regiones de MICMAC sobre la cadena productiva de cacao

Las regiones de entrada (RE), intermedia (RI), salida (RS) y autónoma (RA), las cuales tienen un efecto muy alto, alto, bajo e ininteligible, respectivamente, sobre la cadena productiva de cacao. En el caso del EPC de la RE se desprenden las variables V25 (implementación de agricultura orgánica) y V27 (promoción de cultivo en jóvenes) por tener un rol crítico, de acuerdo a la apreciación de los expertos y estimación del punto de equilibrio, maximizando la cadena productiva de cacao (Figura 2). En el caso del EPV las variables V15 (caracterización de genotipos locales) y V17 (instalación de jardines clonales) fueron identificadas como estratégicas (Figura 3). Además, la aplicación de las encuestas brindó información de la situación actual de

los agricultores del cultivo de cacao del VRAEM, especialmente de las variables críticas V25, V27, V15 y V17 que fueron identificadas como claves para el contexto actual y un futuro inmediato (Figura 2 y 3).

Partiendo de la variable V27, los análisis correspondientes a la edad del agricultor y el contrato de jóvenes (Figura 4) se determinó que la edad promedio del agricultor está entre los 42 y 52 años y es el distrito de Villa Virgen en el que se halla agricultores más jóvenes a diferencia del distrito de Kimbiri. La demanda de jóvenes para trabajar en el cultivo es notoria en todos los distritos siendo, el distrito de Ayna el lugar que contrata mayor porcentaje de jóvenes (78%), realidad que no comparte el distrito de Villa Virgen (38%) pero que coincide con el hecho que los agricultores de este distrito son los más jóvenes.

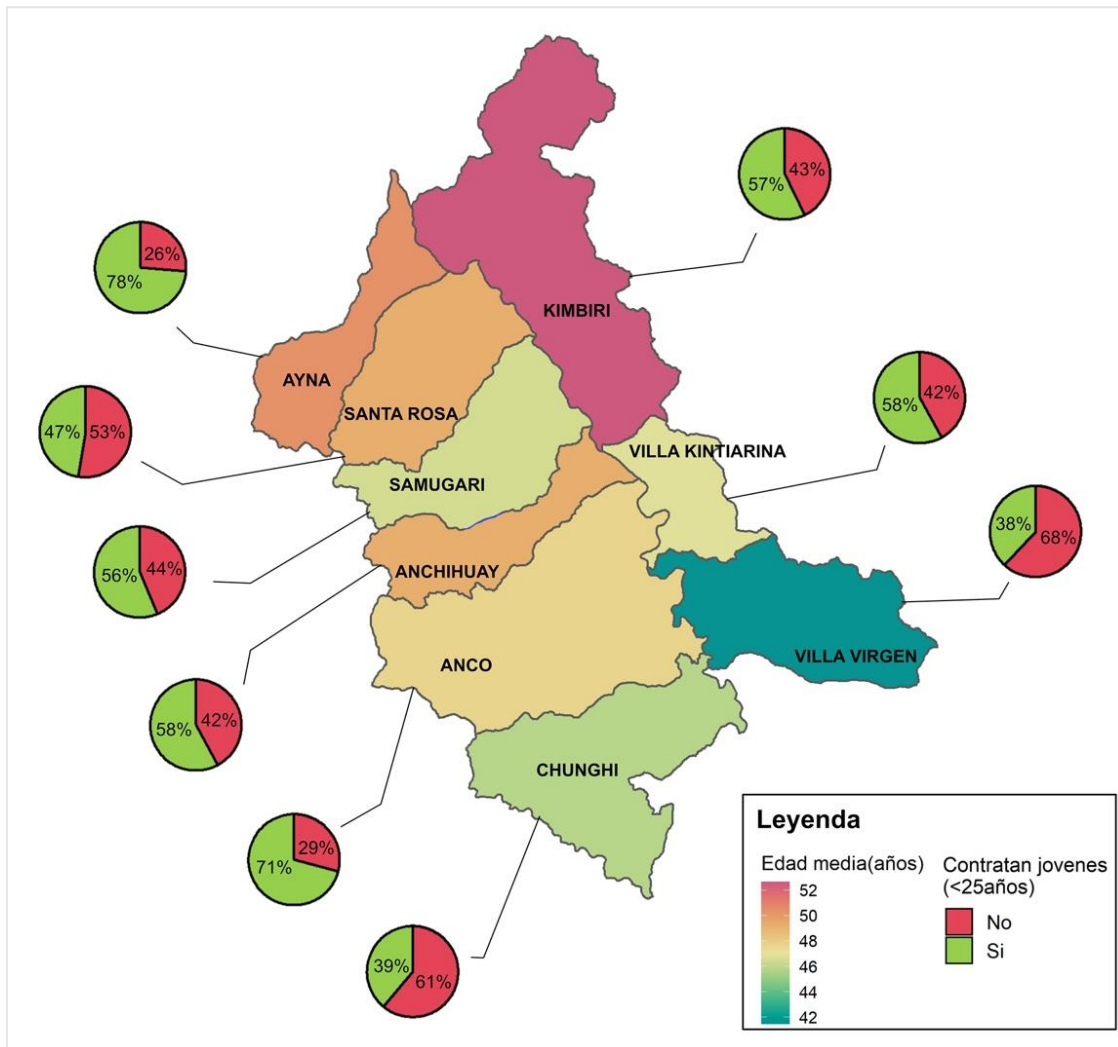



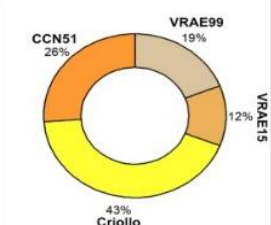
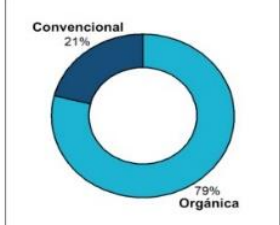
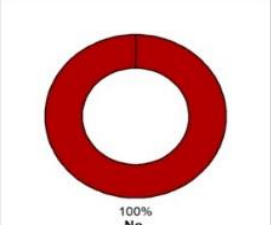

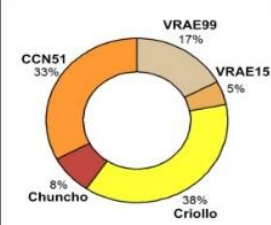
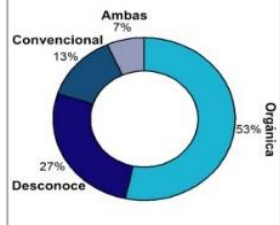
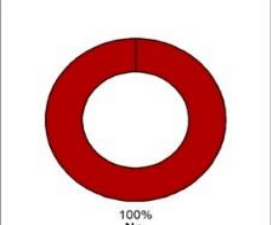

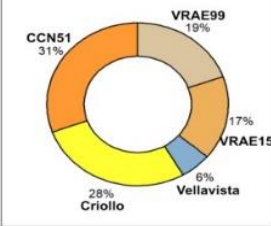
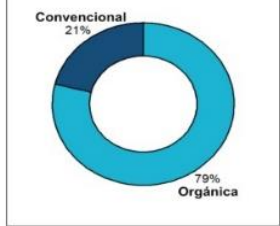


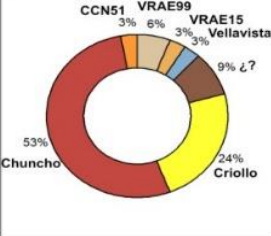
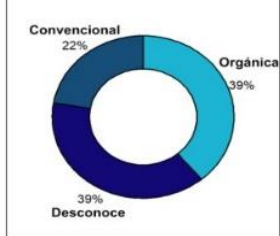
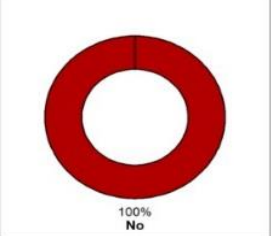

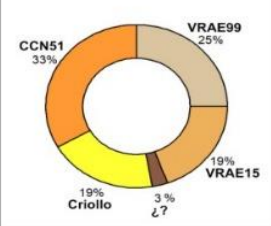
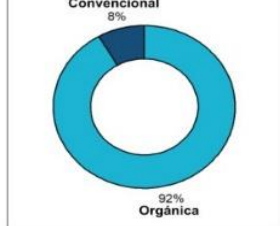

Figura 4. Mapa demográfico del valle del VRAEM. Los distritos están coloreados según la edad promedio del agricultor de cacao incrementándose en la dirección de verde a roja. Los círculos que se desprende de cada distrito describen el porcentaje de jóvenes que son empleados por los agricultores de cacao siendo el color rojo cuando No empleada jóvenes y verde cuando Si

La edad de los agricultores de cacao en el VRAEM (entre 42 y 52 años) está relacionada con el contexto sociodemográfico existente en el Perú donde se observa un crecimiento de la población adulta mayores a 50 años (INEI, 2020) y es similar a la edad de agricultores de cacao en las diversas regiones del país con un promedio de 54 años (Lubke, 2020). Algo similar sucede en otros países cacaoteros como Ghana (Okoffo et al., 2016) lo que confirma la problemática mundial respecto a la edad de la población agrícola, donde, además, la mano de obra intensiva de cultivo, la baja mecanización y los bajos precios hacen cada vez más difícil persuadir a los agricultores jóvenes a mantenerse en el cultivo (Lazzarini et al., 2022). Para ello se

requiere implementar estrategias innovadoras para atraer a los jóvenes, a pesar de que buena parte de los agricultores emplean los emplean. Iniciativas para la inclusión de jóvenes en el cultivo de cacao vienen siendo desarrolladas por organismos internacionales con la finalidad de reconocer la importancia de su participación y motivar un mayor acercamiento a la cadena productiva de cacao (Villar & Zavaleta, 2020).

Incluso, podría ayudar a desacelerar la migración a la capital procedentes de los departamentos que conforman el valle entre los que destacan Junín con 9.6% y Cusco - Ayacucho con 3.2 %. Los migrantes recientes se concentran en el rango etario de los más jóvenes 20 – 24 años, que corresponden a la población que esta apta para estudiar y trabajar (INEI, 2020). Por último, involucrar a la población joven en el manejo del cultivo contribuiría a impulsar la introducción de herramientas para la optimización del manejo del cultivo de cacao y la adopción de tecnologías digitales, esto último beneficiando tanto productivo como ambientalmente (Maffezzoli et al., 2022).

Desde una vista técnica del manejo del cultivo de cacao la variable crítica identificada en el EPC involucra a la caracterización de genotipos locales (V15). Es necesario comprender que en el valle existen las variedades conocidas como VRAE que están siendo cultivadas por los agricultores. En el valle se menciona que el grupo de la variedad VRAE está comprendida por 100 variedades distintas. Las variedades cultivadas en todos los distritos el 50 a 60% emplea las variedades CCN51 y criollos a excepción de Chungui donde predomina la variedad Chunchu (53%). Es importante resaltar que las variedades VRAE-15 y VRAE-99 nativas del valle no son predominantes en ningún distrito (10% a 43%). Además, en los distritos de Villa Virgen, Kimbiri y Chungui existe 2, 3 y 9%, respectivamente, de variedades no identificadas por el agricultor (Figura 5).

Distritos	Variedades cultivadas	Tipo de agricultura	Certificación orgánica
 <p>Anchiuay</p>			
 <p>Anco</p>			
 <p>Ayna</p>			
 <p>Chungui</p>			
 <p>Kimbiri</p>			

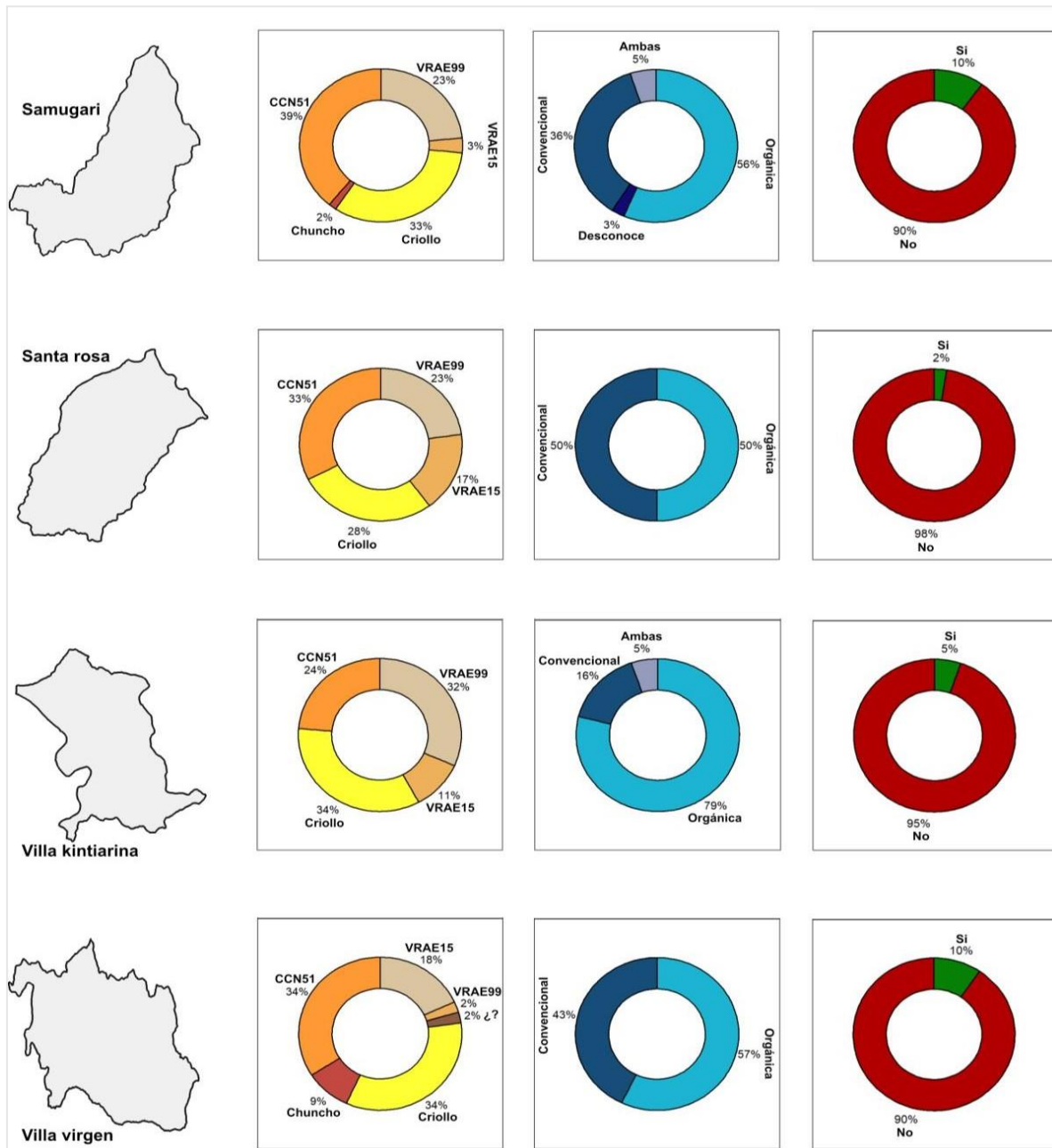


Figura 5. Variedades de cacao, tipo de agricultura y certificación orgánica en el cultivo de cacao en el VRAEM han sido segmentadas en regiones que representan el porcentaje

Respecto al tipo de agricultura practicado es importante mencionar que más del 50% es orgánica en todos los distritos evaluados, y el otro 50% afirma que su manejo agrícola es convencional o ambas (convencional y orgánica); considerando además que en los distritos de Anco y Chungi alrededor del 30% desconoce la diferencia entre ambos sistemas de manejo. En algunos distritos los agricultores cuentan con certificación orgánica (2 a 10%) (Figura 5). De las cuales, las que más se vienen cultivando son el VRAE-99 y VRAE-15, según los resultados de las encuestas realizadas (Figura 5).

Investigaciones recientes han evaluado las características agronómicas y morfológicas de cacao VRAE-15, VRAE-99, VRAE-81, VRAE-52 (Prado Maciso, 2019) y caracterizado estos además de VRAE-49, VRAE-12, VRAE-92, VRAE-6, VRAE-44 y Villa Vista (Lastra & Thomas, 2022). Sin embargo, no es suficiente la información si el propósito es promover el mejoramiento genético de las variedades locales para lo cual resulta primordial la disponibilidad del recurso genético y la evaluación de la diversidad genética

(Hoisington et al., 1999). La escasa información de la variedad VRAE podría explicar porque los agricultores han seleccionado el uso de la variedad introducida CCN51 de la cual se conoce todos sus requerimientos agronómicos o el optar por la variedad local denominada por el agricultor como criollo porque, según ellos, estos poseen estabilidad productiva.

En el EPC (Figura 2) resulta crítico promover la investigación y uso de variedades locales porque si tenemos en cuenta que las variedades de los VRAEs son reconocidas por la industria chocolatera como cacaos finos de aroma (CFdA), se podría llegar a conseguir precios especiales debido a que este sector puede llegar a valorar de manera distinta a estos tipos de cacaos (Kooij, 2013). Además, que el Perú ha llegado a posicionarse en el mercado internacional por el reconocimiento por parte del ICCO como un país productor de CFdA (Eskes et al., 2017) y que se mantienen en crecimiento.

Además, la realización de trabajos de investigación de la variedad local está acompañada de la disponibilidad del material vegetal, por lo que conllevaría a la creación de jardines clonales o banco de germoplasma, cuyo propósito es ofrecer la mayor diversidad de una especie o especies permitiendo tener acceso a recursos aun inexplorados, de tal manera que permita enfrentar los retos como el crecimiento global, el cambio climático, la seguridad alimentaria, etc. (Hellin et al., 2014) pese a los altos costos de establecimiento, conservación y riesgos de recortes de fondos. La creación de jardines clonales también se soporta con el resultado obtenido en un escenario prospectivo venidero (Figura 3). Sin embargo, es necesario resaltar que los resultados que un jardín clonal puede aportar al cultivo del cacao son a largo plazo. Adicionalmente, la erosión genética de los cultivos agrícolas por la selección y utilización de un número limitado de variedades mejoradas se ha convertido en un problema grave en todo el mundo (Gepts, 2006; Ouborg et al., 1991). Por lo tanto, la adquisición y preservación a largo plazo de germoplasma de plantas genéticamente diversas con características agronómicas útiles (productividad, resistencia a enfermedades y calidad) es esencial para la sostenibilidad agrícola (Glaszmann et al., 2010). En el cacao, la evaluación de la diversidad de los recursos genéticos en la naturaleza ha ayudado a identificar fenotipos y genotipos únicos. Luego, se selecciona germoplasma distinto para su inclusión en bancos de germoplasma nacionales e internacionales ex situ, donde se puede caracterizar, utilizar y conservar a perpetuidad.

Otra variable crítica identificada en el ámbito del manejo del cultivo, fue la implementación de agricultura orgánica (V25) (Figura 2). Referente a esto, más de la mitad hace mención que practica agricultura orgánica en todos los distritos del VRAEM (Figura 5). Sin embargo, la certificación que avale estas prácticas es escasa para el cultivo de cacao (Figura 5). Este tipo de práctica agrícola se ha vuelto crítica, por un lado, por el incremento constante del mercado de alimentos orgánicos, aumentando casi cinco veces más entre 1999 y 2013 (Reganold & Wachter, 2016). Además, los granos orgánicos de cacao y con certificación Fairtrade han experimentado una creciente demanda en el mercado europeo del cacao. Entre 2015 y el 2019, los granos de cacao que fueron certificados por ambas normas aumentaron a una tasa promedio anual de 6.8% a nivel mundial (Aziziah & Setiawina, 2020).

La clasificación de la agricultura en convencional y orgánica se basa en función del impacto que tiene el método del cultivo sobre el medio ambiente (European Commission, 2013; Stolze et al., 2000). Por lo tanto, resultaría a primera vista beneficioso la implementación de la agricultura orgánica porque disminuiría el impacto de la agricultura sobre el medio ambiente. Sin embargo, los beneficios de la agricultura orgánica todavía están en discusión, porque mientras los promotores la señalan como una solución a nuestros problemas a la seguridad alimentaria sostenible (Badgley et al., 2007; Reganold & Wachter, 2016; Seufert & Ramankutty, 2017); por el contrario, otros consideran que es una versión idealizada y atrasada de la agricultura que conduciría al hambre y a la devastación ambiental (Connor, 2008; Leifeld et al., 2013; Trewavas, 2001).

Si bien existen argumentos que respaldan a ambas partes, un trabajo más reciente (Seufert & Ramankutty, 2017) señala que la agricultura orgánica para lograr su objetivo debe tener en cuenta o incluir condiciones

y contextos donde se pretenda establecer. Por ello, la instauración de nuevas políticas de cultivo, y el ingreso a mercados desarrollados puede ser algunas de las herramientas de ayuda a los agricultores, sin dejar de lado el apoyo en gastos de certificación, entre otros. Probablemente, de no considerar estos aspectos puede ocasionar que los agricultores abandonen el cultivo del cacao por otro más rentable, debido a que no pueden cubrir los gastos de implementación o simplemente el precio del grano en el mercado no cubre los costos de producción (Lazzarini et al. 2022).

CONCLUSIONES

La presente investigación comenzó con la identificación de variables críticas que ayuden a mejorar la cadena productiva de cacao básica en el desarrollo del VRAEM. La implementación de la agricultura orgánica, promoción del cultivo en jóvenes, caracterización de genotipos locales e implementación de jardines clonales son las principales variables identificadas que contribuirían a la mejora de la cadena productiva del cacao. En línea de la promoción del cultivo en jóvenes, las encuestas realizadas mostraron que resultará imprescindible priorizar la atracción de esta población en los distritos en cuanto al manejo del cultivo por la edad de los agricultores con frecuencia mayores a 42 años. Los cuales, tienen la necesidad de emplear jóvenes que asistan a las necesidades que demanda el cultivo. Respecto a la situación actual de uso de variedades de cacao por parte del agricultor en el valle, resulta que los cultivares nativos (VRAE-99, VRAE-15 y variedades locales también llamados Criollos) son los más empleados, pero con un limitado conocimiento de sus bondades, manejo y conducción. Además, la agricultura orgánica es un aspecto que deberán abordar las cooperativas o el estado, por la escasa presencia de agricultores que cuentan con la certificación orgánica teniendo en cuenta la demanda de granos de este tipo.

El presente estudio refleja la situación del cultivo de cacao en nueve distritos del VRAEM, pudiendo ampliarse en un futuro próximo a otros ubicados en la región norte y centro-norte del mismo, en el caso se llegue a contar con el apoyo de otros actores interesados en la mejora del cultivo.

AGRADECIMIENTO

A la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria – INIA por los recursos brindados.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Rodríguez-Delzo, E. E., Huerta-Guillén, R. y Montañez-Artica, A. G.

Curación de datos: Huerta-Guillén, R.

Análisis formal: Montañez-Artica, A. G.

Investigación: Rodríguez-Delzo, E. E., Huerta-Guillén, R. y Montañez-Artica, A. G.

Metodología: Rodríguez-Delzo, E. E., Huerta-Guillén, R. y Montañez-Artica, A. G.

Supervisión: Rodríguez-Delzo, E. E.

Validación: Rodríguez-Delzo, E. E. y Huerta-Guillén, R.

Redacción - borrador original: Rodríguez-Delzo, E. E. y Montañez-Artica, A. G.

Redacción - revisión y edición: Rodríguez-Delzo, E. E., Huerta-Guillén, R. y Montañez-Artica, A. G.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceituno Olivares, P. (2017). *Prospectiva: Bases y práctica fundamental para la toma de decisiones* (1st ed.). Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.
<https://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/4994>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*, 11(1-2), 333-338. <https://biblat.unam.mx/hevila/SaludenTabasco/2005/vol11/no1-2/5.pdf>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Navales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
<https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Aziziah, S. A., & Setiawina, N. D. (2020). *What is The Demand For Cocoa on The European Market?*. Jurnal Ilmiah Indonesia. <https://www.cbi.eu/market-information/cocoa/what-demand>
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M. J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A., & Perfecto, I. (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(2), 86-108. <https://doi.org/10.1017/S1742170507001640>
- Beg, M. S., Ahmad, S., Jan, K., & Bashir, K. (2017). Status, supply chain and processing of cocoa - A review. *Trends in Food Science and Technology*, 66, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.007>
- Benjumea-Arias, M., Castañeda, L., & Valencia-Arias, A. (2016). Structural Analysis of Strategic Variables through MICMAC Use: Case Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*.
<https://doi.org/10.5901/mjss.2016.v7n4p11>
- Céspedes-del Pozo, W. H., Blas-Sevillano, R., & Zhang, D. (2017). Assessing genetic diversity of cacao (*Theobroma cacao* L.) Nativo Chuncho in La Convención, Cusco-Perú. *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20203127068>
- Cheesman, E. E. (1944). Notes on the nomenclature, classification and possible relationships of cacao populations. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 21(8), 144-159.
<https://journals.sta.uwi.edu/ojs/index.php/ta/article/view/5149>
- Congreso de la República del Perú. (2018). Programas y Políticas orientadas al desarrollo del Vraem. https://www.congreso.gob.pe/carpetatematica/2018/carpeta_077/
- Connor, D. J. (2008). Organic agriculture cannot feed the world. *Field Crops Research*, 106(2), 187-190.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.11.010>
- Cornejo, O. E., Yee, M.-C., Dominguez, V., Andrews, M., Sockell, A., Strandberg, E., Livingstone, D., Stack, C., Romero, A., Umaharan, P., Royaert, S., Tawari, N. R., Ng, P., Gutierrez, O., Phillips, W., Mockaitis, K., Bustamante, C. D., & Motamayor, J. C. (2018). Population genomic analyses of the chocolate tree, *Theobroma cacao* L., provide insights into its domestication process. *Communications Biology*, 1(1), 167. <https://doi.org/10.1038/s42003-018-0168-6>
- European Commission. (2013). Facts and figures on organic agriculture in the European Union. *Agriculture and Rural Development*, 1-44. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2019-10/report-organic-agriculture-eu-2013_en_0.pdf
- Eskes, A. (2018). Large genetic diversity for fine-flavor traits unveiled in cacao (*Theobroma cacao* L.) with special attention to the native chuncho variety in Cusco, Peru. *Agrotrópica (Itabuna)*, 30(3), 157-174. <https://doi.org/10.21757/0103-3816.2018v30n3p157-174>
- Eskes, A. B., Rodriguez, C. A. C., Ahnert, D., Condori, D., Parizel, A., De, F., Durão, P., Growers, C., & Peru, I.

- (2017). Advances on Genetical and Naturally Induced Variations for Fine Flavors and Aromas in *Theobroma cacao*. In *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, 13–17.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20203127123>
- Gepts, P. (2006). Plant genetic resources conservation and utilization: The accomplishments and future of a societal insurance policy. *Crop Science*, 46(5), 2278–2292.
<https://doi.org/10.2135/cropsci2006.03.0169gas>
- Glaszmann, J. C., Kilian, B., Upadhyaya, H. D., & Varshney, R. K. (2010). Accessing genetic diversity for crop improvement. *Current Opinion in Plant Biology*, 13(2), 167–173.
<https://doi.org/10.1016/j.pbi.2010.01.004>
- Gomez, D., & Andrade, V. (2020). Los cultivos agrícolas en el Huila: Análisis de cambios y tendencias. *Erasmus Semilleros De Investigación*, 5(1). <https://journalusco.edu.co/index.php/erasmus/article/view/2489>.
- Hellin, J., Bellon, M. R., & Hearne, S. J. (2014). Maize Landraces and Adaptation to Climate Change in Mexico. *Journal of Crop Improvement*, 28(4), 484–501.
<https://doi.org/10.1080/15427528.2014.921800>
- Hoisington, D., Khairallah, M., Reeves, T., Ribaut, J. M., Skovmand, B., Taba, S., & Warburton, M. (1999). Plant genetic resources: What can they contribute toward increased crop productivity? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96(11), 5937–5943.
<https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5937>
- ICCO. (2020). *Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics: Agosto 2020*. International Cocoa Organization.
<https://www.icco.org/aug-2020-quarterly-bulletin-of-cocoa-statistics/>
- INEI. (2020). *Estado de la población peruana 2020*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf
- Kooij, S. van der. (2013). *Market study of fine flavour cocoa in 11 selected countries – revised version*. Royal Tropical Institute, 1–109.
[https://www.ceintelligence.com/files/documents/Mkt_Study_Fine_Flavoured_Cocoa\(1\).pdf](https://www.ceintelligence.com/files/documents/Mkt_Study_Fine_Flavoured_Cocoa(1).pdf)
- Koran, L. M. (1996). Electroconvulsive therapy. *Psychiatric Services*, 47(1), 23–23.
<https://doi.org/10.1176/ps.47.1.23>
- Lastra, S., & Thomas, E. (2022). *Catálogo de cacaos del Perú* (Bioversity Internacional (ed.); 1st ed.). Bioversity y el centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). <https://cacaodiversity.org/wp-content/uploads/2023/02/Libro-de-Cacao-Peru-elegidos2.pdf>
- Lazzarini, G., Richter, T., Felder, T., & Stolze, M. (2022). *Market Potential for Organic Cocoa* (1st ed.). Research Institute of Organic Agriculture FiBL.
https://orgprints.org/id/eprint/43832/1/EN_Marktstudie_Bio-Kakao.pdf
- Leifeld, J., Angers, D. A., Chenu, C., Fuhrer, J., Kätterer, T., & Powlson, D. S. (2013). Organic farming gives no climate change benefit through soil carbon sequestration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(11), E984–E984.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1220724110>
- Lisar, S. Y., Motafakkerazad, R., M., M., & M. Rahm, I. M. (2012). Water Stress in Plants: Causes, Effects and Responses. *Water Stress*, 10, 39363. <https://doi.org/10.5772/39363>
- Lubke, C. (2020). *Female empowerment for the future of cacao*. Female Empowerment for the Future of Cacao.

- Maffezzoli, F., Ardolino, M., Bacchetti, A., Perona, M., & Renga, F. (2022). Agriculture 4.0: A systematic literature review on the paradigm, technologies and benefits. *Futures*, 142, 102998. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.102998>
- Martelo Gómez, R., Villabona Gómez, N., & Franco Borré, D. (2021). Integración de las técnicas lluvia de ideas, MICMAC y series de tiempo para la definición de variables en el proceso prospectivo. *Ciencia e Ingeniería*, 6, e074. <http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/151>
- Mejía, R. A., Ruiz, C., Portales, R., & Rojas, R. (2017). Quality profile of Peruvian dark chocolate: A preliminary approach. *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, 13–17. <https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/20203127128>
- Mendoza, W., & Leyva, J. (2017). *La economía del VRAEM. Diagnósticos y opciones de política* (1era. Ed.) Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID. <https://departamento.pucp.edu.pe/economia/libro/la-economia-del-vraem-diagnosticos-y-opciones-de-politica/>
- MIDAGRI. (2022). *Observatorio de Commodities*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3561419/Commodities%20Cacao%3A%20ene-mar%202022.pdf>
- MINAM. (2016). *Cobertura y Pérdida de Bosques de Junín*. Ministerio del Ambiente. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/cobertura-perdida-bosques-junin>
- Motamayor, J. C., Risterucci, A. M., Lopez, P. A., Ortiz, C. F., Moreno, A., & Lanaud, C. (2002). Cacao domestication I: The origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity*, 89(5), 380–386. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800156>
- Okoffo, E. D., Denkyirah, E. K., Adu, D. T., & Fosu-Mensah, B. Y. (2016). A double-hurdle model estimation of cocoa farmers' willingness to pay for crop insurance in Ghana. *SpringerPlus*, 5(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2561-2>
- Ouborg, N. J., van Treuren, R., & van Damme, J. M. M. (1991). The significance of genetic erosion in the process of extinction. *Oecologia*, 86(3), 359–367. <https://doi.org/10.1007/bf00317601>
- Prado Maciso, F. (2019). *Caracterización agronómica y morfológica de fruto y semilla de cuatro clones promisorios de cacao (Theobroma cacao L.), Kimbiri, Cusco* [Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3602>
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>
- Rice, R. A., & Greenberg, R. (2000). Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. *Ambio*, 29(3), 167–173. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-29.3.167>
- Sereno, M. L., Albuquerque, P. S. B., Vencovsky, R., & Figueira, A. (2006). Genetic diversity and natural population structure of cacao (*Theobroma cacao* L.) from the Brazilian Amazon evaluated by microsatellite markers. *Conservation Genetics*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.1007/s10592-005-7568-0>
- Seufert, V., & Ramankutty, N. (2017). Many shades of gray—the context-dependent performance of organic agriculture. *Science Advances*, 3(3), e1602638. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602638>
- Stolze, M., Piorr, A., Häring, A., & Dabbert, S. (2000). The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, 6(6), 143. <https://projekte.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol6.pdf>

- Trewavas, A. (2001). Urban myths of organic farming. *Nature*, 410(6827), 409–410.
<https://doi.org/10.1038/35068639>
- Villar, G., & Zavaleta, D. (2020). *I Conversatorio con jóvenes: Experiencias exitosas de jóvenes emprendedores en cacao*. Municipalidad Provincial de La Convención En El Marco Del CLXIII Aniversario de La Provincia. https://peru-cacao-diversity.org/conversatorio_jovenes/
- Voorra, V., Bermúdez, S., & Larrea, C. (2019). Global Market Report: Coffee. In *Sustainable Commodities Marketplace Series 2019*. <https://www.iisd.org/publications/report/global-market-report-coffee>
- Yeckting Vilela, F. (2017). Situación de riesgo y salud de los adolescentes en el valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(2), 273.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.342.2867>