

CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS CAFETALERAS DE LA PROVINCIA DE RODRÍGUEZ DE MENDOZA AMAZONAS, PERÚ

CHARACTERIZATION OF COFFEE PRODUCING AGRICULTURAL UNITS IN THE PROVINCE OF RODRÍGUEZ DE MENDOZA IN THE AMAZONAS REGION, PERU

Santos **Leiva-Espinoza**, Manuel **Oliva-Cruz**, Karol **Rubio**, Manuel **Milla-Pino**

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle Higos Urco N° 342.
(santos.leiva@untrm.edu.pe, soliva@indes-ces.edu.pe, karolrubio03@gmail.com, memilla22@yahoo.com.mx)

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en la provincia de Rodríguez de Mendoza en Amazonas (Perú), con el objetivo de caracterizar las unidades agropecuarias cafetaleras (UAC) instaladas en esta región. La población estuvo constituida por 7061 productores, y se calculó un tamaño de muestra de 104 productores, a los cuales se les aplicó una encuesta debidamente validada y conformada por ítems vinculados a aspectos técnicos y socioeconómicos relacionados con la UAC. La información recopilada y tabulada fue sometida a la técnica multivariada de análisis de conglomerados para detectar las variables de mayor incidencia en la diferenciación de grupos con características similares, para esto se utilizó un dendrograma como elemento gráfico para precisar las variables asociadas a la diferenciación. Los resultados evidencian la existencia de cinco grupos significativamente diferenciados, que indican a la variedad catimor como la más cultivada y la presencia de broca y roya del café como los problemas fitosanitarios más importantes. También se observó que la mayoría de las UAC fueron menores a dos hectáreas, realizan cultivos bajo sombra y estuvieron vinculadas a la producción orgánica, además, alcanzaron rendimientos ligeramente superiores al promedio nacional aunque aún se muestra deficiencia en las prácticas del cultivo y la comercialización.

Palabras clave: análisis de conglomerados, dendrograma, unidad agropecuaria cafetalera.

ABSTRACT

This study was carried out in the province of Rodríguez de Mendoza in the Amazonas region (Peru), with the objective of characterizing the coffee producing agricultural units (CAU) installed in this region. The population was made up of 7061 producers and a sample size of 104 producers was calculated, to which a duly validated survey was applied, comprised of items linked to technical and socioeconomic aspects related to the CAU. The information gathered and tabulated was subjected to the cluster multivariate analysis technique to detect the variables of greatest incidence in the differentiation of groups with similar characteristics, and a dendrogram was used for this purpose as graphic element to specify the variables associated with the differentiation. The results evidence the existence of five significantly differentiated groups, which indicate the Catimor variety as the most frequently grown and the presence of coffee borer beetle and leaf rust as the most important phytosanitary problems. It was also observed that most of the CAUs were smaller than 2 hectares, they sow crops under shade and were linked to organic production; they also reached slightly higher yields than the national average, although there are still deficiencies in cultivation and commercialization practices.

Key words: cluster analysis, dendrogram, coffee producing agricultural unit.

INTRODUCTION

The main product of agricultural export in Peru is coffee, which together with asparagus represents nearly half of the agriculture and livestock exports and constitutes 5% of the total Peruvian exports (Márquez *et al.*,

* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: marzo, 2018. Aprobado: septiembre, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 17: 667-678. 2020.

INTRODUCCIÓN

El principal producto de exportación agrícola en el Perú es el café, que junto a los espárragos representa cerca de la mitad de las exportaciones agropecuarias y constituye 5% del total de las exportaciones peruanas (Márquez *et al.*, 2016). En este sentido, el sector cafetalero tiene relevante importancia en el orden: 1) económico porque genera divisas al estado e ingresos a las familias cafetaleras; 2) social porque otorga empleo a una población multiétnica; y 3) ecológico por su amplia adaptabilidad a los agroecosistemas y diversidad climática del Perú, conformando así un hábitat adecuado para la vida de muchas especies (Palomino *et al.*, 2014; Santistevan, 2014); es así que el café se convierte en una alternativa para mejorar la economía campesina, principalmente debido a la versatilidad del agroecosistema en su manejo y composición florística (Martínez *et al.*, 2007).

La región Amazonas ocupa el quinto lugar en producción de café en Perú (INEI, 2013). En la provincia de Rodríguez de Mendoza los sistemas agrícolas están conformados por diversos cultivos de autoconsumo entre los que resaltan la piña, yuca, plátano, caña de azúcar, entre otros, pero sin duda el cultivo de café es el más representativo pues genera el mayor ingreso económico familiar. Esta provincia, para el 2012, alcanzó una superficie sembrada de 12 685.4 hectáreas con aproximadamente 7061 productores cafetaleros que representan el mismo número de unidades agropecuarias con cultivo de café (UAC) (INEI, 2013). La unidad agropecuaria es definida como el terreno o conjunto de terrenos, dentro de un distrito, utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria, conducido como una unidad económica para el productor agropecuario, sin considerar la extensión, el régimen de tenencia y la condición jurídica (INEI, 2013). Por otro lado, este mismo organismo define como productor agropecuario a toda persona natural o jurídica que tiene a su cargo la conducción técnica y económica de una unidad agropecuaria. En el Perú, la mayoría de productores son personas naturales (98%) en su mayoría varones (75%) y se ubican principalmente en la sierra (55%). La mayoría de productores de esta parte del país poseen unidades agropecuarias con cultivo de café (INDES-CES, 2015).

La calidad del café de Rodríguez de Mendoza es reconocida en la región y en todo el Perú, y a pesar

2016). In this sense, the coffee sector is important in the following aspects: 1) economic, because it generates currencies for the state and income for coffee producing families; 2) social, because it gives jobs to a multiethnic population; and 3) ecological, due to its broad adaptability to agroecosystems and climatic diversity in Peru, thus integrating an adequate habitat for the life of many species (Palomino *et al.*, 2014; Santistevan, 2014). This is how coffee becomes an alternative to improve the peasant economy, primarily due to the versatility of the agroecosystem in its management and floristic composition (Martínez *et al.*, 2007).

The Amazonas region occupies the fifth place for coffee production in Peru (INEI, 2013). In the province of Rodríguez de Mendoza, agricultural systems are made up of various crops for autoconsumption, among which pineapple, yucca, banana and sugarcane stand out, among others, but without a doubt coffee is the most representative because it generates the highest family economic income. This province, for 2012, reached a sown surface of 12 685.4 hectares with approximately 7061 coffee producers that represent the same number of coffee producing agricultural units (CAUs) (INEI, 2013). The agricultural unit is defined as the plot of land or group of plots, within a district, used totally or partially for agricultural and livestock production, managed as an economic unit for the agriculture and livestock producer, without considering the extension, the ownership regime, and the legal condition (INEI, 2013). On the other hand, this same agency defines as agriculture and livestock producer every natural or legal person that is in charge of the technical and economic leadership of an agriculture and livestock unit. In Peru, most producers are natural persons (98%), mostly male (75%), and they are located mainly in the sierra (55%). Most producers from this part of the country own coffee producing agricultural units (INDES-CES, 2015).

The quality of coffee from Rodríguez de Mendoza is recognized in the region and in all of Peru, and despite it being a high altitude coffee, which gives it great strength, this region has not reached the development levels expected, taking into consideration the importance of this economic activity and moreover after receiving special attention from the government and other

de ser un café de altura, lo cual constituye una gran fortaleza, esta región no ha alcanzado los niveles de desarrollo esperado, considerando la importancia de esta actividad económica y más aún después de haber recibido una especial atención por parte del gobierno y otros organismos que en su momento desarrollaron proyectos de fortalecimiento de capacidades de los caficultores. En este sentido, se hace necesario evaluar las variables vinculadas con el proceso productivo, a objeto de caracterizar las UAC, a partir de la información suministrada por los productores cafetaleros, como acción básica para la formulación, evaluación, programación y control de proyectos orientados a la actividad cafetalera, puesto que muchas veces la toma de decisiones se ve afectada por el alto grado de heterogeneidad existente entre las unidades de producción (Santistevan *et al.*, 2014).

El conocimiento de los aspectos inherentes a la producción del café, constituye un elemento fundamental en la estructura de estrategias para desarrollar capacidades tecnológicas con base en las potencialidades y oportunidades que poseen los agricultores (Bahena-Delgado y Tornero-Campante, 2009). En este orden de ideas, Malagón y Prager (2001), consideran que la caracterización es una etapa determinante para el desarrollo del método de investigación en sistemas de producción. Así mismo, Benítez *et al.* (2015) señalan que a través de la caracterización y estratificación, se puede estudiar la producción agropecuaria y proponer alternativas para mejorar el ingreso de los productores.

Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo se desarrolló con el objetivo de caracterizar las unidades agropecuarias con cultivo de café (UAC) asentadas en la provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante los meses de febrero a mayo del año 2017 en la provincia de Rodríguez de Mendoza ubicada en la parte sur este de la región Amazonas, Perú (Figura 1), la cual tiene una superficie de 2588.53 km², con los siguientes límites: por el oeste con la provincia de Chachapoyas, por el este, norte y sur, con la región San Martín; ubicada geográficamente entre los 6°0'3.98" y 6°43' 29.57" latitud sur y 77°7'51.37" y 77° 45'14.12" longitud oeste. El relieve presenta una altitud máxima de 3800

organizations which at the time developed projects to strengthen the capacities of coffee producers. In this sense, it is necessary to evaluate the varieties linked to the productive process, in order to characterize the CAUs based on the information submitted by coffee producers, as the basic action for the formulation, evaluation, programming and control of projects directed at coffee producing, since many times decision making is affected by the high degree of heterogeneity present among production units (Santistevan *et al.*, 2014).

Knowledge of aspects inherent to coffee production constitutes a fundamental element in the structure of strategies to develop technological capacities based on the potentialities and opportunities that farmers have (Bahena-Delgado and Tornero-Campante, 2009). In this sense, Malagón and Prager (2001) consider that the characterization is a defining stage to develop the research method in production systems. Likewise, Benítez *et al.* (2015) point out that agricultural and livestock production can be studied through characterization and stratification, and thus propose alternatives to improve the income of producers. Consequently, this study was developed with the objective of characterizing the coffee producing agricultural units (CAUs) established in the province of Rodríguez de Mendoza, in the Amazonas region, Peru.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out during the months of February to May, 2017, in the province of Rodríguez de Mendoza located in the southeastern part of the Amazonas region, Peru (Figura 1), which has a surface of 2588.53 km², with the following limits: to the west with the province of Chachapoyas, to the east, north and south with the region of San Martín; it is located geographically between 6°0'3.98" and 6°43' 29.57" latitude South and 77°7'51.37" and 77°45'14.12" longitude West. The relief presents a maximum altitude of 3800 masl in the township of the Huayabamba Basin and a minimum of 1030 masl in the Tonchimillo Ravine. Regarding the climate, it has a mean annual temperature of 19 °C and a precipitation of 1387 mm/year.

The information was obtained through the application of a survey carried out with producers who are heads of households and/or responsible for

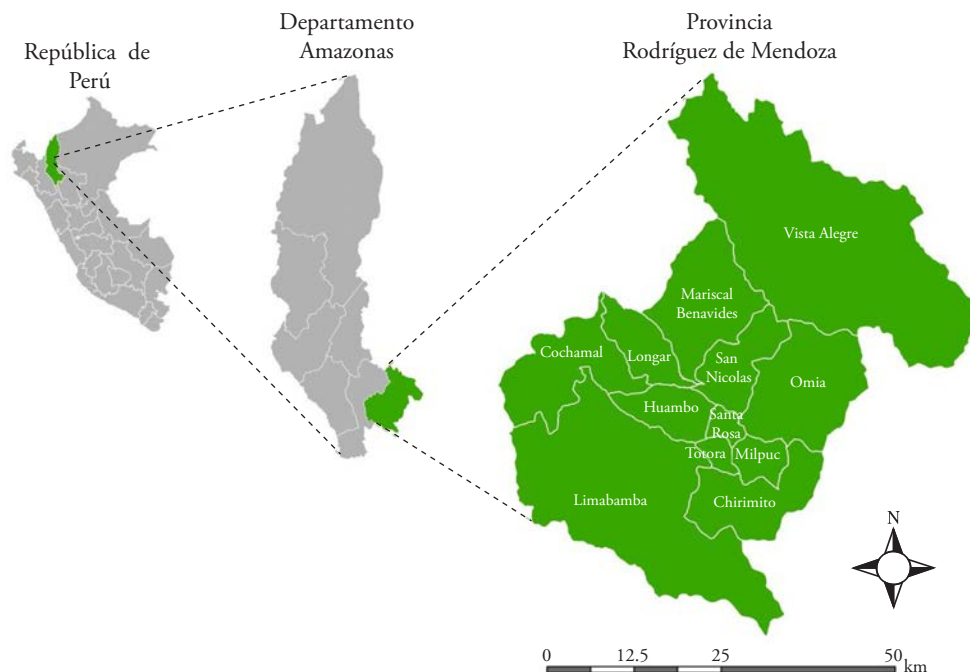


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio (INDES-CES, 2015).
Figure 1. Geographic location of the study area (INDES-CES, 2015).

msnm en la cabecera de la cuenca Huayabamba y una mínima de 1030 msnm en la quebrada Tonchimillo. Con respecto al clima, presenta una temperatura media anual de 19 °C y una precipitación de 1387 mm/año.

La información fue obtenida a través de la aplicación de una encuesta realizada a los productores jefes de hogar o responsable del manejo de la UAC. La encuesta fue elaborada y validada considerando las variables propuestas por la FAO (1985) y Medina *et al.* (2016); estuvo dividida en dos componentes; el primero de los cuales se refirió a aspectos productivos del café y el segundo a aspectos de comercialización. En total se evaluaron 15 variables que se sistematizaron y definieron el agrupamiento de las UAC.

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula propuesta por Hernández *et al.* (2008), obteniéndose un total de 104 encuestas, las cuales fueron estimadas sobre la base total de 7061 productores propietarios de una UAC (población objeto de estudio). Se aplicó un muestreo estratificado con afijación proporcional, garantizando que las unidades de producción presentes en cada uno de los 12 distritos del ámbito de estudio estén debidamente representadas en la muestra calculada mediante la siguiente ecuación:

the CAU's management. The survey was elaborated and validated considering the variables proposed by FAO (1985) and Medina *et al.* (2016); it was divided into two components, the first of which referred to productive aspects of coffee and the second to commercialization aspects. In total, 15 variables were evaluated that systematized and defined how the CAUs were grouped.

The size of the sample was calculated by using the formula proposed by Hernández *et al.* (2008), obtaining a total of 104 surveys, which were estimated on the total basis of 7061 producers who own a CAU (population of study). Stratified sampling was applied with proportional representation, ensuring that the production units present in each of the 12 districts of study are duly represented in the sample calculated through the following equation:

$$n = \frac{(Z_t^2 pqN)}{\left[(e^2 (N - 1) + Z_t^2 pq) \right]}$$

where *n*: sample size; *N*: population sample; *Z_t²*: statistical value *Z* for a specific significance level; *p*: probability of success; *q*: probability of failure; *e*: maximum permissible error.

$$n = \frac{(Z_t^2 pqN)}{\left[(e^2 (N-1) + Z_t^2 pq) \right]}$$

donde n : tamaño de la muestra; N : tamaño de la población; Z_t^2 : valor del estadístico Z para un nivel de significancia determinado; p : probabilidad de éxito; q : probabilidad de fracaso; e : error máximo permisible.

En el procesamiento de la información se utilizaron herramientas de estadística descriptiva, con soporte del Software Minitab 14.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de las unidades agropecuarias con café

Área de cultivo. El área total de terreno es pequeña y deja mostrar uno de los principales problemas de la agricultura peruana, la micro parcelación (MINAGRI, 2015); en este contexto, podemos señalar que 78.6% de los encuestados tienen superficies menores de 5.0 hectáreas de terreno, mientras que solo 21.4% tienen áreas mayores; con respecto al área con cultivo de café, se tienen evidencias que 64.1% de los encuestados tienen superficies inferiores a 2.0 hectáreas, 32.5% tienen superficies superiores a 2.0 hectáreas e inferiores a 5.0 hectáreas y sólo 3.4% posee superficies con café comprendidas entre 5.0 y 10.0 hectáreas. Por otro lado, las plantaciones de café están mayormente fraccionadas en parcelas que en muchos casos se encuentran alejadas entre sí, se determinó que 59.8% de productores tuvieron de 1 a 2 parcelas de café, 36.8% tuvo entre 3 y 4 parcelas y en menor porcentaje se encontraron productores que tenían de 5 a 6 parcelas con café (2.6%); también existieron productores propietarios de 7 a 8 parcelas de café (0.9%). Lo encontrado se asemeja a lo reportado por el INEI (2013), en donde se menciona que en Amazonas 59.5% de productores agropecuarios posee unidades menores de 5 hectáreas; así mismo de las 42 516 unidades agropecuarias con cultivos permanentes existentes, el café ocupa el primer lugar tanto en número de productores como en superficie utilizada, representando 58.8% del total de cultivos permanentes de la región; por otro lado, en Amazonas el promedio de parcelas por unidad agropecuaria

Descriptive statistics tools were used to process the information, with support from Software Minitab 14.

RESULTS AND DISCUSSION

Characteristics of the coffee producing agricultural units

Cultivation area. The total area of the plot is small and it evidences one of the main problems of Peruvian agriculture, micro-parceling (MINAGRI, 2015); in this context, we can point out that 78.6% of the survey respondents have surfaces smaller than 5.0 hectares of land, while only 21.4% have larger areas. Regarding the area with coffee cultivation, there is evidence that 64.1% of the survey respondents have surfaces smaller than 2.0 hectares, 32.5% have surfaces larger than 2.0 hectares and smaller than 5.0 hectares, and only 3.4% have surfaces sown with coffee that comprise between 5.0 and 10.0 hectares. On the other hand, coffee plantations are mostly fractioned into plots that in many cases are far apart, it was determined that 59.8% of producers had 1 to 2 coffee plots, 36.8% had between 3 and 4 plots, and in a lower percentage producers were found who had 5 to 6 coffee plots (2.6%); there were also producers who owned 7 to 8 coffee plots (0.9%). What was found is similar to what was reported by INEI (2013), where it is mentioned that in the Amazonas, 59.5% of agriculture and livestock producers have units smaller than 5 hectares; likewise, from the 42516 agriculture and livestock units with permanent crops, coffee occupies the first place both in number of producers and in surface used, representing 58.8% of the total permanent crops of the region; on the other hand, in the Amazonas the average of plots per agriculture and livestock unit (U/A) is 1.9, with there being a trend toward increasing this average in the agriculture and livestock units with larger surface area. On the other hand, Santistevan *et al.* (2014) mention that in Ecuador, the area of farms sown with coffee is small since 66% has between 1 and 10 has, and in Colombia coffee growers are smallholding producers who live in the farm and have coffee plantations that range between 0.1 and 6.9 hectares, and have a traditional lifestyle

(U/A) es de 1.9, existiendo una tendencia a aumentar este promedio en las unidades agropecuarias con mayor extensión de área. Por otro lado, Santistevan *et al.* (2014), mencionan que, en Ecuador, el área de las fincas sembrada con café es pequeña ya que 66% tiene entre 1 a 10 has, así mismo en Colombia, los caficultores son productores minifundistas que viven en la finca y cuentan con plantaciones de café que oscilan entre 0.1 y 6.9 hectáreas, y tienen una forma de vida tradicional, cuyo objetivo principal es su subsistencia y el bienestar de sus familias (FNCC, 2001; Dussán *et al.*, 2006).

Varietades cultivadas. De entrevistados 84.6% refieren tener más de dos variedades de café en su parcela, y 15.4% restante, mencionaron tener solo una; por otro lado, se encontró que la variedad más cultivada fue la variedad catimor con 93.3% de presencia en las UAC y consecuentemente solo en 6.7% de parcelas no estuvo presente. En cuanto al grupo de productores que cultivan más de una variedad en su parcela, existen suficientes evidencias para afirmar que 47.1% de productores encuestados refiere cultivar la variedad Typica, 21.2%, cultivan la variedad caturra, 7.7%, catuai y finalmente; 8.5% de productores poseen variedades de café no tradicionales en sus parcelas (maragogipe, castilla y otros). La inclinación por el cultivo de estas variedades podría deberse a que estos genotipos presentan características de fácil adaptabilidad, rápida repoblación, fácil mantenimiento (Medina *et al.*, 2016) pero sobre todo, la alta presencia de catimor, se debería a que en años posteriores a 2013, fue utilizado como principal variedad de reemplazo a la Typica, pues posee condiciones de resistencia a la “roya del café”, enfermedad que en el año 2013 afectó considerablemente las plantaciones de café de todo el Perú (Márquez *et al.*, 2014). Como resultados del trabajo del Programa Nacional de Renovación de Cafetales, la variedad Catimor alcanzó 70% de cobertura nacional (Junta Nacional del Café, 2016).

Características de la producción cafetalera

Labores culturales. Las plantaciones de café son en su mayoría bajo sombra, lo cual es confirmado por 92.6% de productores encuestados quienes utilizan “guaba” o “pacaé” (*Inga edulis*) y diversos árboles maderables como principales proveedores de sombra (Román *et al.*, 2016). Lo encontrado se debe a que

whose main objective is their subsistence and the welfare of their families (FNCC, 2001; Dussán *et al.*, 2006).

Cultivated varieties. Of the interview respondents, 84.6% refer that they have more than two varieties of coffee in their plot, and the remaining 15.4% mentioned having only one; on the other hand, it was found that the most cultivated variety was Catimor with 93.3% of presence in the CAUs and consequently only in 6.7% of plots it was not present. When it comes to producers who cultivate more than one variety in their plot, there is enough evidence to affirm that 47.1% of producers surveyed mention cultivating the variety Typica, 21.2% cultivated the variety Caturra, 7.7% Catuai and, finally, 8.5% of producers have non-traditional coffee varieties in their plots (Maragogipe, Castilla, and others). The preference for cultivating these varieties could be because these genotypes present characteristics of easy adaptability, fast repopulation, easy maintenance (Medina *et al.*, 2016), but above all, the high presence of Catimor is because in the years after 2013, it was used as the main replacement variety for Typica, since it has conditions of resistance to the “coffee leaf rust”, disease that in the year 2013 affected considerably coffee plantations in all of Peru (Márquez *et al.*, 2014). As results from the work by the National Program for Coffee Plantation Renewal, the Catimor variety reached 70% of national coverage (Junta Nacional del Café, 2016).

Characteristics of coffee production

Agricultural tasks. Coffee plantations are mostly under shade, which is confirmed by 92.6% of producers surveyed who use “guaba” or “pacaé” (*Inga edulis*) and various timber-yielding trees as principal suppliers of shade (Román *et al.*, 2016). This is because most producers have their plantations immersed in an organic management program (76%) or for special coffee (6%), which demand shade management inside the coffee plantation, even when only 41.3% reported having organic production certification, which would indicate that the rest of the producers would be in a process of transition toward the condition of organic coffee producer. The practice

la mayoría de productores tienen sus plantaciones inmersas en un programa de manejo orgánico (76%) o de cafés especiales (6%) que exigen el manejo de sombra dentro del cafetal, aunque solo 41.3 % reportó contar con un certificado de producción orgánica lo que indicaría que el resto de productores estaría en proceso de transición hacia la condición de productor de café orgánico. La práctica de los sistemas agroforestales con café, también se realiza en otros países cafetaleros, motivados por los beneficios a sus plantaciones, aunque los resultados dependen de las condiciones del lugar, de la variedad del café y obviamente de la especie arbórea para sombra a usar (Farfán, 2007).

Respecto al manejo de la plantación, las prácticas de conducción del cultivo aún no son óptimas; los productores no cuentan con plan de abonamiento, control de plagas y manejo de sombra (Leiva, 2016); lo que se corrobora con los resultados encontrados en el presente estudio, pues al efectuar la pregunta ¿Realiza análisis de suelos en sus parcelas?, solamente 32.7% de productores respondió que sí realizó un análisis de suelo para iniciar un plan de abonamiento, y ante la interrogante de ¿realizan controles fitosanitarios o no?, sólo 27.9% de productores respondieron que sí realiza control y consecuentemente 72.1% no lo hace, aunque los niveles de incidencia y severidad observados en los principales problemas fitosanitarios como la roya y la broca del café, no corresponden con las prácticas de control expresadas por los entrevistados, aspectos sobre el cual, los especialistas mencionan, que la presencia de problemas fitosanitarios obedecen a factores asociados principalmente a las prácticas agrícolas inadecuadas, que además, están vinculados a parámetros climáticos, así como también a los aspectos relacionados con la comercialización, fluctuación de precios del café, y a las políticas gubernamentales (PROMECAFE-IICA, 2013).

La mayoría de los encuestados (79.1%) practican labores agrícolas con un nivel tecnológico bajo, porque aún no existe una eficaz y eficiente gestión de la finca, sin planes concretos, ni acciones de fertilización, control de plagas y otras actividades de manejo técnico de influencia directa en los rendimientos del café (*Peru Opportunity Fund*, 2011). Un 19.8% realizan agricultura con un nivel tecnológico medio (etapa transitoria hacia una actividad agrícola rentable) y solamente 1.1% con nivel tecnológico

of agroforestry systems with coffee is also carried out in other coffee producing countries, motivated by the benefits to their plantations, although the results depend on the conditions of the place, of the coffee variety, and obviously of the tree species to be used for shade (Farfán, 2007).

Regarding the management of the plantation, the management practices of the crop are still not optimal; the producers do not have a plan for fertilization, pest control and management of the shade (Leiva, 2016); this is corroborated by the results found in this study, since when asking the question, “Do you perform soil analysis in your plots?”, only 32.7% of the producers responded that they did perform a soil analysis to begin a fertilization plan. When asked, “Do you perform phytosanitary controls or not?”, only 27.9% of the producers responded that they do carry out control and consequently 72.1% do not, although the levels of impact and severity observed in the main phytosanitary problems such as leaf rust and coffee borer beetle do not correspond to the practices of control expressed by the interview respondents. About these aspects, the specialists mentioned that the presence of phytosanitary problems respond to factors associated primarily with inadequate agricultural practices, which in addition are linked to climatic parameters, as well as with aspects related to commercialization, fluctuation of coffee practices, and government policies (PROMECAFE-IICA, 2013).

Most of the survey respondents (79.1%) practice agricultural tasks with a low technological level, because there is still not effective and efficient management of the farm, without concrete plans or actions for fertilization, pest control and other activities for technical management of direct influence in the coffee yields (*Peru Opportunity Fund*, 2011). Of them, 19.8% perform agriculture with medium technological level (transitional stage toward profitable agricultural activity) and only 1.1% with high technological level (profitable agriculture with efficient management of its components). However, Leiva (2016) describes that the technological level applied to coffee growing in Huambo, Rodríguez de Mendoza, would be starting a transition process within which changes are observed related to migration toward a higher technological level.

alto (agricultura rentable con gestión eficiente de sus componentes). Sin embargo, Leiva (2016), refiere que el nivel tecnológico aplicado al cultivo de café, en Huambo, Rodríguez de Mendoza, estaría iniciando un proceso de transición dentro de lo cual se observan cambios vinculados a una migración hacia un nivel tecnológico mayor.

Cosecha. Con respecto a las labores de cosecha del cerezo, 100% de los productores lo practican en más de una colecta, considerando que en esta parte del país la cosecha de café se inicia durante los meses de marzo-abril (zonas inferiores a 1500 msnm) y culmina en julio-agosto (zonas por sobre los 1500 msnm); 87.5% de productores realiza cosecha en forma selectiva, recolectando los frutos maduros y dejando los verdes hasta alcanzar su madurez, porcentaje que refleja un sustancial aumento respecto a lo reportado por PROAMAZONÍA (2003), donde se indica que solamente 15% de productores de provincia de Rodríguez de Mendoza realiza esta modalidad de cosecha, lo que podría evidenciar un cierto nivel de avance en el nivel tecnológico y manejo en esta etapa del proceso productivo practicado por los productores cafetaleros en esta parte del país.

Rendimiento. El rendimiento promedio de café pergamino seco fue de 16.03 qq/ha. Un grupo mayoritario de entrevistados (31.3%) alcanzaron rendimientos de café pergamino seco entre 14 – 16 qq/ha. Un 27.6% obtuvo entre 10 a 14 quintales, 15.8% alcanzó menos de 10 qq/ha, además se encontró que 14.2% obtuvieron rendimientos entre 17 y 25 qq/ha y finalmente 12% de entrevistados mencionaron que pudieron alcanzar entre 26 y 45 qq/ha. Estos valores encontrados superan ligeramente a los niveles promedio de rendimiento alcanzados en nuestro país, pues según el MINAGRI (2016) el rendimiento promedio de café fue de 14 qq/ha lo que podría avizorar un posible incremento de los rendimientos de café en esta región, influenciados posiblemente por la renovación de las plantaciones y por la migración hacia una práctica de la caficultura con mayor tecnología (Leiva, 2016). Por otro lado, la Dirección Regional Agraria Amazonas (2011), mencionó que la producción de café en los últimos seis años se ha incrementado debido a la intervención estatal que entre otros factores ha promovido organización de los productores cafetaleros. El rendimiento promedio de este cultivo fue de 15 qq/ha, y casi 95% de la producción fue comercializada en el mercado exterior.

Harvest. Concerning the cherry harvest tasks, 100% of the producers practice it in more than one collection, considering that in this part of the country the coffee harvest begins during the months of March-April (zones below 1500 masl) and culminates in July-August (zones above 1500 masl); of the producers, 87.5% perform selective harvesting, collecting the mature fruits and leaving the green ones until reaching maturity, percentage that reflects a substantial increase compared to what is reported by PROAMAZONÍA (2003), where it is indicated that only 15% of producers from the province of Rodríguez de Mendoza performs this modality of harvesting, which could evidence a certain level of advance in the technological level and management in this stage of the productive process practiced by the coffee producers in this part of the country.

Yield. The average yield of dry Pergamino coffee was 16.03 qq/ha. A majority group of interview respondents (31.3%) reached yields of dry Pergamino coffee of 14-16 qq/ha; 27.6% obtained between 10 and 14 quintals, 15.8% reached less than 10 qq/ha, and in addition it was found that 14.2% obtained yields between 17 and 25 qq/ha, and finally 12% of interview respondents mentioned that they were able to reach between 26 and 45 qq/ha. These values found slightly exceed the average levels of yield reached in Peru, since according to MINAGRI (2016) the average yield of coffee was 14 qq/ha, which could signal a possible increase of coffee yields in this region, possibly influenced by the renewal of plantations and by the migration toward a practice of coffee production with more technology (Leiva, 2016). On the other hand, the Amazonas Agrarian Regional Direction (2011) mentioned that coffee production in the last six years has increased due to state intervention that has fostered the organization of coffee producers, among other factors. The average yield of this crop was 15qq/ha and nearly 95% of the production was commercialized to foreign markets.

Commercialization and distribution. The coffee commercialization system still shows deficiencies that could be linked to the fragility of the organization to negotiate with the buyers, since despite being linked to a coffee producing organization, most survey respondents (63.5%)

Comercialización y distribución. El sistema de comercialización de café, aún muestra deficiencias que podrían estar vinculadas a la fragilidad de la organización para negociar con los compradores, pues a pesar de estar vinculados a una organización cafetalera, la mayoría de los encuestados (63.5%) manifiestan que vendieron el producto a intermediarios ocasionales y generalmente desconocidos, y solamente 36.5% vende a acopiadores conocidos. Por otro lado, y motivados por un pago directo, la mayoría de productores (88.9%) vendió el producto en su domicilio y 11.1% lo hizo en un centro de acopio de su organización. Referente a ello, la Dirección Regional Agraria de Amazonas (2011), menciona que la forma de comercialización de los principales productos agropecuarios de la región, en términos generales tiene muchos problemas debido a que al momento de la comercialización aun muestran debilidades en su organización, así como también a la ausencia de líderes que promuevan organizarse para afrontar los vaivenes del mercado.

Análisis de conglomerados

Los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de conglomerados permiten identificar las variables de mayor incidencia en la diferenciación de las UAC en estudio. A continuación se presenta un dendrograma que contiene las variables y el nivel de similitud entre estas.

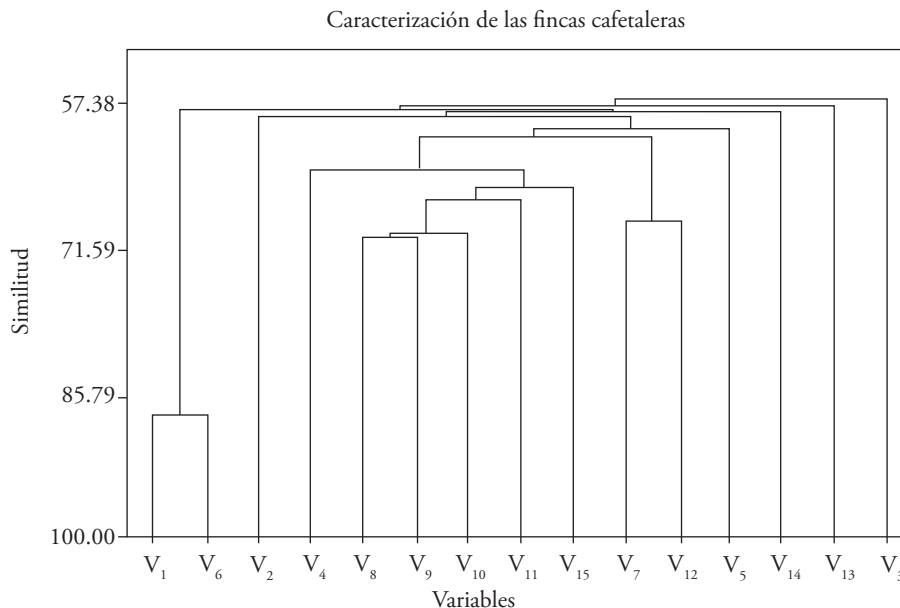
Al realizar el análisis de conglomerado, éste genera un dendrograma (Figura 2) donde se evidencia que las variables 5, 14, 13 y 3 son las que permiten identificar siete grupos con marcadas diferencias, de estos grupos dos de ellos son no significativos razón por la cual los productores fueron agrupados en cinco categorías. De estas categorías la de mayor presencia es la del grupo de productores que siembran la variedad catimor y que su cultivo es atacado por la broca y la roya del café, en segundo lugar se presenta un grupo que al igual que el anterior siembra catimor y solo es atacado por la broca, en tercer lugar está el grupo que siembra catimor y el cultivo es atacado por la roya, en cuarto lugar se presenta el grupo de productores que además de catimor siembra la variedad catuai y que su cultivo es atacado simultáneamente por la broca y por la roya, y por último se presenta el grupo de productores que siembran otras variedades distintas a catimor y catuai, y sus cultivos tienen evidencias de ataques de broca y

manifestar que venden el producto a ocasionales y generalmente desconocidos intermediarios, y solo 36.5% vende a conocidos acopiadores. Por otro lado, y motivados por un pago directo, la mayoría de productores (88.9%) venden el producto desde su domicilio y 11.1% lo hacen en un centro de acopio de su organización. Refiriendo a esto, la Dirección Regional Agraria de Amazonas (2011) menciona que la forma de comercialización de los principales productos agropecuarios de la región, en términos generales, tiene muchos problemas, debido a que al momento de la comercialización aún muestran debilidades en su organización, así como también a la ausencia de líderes que promuevan organizarse para afrontar los vaivenes del mercado.

Cluster analysis

The results obtained from the application of the cluster analysis allow identifying the variables of highest incidence in the differentiation of the CAUs of study. Next, a dendrogram is presented which contains the variables and the level of similarity between these.

When performing the conglomerate analysis, it generates a dendrogram (Figura 2) where it is evidenced that the variables 5, 14, 13 and 3 are the ones that allow identifying seven groups with marked differences; from these groups, two are not significant which is why the producers were grouped into five categories. From these categories, the one with most presence is the group of producers who sow the Catimor variety and whose crop is attacked by the coffee borer beetle and leaf rust; in second place there is a group that same as the previous sows Catimor and is only attacked by the borer beetle; in third place is the group that sows Catimor and the crop is attacked by leaf rust; in fourth place the group of producers who in addition to Catimor sow the Catuai variety, and whose crop is attacked simultaneously by the borer beetle and the leaf rust; and lastly, the group of producers who sow other varieties different from Catimor and Catuai, and their crops have evidence of attacks from coffee borer beetle and leaf rust. It should be noted that the two groups that presented a low relative frequency are the ones that sow Catuai and their crops have



V: Variable, V₁: Área de cultivo de café, V₂: Typica, V₃: Catimor, V₄: Caturra, V₅: Catuai, V₆: Hectáreas totales, V₇: Rendimiento promedio por hectárea, V₈: Certificación orgánica, V₉: Análisis de suelo, V₁₀: Abonamiento, V₁₁: Control fitosanitario, V₁₂: Manejo de sombra, V₁₃: Broca del café, V₁₄: Roya amarilla del café. V₁₅: % Promedio de rendimiento físico del grano. ♦ V: Variable, V₁: Coffee cultivation area, V₂: Typica, V₃: Catimor, V₄: Caturra, V₅: Catuai, V₆: Total hectares, V₇: Average yield per hectare, V₈: Organic certification, V₉: Soil analysis, V₁₀: Fertilization, V₁₁: Phytosanitary control, V₁₂: Management of shade, V₁₃: Coffee borer beetle, V₁₄: Yellow coffee leaf rust. V₁₅: % Average physical yield of the grain.

Figura 2. Conformación de grupos en función de la similitud de las variables.

Figure 2. Conformation of groups in function of similarity of the variables.

roya del café. Es de hacer notar que los dos grupos que presentaron una baja frecuencia relativa son, los que siembran catuai y su cultivo tiene presencia de broca y roya, y los que siembran catimor y su cultivo no presenta broca ni roya del café, estos dos grupos tienen una frecuencia absoluta igual a tres y una frecuencia relativa porcentual igual a 2.88%.

En el Cuadro 1 se muestra la caracterización de las UAC en función de las variedades y las plagas

presence of borer beetle and leaf rust, and those who sow Catimor and whose crop does not present borer beetle or leaf rust; these two groups have an absolute frequency equal to 3 and a relative percentage frequency equal to 2.88%.

The previous table shows the characterization of the CAUs in function of the varieties and the pests present, which constitute the variables of highest incidence. Seven groups are formed, of

Tabla 1. Caracterización de las unidades de producción.

Table 1. Characterization of the production units.

Grupo	Catimor	Catuai	Broca	Roya	Frecuencia	Porcentaje
1	Si	Si	Si	Si	7	6.73%
2	Si	No	Si	Si	67	64.42%
3	Si	No	Si	No	13	12.50%
4	Si	No	No	Si	8	7.69%
5	Si	No	No	No	2	1.92%
6	No	Si	Si	Si	1	0.96%
7	No	No	Si	Si	6	5.77%
Total					104	100.00%

presentes, que constituyen las variables de mayor incidencia, se forman siete grupos, de los cuales dos de ellos tienen una frecuencia inferior a 5%, lo que se traduce en la conformación de cinco grupos significativamente diferenciados.

CONCLUSIONES

En cuanto a las UAC podemos concluir que existen cinco grupos significativamente diferenciados que indican a la variedad catimor como la más cultivada y la presencia de broca (*Hypothenemus hampei*) y roya del café (*Hemileia vastatrix*) como los problemas fitosanitarios más importantes del cultivo.

Por otro lado, la mayoría de UAC son superficies menores a dos hectáreas, se cultivan bajo sombra y están vinculadas a la producción orgánica, con rendimientos ligeramente superiores al promedio nacional, aunque las prácticas propias del cultivo aún son deficientes y además; existen evidencias que conducen a generalizar que el sistema de comercialización es informal.

LITERATURA CITADA

- Bahena-Delgado, G., y Tornero-Campante M. A. 2009. Diagnóstico de las unidades de producción familiar en pequeña irrigación en la subcuenca del río Yauatepec, Morelos. *Economía, Sociedad y Territorio*. 9(29): 165-184.
- Benítez, E., Jaramillo J. L., Escobedo S., y Mota S. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 12(2): 181-19
- Dirección Regional Agraria Amazonas. 2011. Plan estratégico regional agrario de la región Amazonas 2011-2021. Chachapoyas.
- Dussán, C., Duque H., y González J. 2006. Caracterización tecnológica de caficultores de economía campesina, de los principales municipios cafeteros de Colombia. *Cenicafé*. 57(3):167-186.
- Farfán, F. 2007. Producción de café en sistemas agroforestales. *In: Sistemas de producción y administración de cafetales*. CENICAFE. Colombia. Cap. 8: 161-199.
- FNCC (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia). 2001. Estudio sobre experiencias de FEDERACAFE en Gestión de Fincas Cafeteras. Colombia: Programa de Reestructuración Cafetera.
- FAO (Food and Agricultural Organization). 1985. Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano. *Boletín de Suelos de la FAO* N° 52. Roma, Italia. 228 p.
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista P. 2008. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: McGraw-Hill http://www.regionamazonas.gob.pe/sede/intranet/archivos/documentos/gra/transparencia/2011/07/pla2011_001.pdf
- INEI. 2013. IV Censo Nacional Agropecuario: Amazonas perfil agropecuario. Lima: Punto y Grafía S.A.C.
- INEI. 2013. IV Censo Nacional Agropecuario: Amazonas perfil agropecuario. Punto y Grafía S.A.C. Lima, Perú. 200 p.
- INDES-CES (Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva). 2015. Diagnóstico fitosanitario de la producción cafetalera en el distrito de Huambo, provincia de Rodríguez de Mendoza, región Amazonas. Informe final. Chachapoyas, 67 p.
- Junta Nacional del Café. 2016. MINAGRI concentró en Selva Central el 71% de inversiones para renovación de cafetales. *El cafetalero*, 14(57): 8-11.
- Leiva, S. T. 2016. Sostenibilidad de las fincas cafetaleras a través del manejo integrado de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en el distrito de Huambo, Rodríguez de Mendoza, Amazonas. Tesis para obtener el grado de Magister en Gestión para el Desarrollo Sustentable. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas-Perú. 143 p.
- Malagón, R., y Prager M. 2001. El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Palmira. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 190 p.
- Márquez, K., Arevalo L., y Gonzales R. 2014. Efectos del abono nitrogenado sobre la Roya Amarilla (*Hemileia Vastatrix* Berck Et. Br.) En dos variedades de Coffea Arabica L. *Folia Amazónica*. 23 (1): 57 - 66
- Márquez, F., Julca A., Canto M., Soplín H., Vargas S., y Huerta P. 2016. Sustentabilidad Ambiental en Fincas Cafetaleras

CONCLUSIONS

When it comes to CAUs we can conclude that there are five significantly differentiated groups that indicate the Catimor variety is the most cultivated, and the presence of borer beetle (*Hypothenemus hampei*) and leaf rust (*Hemileia vastatrix*) are the most important phytosanitary problems for the crop.

On the other hand, most CAUs have surfaces smaller than 2.0 hectares, are cultivated under shade, and are linked to organic production, with slightly higher yields than the national average, although the practices that are related to the crop are still deficient and, in addition, there is evidence that leads to generalizing that the commercialization system is informal.

—End of the English version—



- Después de un Proceso de Certificación Orgánica en la Vonnación (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada*, 15(2): 125-132
- Martínez, M. Á., Evangelista V., Basurto F., Mendoza M., y Cruz-Rivas A. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista mexicana de biodiversidad*. 78(1): 15-40.
- Medina, J. A., Ruiz R. E., Gómez J. C., Sanchez J. M., Gómez G., y Pinto O. 2016. Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. *Ciencia UAT*, 10(2), 33-43.
- MINAGRI. 2015. Ministerio de Agricultura y Riego. Obtenido de Problemas Tipo de la Agricultura Peruana: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/22-sector-agrario/vision-general/190-problemas-en-la-agricultura-peruana>
- MINAGRI. 2016. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2015. Lima. Disponible en: http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario_produccion_agricola_ganadera2015.pdf.
- Palomino, C., López C., Espejo R., Mansilla R., y Quispe J. 2014. Evaluación de la diversidad genética del café (*Coffea Arabica* L.) en Villa Rica (Perú). *Ecología aplicada*, 13(2), 129-234.
- Peru Opportunity Fund. 2011. Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Disponible en: http://www.peruopportunity.org/uploads/posts/34/Diagnostico_de_la_Agricultura_en_el_Peru_-_web.pdf.
- PROAMAZANÍA. 2003. Caracterización de las zonas cafetaleras en el Perú. Lima. Obtenido de <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/94.pdf>.
- PROMECAFÉ-IICA. 2013. La crisis del café en Mesoamérica. Causas y respuesta apropiadas. Guatemala: IICA.
- Román, M. L., Mora A., y González G. A. 2016. Sistemas Agroforestales con Especies de Importancia Maderable y no Maderable, en el Trópico Seco de México. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). *Avances en Investigación Agropecuaria*, 20(2): 53-72. ISSN 0188789
- Santistevan, M., Julca A., Borjas R., y Tuesta O. 2014. Caracterización de Fincas Cafetaleras en la Localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecología Aplicada*, 13(2):187-192.