

# CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS ECOSISTÉMICOS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN LA MICROCUENCA DEL RIO CORMECHOQUE (BOYACÁ)

## CHARACTERIZATION AND TYPIFICATION OF THE ECOSYSTEM ATTRIBUTES OF PEASANT FAMILY FARMING IN THE CORMECHOQUE RIVER MICROBASIN (BOYACÁ)

**Yuly Xiomara Pita Moreno<sup>1</sup>**

**Bertha Yolanda Botía Rodríguez<sup>2</sup>**

**Jorge Armando Fonseca Carreño<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Administrador de Empresas Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama Colombia.

<sup>2</sup> Msc Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama Colombia.

<sup>3</sup> Msc Ciencias agrarias, estudiante de doctorado en ciencias biológicas y ambientales, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tunja Colombia

<sup>1</sup> yuly.pita@uptc.edu.co

<sup>2</sup> bertha.botia@uptc.edu.co

<sup>3</sup> jorge.fonseca@unad.edu.co

### Resumen

Se entiende la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC), como aquella agricultura que se caracteriza por utilizar principalmente mano de obra familiar; tiene una marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural (ecológico) y su propio agroecosistema; trabaja a una escala de producción pequeña y altamente diversificada; desarrolla tecnologías sociales apropiadas para su condición ecológica, social y cultural; y, está inmersa en la dinámica de desarrollo de su comunidad y región. El objetivo del trabajo fue identificar los atributos ecosistémicos de unidades de producción

familiar campesina en la microcuenca del río Cormechoque en Boyacá. La caracterización es la descripción de los principales atributos de las interacciones entre los componentes del sistema productivo. La tipificación explica el establecimiento y construcción de grupos posibles de productores basados en las características observadas en la realidad. Se hicieron visitas a las respectivas unidades productivas, así como entrevistas y encuestas a los productores, en las fincas se evaluó la presencia e impacto de variables como: manejo del suelo, gestión de agua, diversidad agropecuaria, prácticas agropecuarias, además de aspectos

del núcleo familiar, y la vivienda; con los datos obtenidos se hizo un análisis estadístico multivariado en el que se pueden apreciar 4 grupos diferenciados, con características similares dentro de cada grupo, con una distribución porcentual de 26.7%, 23.3%, 23.3% y 26.7% respectivamente.

**Palabras clave:** Agricultura familiar campesina; agroecosistemas; tecnologías sociales; economía campesina.

### Abstract

According to Andina (2011) the Peasant Agroecological Family Agriculture (AFAC) is proposed as an agriculture characterized by family workforce mainly; marked dependence on the goods and services provided by the natural (ecological) environment and its own agroecosystem; small and highly diversified production scale; development of its own technology adapted to its ecological, social and cultural condition; and immersed in the development dynamics of its community and region.

The objective of this work was to identify the ecosystemic attributes of peasant family production units in the Cormechoque River microbasin, in Boyaca. The characterization is the description of the main attributes of the interactions between the components of the productive system. Typification refers to the establishment and construction of possible types of producers based on the characteristics observed (Mora et al., 2011). Visits were made to the respective productive units, as well as interviews and surveys to the producers. The presence and impact of variables such as: soil management, water management, agricultural diversity, agricultural practices, family, and housing were evaluated. Multivariate statistical analysis was done obtaining 4 differentiated groups with similar characteristics within each group. Their distribution percentage were 26.7%, 23.3%, 23.3% and 26.7%, respectively.

**Keywords:** Peasant Family Agriculture; agroecosystems; social technologies; peasant economy.

### Resumen gráfico



**Fuente:** Autores

## Introducción

Para algunos autores, la agricultura emerge como interacción entre el ecosistema y la cultura por la intervención que hace el hombre del medio natural, del cual se apropia, es así que, en los agroecosistemas (fincas) se materializa la cosmovisión de los productores con su medio rural que configura sus modos de vida, es decir estructurando las relaciones socioculturales, creencias, valores etc. (Sandoval y Ospina, 2011).

En tal sentido los sistemas de agricultura campesina tienen, entre otras características, la generación de alimentos para la familia y la sociedad, así como interacciones que favorecen la protección ambiental, conservación de la agro diversidad, cohesión social, entre otras, tal que su concepto ha sido abordado por múltiples autores que han intentado definirle. Definiciones que van desde las expresadas por autores del siglo XIX, pasando por aquellas en las cuales la agricultura familiar es la forma de realizar las actividades agrícolas, pecuarias, silvícolas, acuícolas y pesqueras que dependen fundamentalmente del trabajo familiar de hombres y mujeres (Martínez *et al.*, 2017); hasta la emitida por la FAO quien la define como: "La Agricultura Familiar (incluyendo todas las actividades agrícolas basadas en la familia) es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo, que es administrada y operada por una familia y, sobre todo, que depende preponderantemente del trabajo familiar, tanto de mujeres como hombres. La familia y la granja están vinculados, co-evolucionan y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales" (Salcedo *et al.*, 2014). En general existe amplio consenso sobre la importancia que reviste la agricultura familiar en aspectos tales como: la seguridad alimentaria, la generación de empleo agrícola, la mitigación de la pobreza, conservación de la agrobiodiversidad y las tradiciones culturales, entre otros aspectos.

Para el caso colombiano, la agricultura familiar representa la mayoría de las actividades agrarias, ya que la producción de tipo agro-industrial y/o extensiva es limitada, al menos desde la cantidad de mano de obra demandada y el empleo generado. El sistema campesino posee, entre otros limitantes que amenazan su permanencia, escaso acceso a tierra, a capital, a bienes y servicios de la oferta pública y mercados, los cuales logran ser mitigados mediante múltiples estrategias de supervivencia y generación de ingresos con los cuales se logra el sostenimiento básico del núcleo familiar campesino (Martínez *et al.*, 2017; Maletta, 2011).

En el Departamento de Boyacá la agricultura es desarrollada por pequeñas unidades familiares que han venido en un proceso constante de adaptación a las condiciones cambiantes tanto del clima como de los mercados, estas unidades campesinas poseen características que les permiten mantenerse a pesar de los rigores descritos. Una de las posibles causas es que dichos sistemas productivos poseen atributos ecosistémicos que no han sido suficientemente valorados y analizados en esta región y para el modelo de producción familiar campesina.

En el entendido que el atributo es una condición propicia o favorable que mejora las características de un sistema, tal que este aumenta su capacidad de respuesta ante presiones externa o interna, dándole mayor posibilidad de adaptarse y permanecer en el tiempo. En este sentido, los atributos ecosistémicos refieren las características que poseen los agroecosistemas para su funcionamiento en relación con su componente biológico, ecológico, social, cultural y económicos, entre otros aspectos (Fonseca *et al.*, 2016), atributos tales como: productividad primaria y su variabilidad en el tiempo; la calidad, cantidad y oportunidad de agua; tipo de

suelo y su manejo; niveles de cohesión familiar entre otros aspectos, se asocian directa e indirectamente con su estabilidad, capacidad resiliente y sustentabilidad (Viglizzo *et al.*, 2011). Es decir, el análisis de los atributos ecosistémicos y sus interacciones con los componentes del agroecosistema permiten establecer patrones culturales de producción de naturaleza ecológica y sociocultural orientadas al fortalecimiento de su capacidad resiliente, productividad, sustentabilidad y al fortalecimiento de la soberanía alimentaria entre los actores locales.

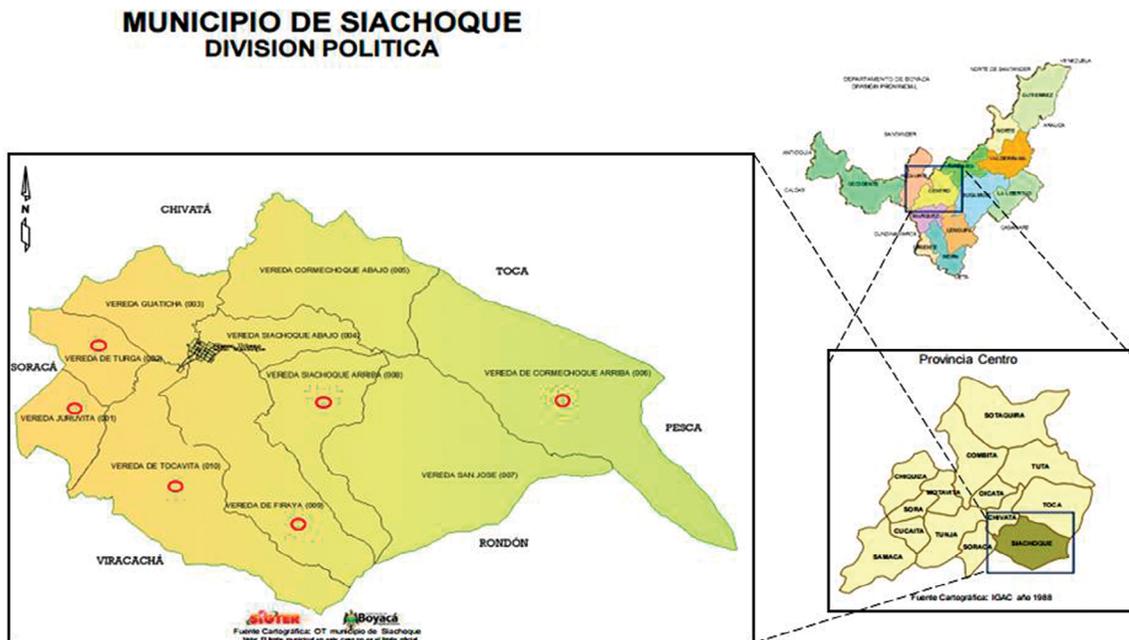
Para hacer la ponderación de los anteriores aspectos se define que: caracterizar es describir los atributos de los componentes de un ecosistema y sus interacciones, es decir sus atributos. La tipificación por su parte se refiere a la construcción de tipos posibles de productores basados en las características observadas en la realidad (Mora *et al.*, 2011).

Para desarrollar la caracterización y valoración de los atributos ecosistémicos existen diversas metodologías que van desde aquellas de tipo eminentemente descriptivo hasta aquellas basadas en técnicas estadísticas multivariantes que se expresan en términos cualitativos y/o cuantitativos. En general, la tipificación es el proceso mediante el cual en virtud de sus características particulares es posible agrupar a los productores o a los agroecosistemas por su homogeneidad en su interior, a la vez que estos poseen amplias diferencias con otros agroecosistemas, lo que permite conformar grupos con similitudes entre sí, que además de permitir la identificación del agroecosistema dentro de un rango de desempeño, muestra su situación competitiva.

Para el caso de la agricultura familiar campesina en Boyacá, no se han realizado suficientes estudios que permitan identificar cuáles de estos atributos (características físicas, biológicas, culturales etc.) y en qué medidas inciden en las actividades productivas, tal que les permite a los agroecosistemas (fincas) permanecer en dicha condición productiva. En este sentido, el objetivo de la investigación fue determinar, en agroecosistemas familiares campesinos de la microcuenca del río Cormechoque (Boyacá), las características de la producción agropecuaria, el manejo de los recursos naturales y prácticas culturales, las cuales configuran sus atributos ecosistémicos, de tal forma que permite realizar un análisis entre los agroecosistemas para determinar su estado actual.

### **Materiales y métodos**

La investigación se realiza en la región central del departamento de Boyacá (Colombia) entre los municipios de Soracá y Siachoque por donde transcurre el río Cormechoque, la microcuenca tiene una extensión aproximada de 20 km<sup>2</sup> y posee alturas entre 2650 y 3000 msnm con ecosistemas de bosque alto andino, subpáramo y páramo; temperatura entre 4 °C y 16 °C y precipitación promedio de 650 mm/año (Herrera *et al.*, 2012; Fonseca *et al.*, 2016). Allí se seleccionaron por conveniencia treinta fincas (agroecosistema) representativas del sistema de agricultura familiar campesina en las veredas Chainé (Soracá), Juruvita, Tocavita, Cormechoque Arriba (Siachoque) (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa político municipio de Siachoque. Fuente de: Municipio de Siachoque, 2016

**Diseño del Plan de Muestreo**

En este apartado se describe el procedimiento llevado a cabo sobre tres aspectos, el primero en lo referente a la determinación del tamaño de la muestra, donde una vez definida la población objetivo, se consideran elementos como la confiabilidad, el margen de error deseado y la proporción de agricultores ubicados en la micro cuenca del río Cormechoque en el municipio de Siachoque con terrenos dedicados a explotación agropecuaria; un segundo aspecto está relacionado con el tipo de muestreo a utilizar y finalmente lo relacionado con la recolección de datos.

**Tamaño de Muestra**

La población objetivo corresponde a los agricultores en la microcuenca del río Cormechoque en el municipio de Siachoque, para el cálculo del tamaño de la muestra se emplea la ecuación 1:

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}})^2 PQ}{\delta^2} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde,  $Z_{1-\alpha/2}$  representa el cuantil correspondiente de la distribución Normal Estándar, valor que varía dependiendo la confiabilidad; el margen de error representado por  $\delta$ , y  $P$  hace referencia, en este caso, a la proporción de agricultores que destinan sus terrenos a explotación agropecuaria.

Teniendo en cuenta lo anterior, para un nivel de confianza del 94%, con un margen de error del 14% y siendo  $P=Q=0.5$ , el tamaño de la muestra es de 30 agricultores.

**Método de Muestreo**

Se emplea el muestreo por conveniencia, seleccionando las unidades de análisis (agricultores) que cumplen con los requisitos de la población objetivo. Al identificar la unidad de análisis, la aplicación del instrumento se hace mediante entrevista directa, esperando como ventaja la reducción a la no respuesta.

**Descripción del Instrumento**

Para la recolección de información se aplicó la encuesta y la entrevista, donde se

recopiló información de carácter general y específico (Tabla 1), entre las variables estudiadas están la composición social y de población: características socio-demográficas de la familia, composición sexo y edad, número de aportantes, oficio, roles de género, entre otros; condiciones de la reproducción social: vivienda, acceso a servicios públicos y vías, educación, asistencia sanitaria, servicio médico – asistenciales, otros; grupos y organizaciones: asociación de productores, estratificación; medio ambiente: cuidado del medio ambiente, utilización de técnicas orgánicas en sus parcelas, uso de maquinaria y productos químicos, condiciones climáticas; economía y trabajo: consumo, venta, costos de producción, mercado, manejo de cultivos, otros.

A las variables seleccionadas se les aplicó análisis estadístico univariado, bivariado y multivariado utilizando "R", es un software (Díaz & Morales, 2012; Team, 2000) para el análisis estadístico de datos considerado como uno de los más interesantes. Apoyan esta opinión la vasta variedad de métodos estadísticos que cubre, las capacidades gráficas que ofrece y, también muy importante, el hecho de ser un software libre, es decir, gratuito.

Una vez aplicada la encuesta, se cuenta con 30 datos de los agricultores de las veredas Soracá: Chaine [5], Siachoque: Juruvita [6], Tocavita [16] y Cormechoque Arriba [3], los datos fueron tabulados en hojas de cálculo en Excel, con el fin de dar un mejor análisis estadístico a la información.

**Tabla 1.** Criterios de diferenciación de las variables seleccionadas y evaluadas.

COMPONENTE DEL SISTEMA	VARIABLES
Capital humano	Edad, educación, número de personas a cargo, servicio de salud.
Capital físico	Vías de acceso, tenencia de la tierra, servicios domiciliarios, área de la casa, relación número de habitaciones-baño.
Capital natural	Disponibilidad del recurso hídrico, conservación de semillas nativas, clima, manejo de la información climática, fitosanidad, preferencia de producción, resiliencia de la agricultura al cambio climático.
Capital social	Asociatividad, asistencia técnica, reciprocidad entre agricultores familiares, papel de la mujer y niños en el sistema de producción.
Capital económico	Destino de la producción, maquinaria propia, ingresos.

**Fuente:** Autores

## Resultados y discusión

### De las características de capital humano.

De la muestra analizada de 30 agricultores de la microcuenca del río Cormechoque se encontró que un alto porcentaje de la población (44%) tiene más de 42 años, lo cual indica que este segmento poblacional está en la base de la pirámide de longevidad, por consiguiente, implica

que debería constituir una preocupación para mantener la seguridad y la soberanía alimentaria de la región y el país. Solamente el 25% de la población está constituido por agricultores entre los 24 y 40 años, mientras que la cima de la pirámide está truncada pues no se encontraron agricultores menores de 23 años. Además de lo

anterior es importante mencionar que la edad promedio de los agricultores es de 51 años. Este precedente implica que es prioritario el desarrollo de políticas que atiendan la calidad de vida y la permanencia de los agricultores en las zonas rurales y dedicadas a actividades agropecuarias.

Especial comportamiento se evidencia en el nivel de formación educativa, tal que estos son escasos, pues un amplio porcentaje (40%) de los agricultores no han terminado el ciclo educativo de primaria, mientras que solamente el 33% logró culminarla. Quienes poseen primaria incompleta solamente cursaron los dos primeros años, pues el 23% de los agricultores manifiestan que realizaron hasta el segundo año de primaria. Las posibles causas de este comportamiento se explican por la concepción de que los primeros años eran suficientes para que aprendieran a leer (escasamente) y dominar el sistema numérico; por otro lado, los niños y jóvenes eran incorporados rápidamente a las labores agropecuarias, lo cual les impedía continuar con sus estudios. Incluso actualmente pese a las mejores condiciones de la infraestructura educativa, pues las cuatro veredas analizadas cuentan con al menos un centro educativo ya sea de primaria, básica secundaria o bachillerato. En este sentido, 53% de los agricultores manifestó que sus hijos van a los centros educativos, 47% restante no ha enviado a los hijos a los centros educativos de las veredas, de estos más de la mitad (65%) de las familias tienen hijos mayores de edad que se dedican a otras actividades laborales.

Otro aspecto de relevancia es que, en su totalidad los agricultores de la muestra se encuentran vinculados al Sistema de selección de beneficiarios para programas sociales SISBEN, allí, 57% está en el grupo poblacional de mayor vulnerabilidad (nivel 1). Igualmente, y pese a la edad de los agricultores estos continúan manteniendo el liderazgo en la manutención y

soporte de los demás integrantes del núcleo familiar que para el 50% de los hogares está conformado por entre 2 y 4 integrantes.

**De las características de capital físico.** Considerando la información suministrada, se encontró que 73% de los agricultores manifestó que el lugar donde habitan es propio, 77% tiene como área total de su propiedad entre 0,6 y 2 ha.

Para la mayoría de los agricultores (73%) las vías de acceso a la finca se encuentran en regular estado y en la vivienda, 93% dispone de agua potable y luz eléctrica.

Igualmente, se indagó por algunas particularidades de la vivienda, respecto al área de la casa, en promedio es de 62,25 m<sup>2</sup>, los materiales en que está construido el piso son cemento 50% y tierra 47%; 37% de las viviendas tiene tres habitaciones y un baño, 33% tiene dos habitaciones y un baño.

**De las características de capital natural.** La procedencia del agua para las viviendas es del acueducto veredal (83%), 87% de los agricultores afirman que el organismo que regula el agua en sus veredas es la Junta directiva del acueducto veredal.

La mayoría de los agricultores (57%) manifiestan que en su finca se realizan actividades agropecuarias y la totalidad de agricultores disponen su tierra por completo a una sola especie vegetal como es el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), zanahoria (*Daucus carota*), lechuga (*Lactuca sativa*), avena (*Avena sativa*); 30% no tiene área dedicada a potreros y 33% tiene menos de media hectárea de terreno dedicada a potreros.

También, se registraron algunas características sobre las prácticas agroecológicas que aplican en sus cultivos, encontrando que tan sólo 26%

de los agricultores utiliza técnicas como los abonos verdes, barreras vivas y la cobertura vegetal en sus cultivos. La producción de semilla que se siembra directamente en la finca está sujeta al comportamiento del clima y del mercado, en el momento de la investigación se obtuvo que 30% de los agricultores producen la totalidad de semilla para su próximo cultivo y 20% no produce semilla.

La totalidad de población encuestada asegura que el cambio que ha percibido del clima en los últimos años han sido las temperaturas extremas que actualmente se presentan, el medio por el cual se enteran de información adicional referente al clima es por la radio y la televisión (57%), pero tan solo 37% de los agricultores tienen en cuenta esta información para las labores agropecuarias. Se ve reflejado en las épocas de cambios extremos del clima, en las que 53% de los agricultores no protegen sus cultivos; los agricultores que protegen sus cultivos (47%) lo hacen aumentando la aplicación de insumos químicos (75%), riego (19%) y con otras actividades (6%).

La zona de la microcuenca se caracteriza por tener cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). 88% de la muestra de agricultores encuestados cultiva papa, 33% de éstos también cultiva maíz con la finalidad de alimentar los animales pertenecientes a la finca. Se encontraron cultivos de zanahoria (3%), lechuga (3%) y avena (7%) en menor proporción. El promedio de área sembrada de papa es de 1,1 ha.

Las 30 fincas visitadas poseen vacas para la producción, venta de leche y autoconsumo, 41% además posee gallinas para el consumo en el hogar tanto los huevos como los animales.

#### **De las características de capital social.**

El papel de la mujer en una finca agropecuaria recae en el mantenimiento del hogar en

actividades como cocinar, asear, estar pendiente de los hijos que van al colegio etc. Adicionalmente a estas labores, 31% de las mujeres se dedican al cuidado de los animales pertenecientes a la finca, también un 28% de las mujeres se hacen cargo del cuidado de los animales y las labores del cultivo y 13% adicional a las labores mencionadas anteriormente, venden su mano de obra en otras fincas para ayudar en las labores que requiera un cultivo. Un detalle importante es que la mujer no administra la producción de la finca. Cuando hace parte de las labores del cultivo su labor principal es fumigar (42%), seguida del deshierbe (33%) y solo el 25% se compromete a realizar cualquier tarea que esté pendiente; el promedio de horas/día dedicadas al cultivo es de 4.

En tareas como la siembra y la cosecha, se contrata mano de obra externa para realizar estas actividades, encontrando que estas personas son vecinos de la misma vereda y se contratan dándoles la alimentación y el jornal de 8 horas diarias oscila entre los 20.000 y 30.000 pesos colombianos.

Con respecto a la conformación de asociaciones de productores se encontraron 4 asociaciones principalmente de productores de papa y productores de leche. El 47% de los agricultores encuestados pertenecen a una de estas asociaciones.

La mano de obra utilizada en el manejo de los cultivos principalmente está dada por el padre de familia (90%) destinando un promedio de 10,5 horas/día al cultivo, el porcentaje restante colabora a la madre y ocasionalmente a los hijos.

#### **De las características de capital económico.**

De la muestra de los 30 agricultores de la zona de la microcuenca del río Cormechoque, 87% se dedica exclusivamente a las labores agropecuarias anteriormente mencionadas, de

ellos 10% es el representante de una asociación de productores agropecuarios y un pequeño porcentaje (3%) es empleado.

Las principales herramientas propias que poseen los agricultores (70%) son fumigadoras y azadones, y el 30% restante no posee ninguna herramienta y/o maquinaria para trabajar las actividades agropecuarias. A través de una asociación de agricultores de papa se pudo observar la tenencia de un motor de riego.

En relación con el destino de la producción agrícola, 80% se dirige a la ciudad de Tunja y el 20% restante a la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta que en todas las fincas encuestadas dejan una pequeña cantidad para el autoconsumo del hogar. No pudo ser estimada debido a que el agricultor usa coloquialmente el término "lo del almuerzo" respecto a la cantidad que se queda en la finca. El costo de producción en promedio por hectárea es de 6 millones de pesos colombianos. El valor de los ingresos por venta de la producción está determinado por el mercado.

El destino de la producción pecuaria es el mercado local (100%), ya que en el municipio de Siachoque hay una empresa procesadora de lácteos que se encarga de recoger en cada finca la leche y transportarla hasta el centro del municipio. Con un promedio de 4,8 litros/vaca/día, de los cuales en promedio 1,8 litros son para el consumo en el hogar, lo cual indica que 63% de la producción es para la venta, pagado el litro de leche a 850 pesos colombianos, en promedio. El costo de producción de la leche es desconocido para el productor.

Es de notar que a través de la encuesta, la información que se recoge es para variables de tipo categórico, pero para las variables edad, nivel educativo, área total y área casa, además de estar en categorías, también se dispone de ellas como variables cuantitativas, en escala de razón. Por lo anterior, para estas cuatro variables tratadas como cuantitativas se procedió a calcular la matriz de covarianzas y la matriz de correlación (Tabla 2, Tabla 3).

**Tabla 2.** Valores para la matriz de varianzas y covarianzas.

	Edad	Nivel_edu	Área_total	Área_casa
Edad	198.29885057	-26.022989	-0.03747126	115.666667
Nivel_edu	-26.02298851	8.685057	1.14519540	-5.749425
Área_total	-0.03747126	1.145195	2.18339126	4.248920
Área_casa	1115.66666667	-5.749425	4.24891954	753.981609

Fuente: Autores

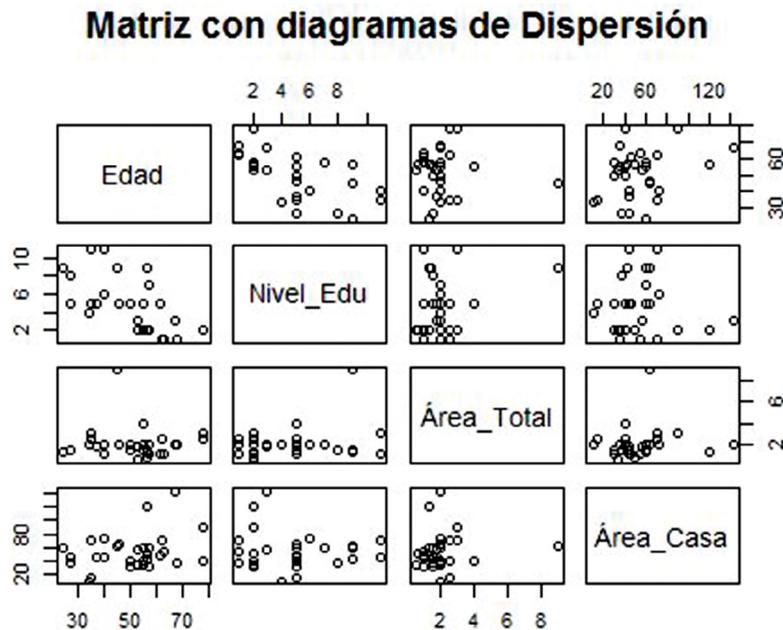
**Tabla 3.** Valores para la matriz de correlación.

	Edad	Nivel_edu	Área_total	Área_casa
Edad	1.000000000	-0.62706235	-0.001760954	0.29913535
Nivel_edu	-0.627062346	1.000000000	0.257159800	-0.07104896
Área_total	-0.001760954	0.25715980	1.000000000	0.10240189
Área_casa	0.299135355	-0.07104896	0.102401888	1.000000000

Fuente: Autores

En las tablas 2 y 3, las variables edad y nivel educativo tienen asociación lineal negativa, es decir, a mayor edad menor el nivel educativo del agricultor, y esta asociación es fuerte, tal como lo indica el coeficiente de correlación (-0.627).

Para las demás variables, los valores de la correlación son muy cercanos a cero, indicando variables incorrelacionadas para cada par de variables del diagrama de dispersión en la figura 2.



**Figura 2.** Diagrama de dispersión.

**Fuente:** Autores

Teniendo en cuenta que la base de datos clasifica la información con variables numéricas y categóricas (Meyer *et al.*, 2016), se procedió a la construcción de tablas de contingencia; a continuación, las variables y la información respecto a la prueba de independencia y algunos coeficientes de asociación. Las variables se indican en el Anexo 1.

Los resultados de las pruebas de independencia muestran que la prueba es significativa para las tablas nivel de educación vs edad del agricultor y usar la información del clima vs medio en que se entera sobre condiciones climáticas. Esto demuestra que el nivel educativo del agricultor depende de su edad y que el tener en cuenta las condiciones del clima está relacionado con el medio que utiliza el

agricultor para enterarse de las condiciones climáticas, con un nivel de significancia del 5%; a su vez los valores de los coeficientes Phi, Cramer y contingencia ratifican las conclusiones anteriores.

Para las demás tablas de contingencia planteadas, la correspondiente prueba de independencia no es significativa, es decir, que para cada par de variable propuestas en la tabla hay independencia entre ellas.

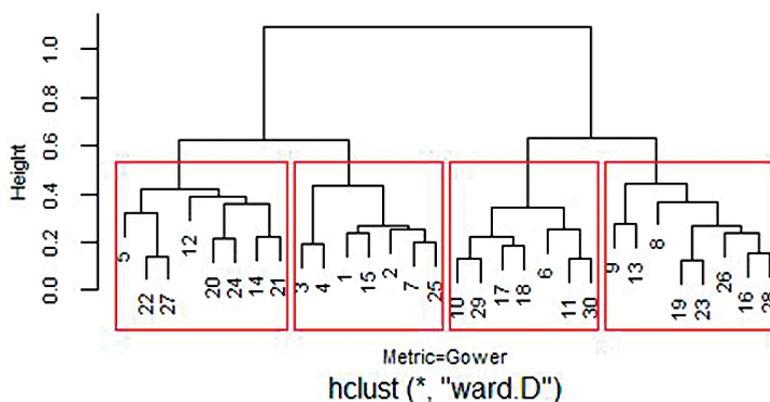
**Análisis de conglomerados.** Como el propósito de este trabajo es la identificación de los atributos ecosistémicos de las unidades productivas en la microcuenca del río Cormechoque, un método estadístico utilizado es el análisis de conglomerados, entendido según

Diaz (2012) como ese agregado o colección de objetos o elementos que poseen características similares, de modo que los objetos más parecidos formen un grupo.

En el análisis de conglomerado jerárquico se utilizó la matriz de distancia entre individuos a partir del coeficiente de similitud de Gower (Maechler *et al.*, 2015), ya que es una medida de similitud que permite la utilización simultánea de variables cuantitativas, cualitativas y

dicotómicas (Esponda *et al.*, 2010) y el método de agrupación o algoritmo de Ward.

**Dendrograma.** Para determinar la medida de asociación o similaridad se usó el concepto de la distancia euclidiana con base en el método Ward (Peña, 2002), según el cual a menor distancia entre las unidades productivas, hay mayor similaridad y por lo tanto pertenecen al mismo grupo. Como se muestra en la figura 3.



**Figura 3.** Conformación de grupos

Fuente: Autores

**Descripción de los grupos.** En la descripción de los grupos se indican las características similares de las unidades productivas, de igual forma las principales diferencias o entendido como la variabilidad entre grupos. La conformación de grupos es sustentada por las observaciones y el trabajo de campo, donde se comprueba que los resultados se ajustan a las condiciones reales de la economía familiar campesina de la zona estudio. Los grupos resultantes (Figura 3) junto con sus características se describen a continuación:

**Grupo 1:** conformado por los agricultores 5,22,27,12,20,24,14,21

Corresponde al 26.7% de los agricultores, donde la edad promedio es de 41 años, con un nivel de educación promedio de sexto de bachillerato (secundaria incompleta), con un promedio de

4 personas a cargo, donde sus hijos van a la escuela de la vereda, siendo la mayoría (75%) nivel 1 del SISBEN, el área total de la propiedad como máximo es de 2 ha, con tenencia de la tierra para 50% de estos agricultores propia y el otro 50% en arriendo, con acceso a servicios públicos de agua potable y luz eléctrica, con vías de acceso en regular estado, un promedio de área de la casa de 46m<sup>2</sup>, 86% cultiva papa en una extensión promedio de 1,46 ha, donde la mayoría (88%) tiene en cuenta la información del clima para sus labores agropecuarias, y ese porcentaje de agricultores, en la última temporada invernal, protegieron sus cultivos.

**Grupo 2:** compuesto por 3,4,1,15,2,7,25

Corresponde al 23.3% de los agricultores, la edad promedio es de 50 años, con un nivel

educativo de sexto de bachillerato (secundaria incompleta), con 4 personas a cargo en promedio, donde sus hijos van a la escuela de la vereda, el 71% de los agricultores tiene nivel 2 del SISBEN, el área total de su propiedad en promedio es de 3 ha, con tenencia de la tierra propia en un 100%, con acceso a servicios públicos de agua potable y luz eléctrica, con vías de acceso en regular estado en un 71%, el promedio del área de la casa es de 71 m<sup>2</sup>, el cultivo de la papa es el predominante y el promedio de área sembrada es de 0,82 ha, un poco más de la mitad de los agricultores (57%) tienen en cuenta la información del clima para sus labores agropecuarias, y ese mismo porcentaje de agricultores, en la última temporada invernal, protegieron sus cultivos.

**Grupo 3:** hacen parte los agricultores 10,29,17,18,6,11,30

Corresponde al 23.3% de los agricultores. Se caracterizan por tener una edad promedio de 55 años, con un nivel educativo de tercero de primaria (primaria incompleta), en promedio con dos personas a su cargo, donde sus hijos ya no van a la escuela puesto que son mayores de edad y se dedican a otras actividades, el 71% de estos agricultores pertenecen al nivel 1 del Sisbén, el área promedio de la propiedad es de 2 ha, siendo para el 71% propio, con acceso a servicios públicos de agua potable y luz eléctrica, con vías de acceso en regular estado, predomina el cultivo de papa y el área destinada a este cultivo es de 1.47 ha; y no toman en cuenta la información del clima para las labores agropecuarias lo que llevó a no proteger sus cultivos en la pasada ola invernal.

**Grupo 4:** está compuesto por los agricultores 9,13,8,19,23,26,16,28

Corresponde al 26.7% de los agricultores. Se caracterizan por tener una edad promedio de

61 años, con un nivel educativo promedio de tercero de primaria (primaria incompleta), en promedio con tres personas a cargo, donde el 50% de ellos pertenecen al nivel 1 del SISBEN y el otro 50% al nivel 2, el área promedio de la propiedad es de 1,5 ha, siendo para el 63% propio y el 37% restante en arriendo, con acceso a servicios públicos de agua potable y luz eléctrica, igualmente con las vías de acceso en un regular estado, el promedio del área de la casa es de 47,5 m<sup>2</sup>, predomina el cultivo de papa con un área sembrada promedio de 1 ha, no tienen en cuenta la información del clima para las labores agropecuarias y de igual forma, no protegen sus cultivos de los cambios extremos del clima.

La agricultura familiar en Colombia está representada por campesinos, indígenas, afrocolombianos, pescadores, agricultores urbanos y neo-rurales que viven, en general, en condiciones de pobreza y abandono. Las políticas y programas rurales del país la subordinan y no existen criterios de política diferencial que reconozcan sus particularidades y potencien sus capacidades; no obstante, es responsable de la producción de buena parte de los alimentos básicos de los colombianos y tiene una representación importante en la economía nacional (Acevedo Osorio & Martínez Collazos, 2018).

Una de las principales características presentes en la agricultura familiar, y que la hace diferente a las explotaciones de corte capitalista, es la conformación de una unidad económica familiar donde el trabajo de sus propios miembros no suele ser asalariado y donde se conjuga la unidad de producción con la unidad doméstica (Chayanov, 1974). La agricultura familiar es uno de esos fenómenos que las sociedades occidentales encuentran cada vez más difíciles de entender, debido a que es contradictoria con la lógica burocrática, los protocolos formalizados

y la lógica industrial que domina cada vez más nuestras sociedades. La agricultura familiar no se define solo por el tamaño de la finca, como cuando se habla de la agricultura en pequeña escala, sino más por la forma en que la gente cultiva y vive, esta es la razón por la cual la agricultura familiar es una forma de vida (Van der Ploeg, 2014).

La familia y la finca también son parte de la economía rural general; están vinculadas a la localidad y llevan los códigos culturales de la comunidad local, por lo tanto, las familias agricultoras pueden fortalecer la economía rural local: es donde compran, gastan y participan en otras actividades (Van der Ploeg, 2014). La familia o la comunidad, a la vez le imprimen el carácter organizativo a la actividad productiva de los campesinos. La producción se organiza de acuerdo con el sistema de decisiones de la familia, o de la comunidad y la división de tareas entre sus miembros, de acuerdo con la edad, sexo, jerarquías y con sus experiencias y conocimientos (Alvarez, 2000).

### Conclusiones

El trabajo realizado pudo comprobar que la encuesta y la entrevista son herramientas óptimas para la captación de información real y actualizada. De igual manera, el análisis multivariado es una herramienta estadística apropiada para el proceso de caracterización y tipificación de unidades de producción, en este caso de economía campesina, permitiendo agrupar a los productores por sus similitudes y resaltando las diferencias en 4 grupos definidos.

Se pudo establecer que en función a la educación tan sólo el 6% de los productores poseen título de bachiller, reafirmando las características de la economía campesina como son la producción a baja escala y de autoconsumo, mano de obra

familiar y total dedicación a las labores agropecuarias, respecto a ello, el 13% además de sus labores en la finca se ocupaban como líderes de asociaciones de producción campesina o a ser empleados, la condición de la vivienda caracterizada por tener el piso en tierra o cemento y sólo 3% en baldosa, en el mejor de los casos contaba con cuatro habitaciones y un baño.

Cabe resaltar que la asociatividad no es el fuerte de la producción campesina de la región, ya que son muy pocos los que se asocian y aun así la productividad de la asociación no es notoria en términos económicos debido a que el área que se cultiva es baja para el número de asociados.

Se recomienda que la Agricultura Familiar Campesina sea incluida en los planes y programas de desarrollo del gobierno, para que la pobreza rural disminuya y que los campesinos sean vistos como una fuente importante para la seguridad alimentaria del país.

### Agradecimientos

Al programa de Jóvenes Investigadores de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; al Centro de Gestión de Investigación y Extensión de la Facultad Seccional Duitama CIFAD y al Grupo de investigación GIGASS.

### Literatura citada

- Acevedo Osorio, Á., y Martínez Collazos, J. (2018). Agricultura familiar en Colombia.
- Alvarez, J F. (2000). Economía campesina y sistema alimentario en Colombia: Aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria. Población.
- Andina, C. (2011). Agricultura familiar agroecológica campesina en la comunidad andina. Una opción para mejorar la seguridad alimentaria y conservar la biodiversidad, Secretaría General de la Comunidad Andina, AECID, Perú.
- Chayanov, AV. (1974). La organización de la unidad económica campesina. 1974.

- Díaz, LG., Morales, M. (2002). Análisis estadístico de datos categóricos. Notas de Clase del Departamento de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Esponda, DC., Cabrera, IM., Nualles, MV., y Fernández, L. (2010). Utilización del análisis de clúster con variables mixtas en la selección de genotipos de maíz (*Zea mays*). *Investigación Operacional*;31(3):209-17.
- Fonseca, JA., Cleves, J.A., León, T.E. (2016). Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas familiares campesinos en la cuenca del río CORMECOCHEQUE. *Revista Ciencia y agricultura*, 13(1), 29-47.
- Herrera F, Rucks S, Moro B. (2012). Boyacá, Informe Sobre el estado de avance de los objetivos de desarrollo del Milenio.
- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., Hornik, K. (2015). *Cluster Analysis Basics and Extensions*. R package version 2.0. 1.
- Maletta, H. (2011). Tendencias y perspectivas de la agricultura familiar en América Latina. Documento de trabajo.;1.
- Martínez, VJB., Pantoja, SMP., Gutiérrez, NBL. (2017). Reconocimiento de la economía solidaria como herramienta para fomentar la agricultura familiar indígena del pueblo Korebaju del departamento del Caquetá. *REVISTA FAC-CEA*.;6(2):184-94.
- Meyer, D., Zeileis, A., Hornik, K., Gerber, F., Friendly, M., Meyer, MD. (2016). Package 'vcd'.
- Monroy, LGDz. (2012). Análisis estadístico de datos multivariados: Universidad Nacional de Colombia.
- Mora-Delgado, J., Ibrahim, M., Bermúdez, MB. (2011). Tipificación de hogares campesinos. Manejo agroecológico. :1.
- Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes: McGraw-Hill, Madrid.
- Salcedo, S., De la O, A. P. y Guzmán, L. (2014). El concepto de agricultura familiar en América Latina y el Caribe. En S.Salcedo & L. Guzmán (Eds.), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política* (pp. 17-33). Santiago, Chile: FAO.
- Sandoval, A., Y Ospina, C. E. (2011). Sustentabilidad ambiental en el manejo del agua y del suelo en la producción de berries. Los casos de México y Colombia, 99-122.
- Team RC. (2000). R language definition. Vienna, Austria: R foundation for statistical computing.
- Van der Ploeg, J. D. (2014). Diez cualidades de la agricultura familiar. *LEISA revista de agroecología*.
- Viglizzo, L., Carreño, J., Volante y M. Mosciaro. (2011). Valuación de bienes y servicios ecosistémicos: ¿verdad objetiva o cuento de la buena pipa? -En: *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*.

**Conflicto de Intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses