

Reconversión agroecológica de páramos en Colombia: propuesta de herramienta para clasificar fincas

Agroecological reconversion of moorlands in Colombia: proposal for a farm's classification tool

Diego Alejandro Rojas-Ramírez¹, Ingrid Varela-Benavides², Tomas Guzmán-Hernández³, Fabian Enrique Martinez-Camelo⁴

Fecha de recepción: 3 de enero, 2023
Fecha de aprobación: 11 de abril, 2023

Rojas-Ramírez, D.A; Varela-Benavides, I; Guzmán-Hernández, T; Martinez-Camelo, F.E. Reconversión agroecológica de páramos en Colombia: propuesta de herramienta para clasificar fincas. *Tecnología en Marcha*. Vol. 37, N° 1. Enero-Marzo, 2024. Pág. 27-39.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v37i1.6510>

- 1 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Colombia. Correo electrónico: darojas@agrosavia.co
<https://orcid.org/0000-0002-6092-7428>
- 2 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: invarela@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-1210-2664>
- 3 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: tjuzman@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2719-8550>
- 4 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Colombia. Correo electrónico: fmartinez@agrosavia.co
<http://orcid.org/0000-0002-0671-6443>

Palabras clave

Agricultura sostenible; agroecosistemas; campesinos; reconversión de la producción; desarrollo rural.

Resumen

Para el año 2018 entra en vigor la ley 1930 que plantea la reconversión productiva agroecológica de las actividades agrícolas en los páramos de Colombia. Esta ley exige la inclusión de las personas que viven y mantienen actividades agropecuarias en el páramo en los procesos de reconversión, pero no plantea mecanismos para reconocer las diferentes formas de agricultura que existen en este ecosistema. Por ende, se diseñó una herramienta con el objetivo de clasificar fincas a partir de 9 criterios y 16 indicadores, como parte de su validación, la herramienta fue comparada con un método de clasificación estadístico empleado comúnmente. Con el método propuesto se obtuvieron cuatro tipologías de finca donde el 6% de la muestra fue clasificada como agroecológico próximo, el 35% como campesino tradicional, el 10% como agroindustrial incipiente y el 48% como productor transicional. Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas entre el campesino tradicional y el agroindustrial incipiente porque emplean un manejo agronómico similar. La herramienta propuesta prioriza la cosmovisión y el arraigo tanto como la productividad, a diferencia del método estadístico que redujo los criterios para la clasificación priorizando indicadores productivos. La herramienta propuesta permite definir rutas particularizadas a escala finca y planificar procesos de transición cumpliendo la ley, pero incorporando capacidades locales reales, el conocimiento disponible y la cosmovisión de la familia en torno al futuro de la finca.

Keywords

Sustainable agriculture; agroecosystems; small farmers; production reconversion; rural development.

Abstract

For the year 2018, law 1930 comes into force, which proposes the agroecological productive reconversion of agricultural activities in the moorlands of Colombia. This law requires the inclusion of people living and maintaining agricultural activities in the moorland in the reconversion processes but does not propose mechanisms to recognize the different forms of agriculture that exist in this ecosystem. Therefore, a tool was designed with the objective of classifying farms based on 9 criteria and 16 indicators. As part of its validation, the tool was compared with a commonly used statistical classification method. With the proposed method, four farm typologies were obtained where 6% of the sample was classified as near agroecological, 35% as traditional farmer, 10% as incipient agro-industrial and 48% as transitional producer. Statistically, no significant differences were found between the traditional farmer and the incipient agro-industrial farmer because they use similar agronomic management. The proposed tool prioritizes worldview and rootedness as much as productivity, unlike the statistical method that reduced the criteria for classification by prioritizing productive indicators. The proposed tool makes it possible to define particularized routes at the farm scale and to plan transition processes in compliance with the law, but incorporating real local capacities, available knowledge, and the family's cosmovision of the farm's future.

Introducción

En Colombia han sido amplios los marcos legislativos y normativos bajo los cuales se ha reglamentado el uso y conservación de los recursos naturales de los que se disponen en diferentes ecosistemas del país [1]. El ecosistema de páramos no es ajeno a esta realidad, ya que desde el año 1995 con la ley 40 se crea el marco normativo para la adecuación de tierras y se crean las figuras de distrito de riegos y de drenajes como estrategia para el desarrollo y la organización de la actividad agropecuaria en estos lugares [2].

Posteriormente durante el año 2018 entra en funcionamiento la ley 1930, “*Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia*” con una visión holística que incluye tanto el uso y aprovechamiento de los recursos naturales como la participación incluyente de las comunidades [3]. Esta ley plantea que las actividades agropecuarias deben realizar una transición productiva hacia formas de producción de base agroecológica, no obstante, implica un reto técnico y económico ya que en los páramos se encuentra el 50 % de la producción de papa (*Solanum tuberosum*), el 90 % de la producción de cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y el 40 % de la producción de leche de ganado vacuno (*Bos taurus*) cuyos criterios técnicos incluyen prácticas provenientes de la revolución verde [4], adicionalmente, el páramo abastece el 80 % del recurso hídrico consumido por la población urbana y periurbana [5], y abastecen las centrales hidroeléctricas que generan el 70 % de la energía eléctrica del país lo cual plantea una serie de posibles conflictos socioecológicos alrededor de este ecosistema.

Aunque la ley es clara respecto al proceso de transición y enfatiza en el enfoque participativo territorial, no plantea mecanismos para reconocer las diferentes formas de agricultura que coexisten con la agricultura de revolución verde en los ecosistemas de páramo [6]. En algunas aproximaciones se ha considerado la tipificación estadística, que si bien brinda un integro soporte para clasificar fincas a partir de aspectos como los rendimientos por unidad de área y los costos de producción por unidad de producto [7], [8], aún genera dudas respecto a su alcance en la aproximación de base agroecológica ya que deja exentos aspectos que el campesino integra en su rutina como parte integral para la gestión de su finca y consecuentemente del territorio.

Bajo este escenario el objetivo de este trabajo es proponer una herramienta metodológica para clasificar fincas a partir de las capacidades y expectativas de la población, pero también reconocer los conocimientos y las capacidades locales como alternativas que pueden ser útiles tanto para la reconversión productiva como para un aprovechamiento sostenible de los recursos del páramo.

Materiales y métodos

El trabajo fue desarrollado en Colombia con información de 31 productores ubicados en tres páramos entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (figura 1): Chingaza, Tota-Bijagual-Mamapacha y Guerrero. El complejo Chingaza está ubicado entre los departamentos de Cundinamarca y Meta, con una extensión mayor a 64 500 hectáreas, tiene influencia directa sobre 20 municipios, incluyendo Bogotá, la capital de Colombia, a la que abastece con un 90 % del agua que consume. En términos agropecuarios resalta principalmente la producción de papa y la ganadería bovina para leche, aunque también existe un segmento de ganadería porcina importante [9].

Por su lado, el complejo Tota-Bijagual-Mamapacha se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, con una extensión de 127 310 hectáreas, contiene el Lago de Tota, segundo más grande del mundo por encima de los 3 000 msnm y concentra hasta el 80 % de la producción de cebolla de rama consumida en el país. Por último, el complejo de Guerrero está ubicado

en el norte de Cundinamarca, con una extensión de 39 240 hectáreas, es también uno de los páramos con mayor intervención antrópica evidenciada por la baja cobertura vegetal nativa, aun así, Guerrero abastece de agua a 14 municipios [9]. En este complejo predomina la producción de papa y la ganadería bovina para leche, aunque se han identificado algunas organizaciones que emplean prácticas de base agroecológica [10].

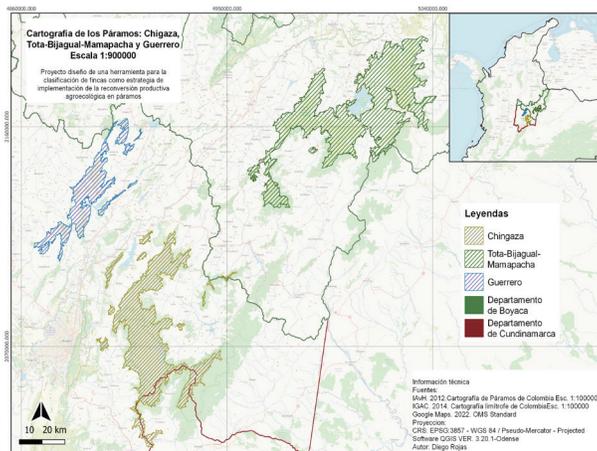


Figura 1. Ubicación de los tres complejos de páramos en donde se llevó a cabo el estudio. Fuente. Propia a partir de bases de datos geográficas.

Estas particularidades ambientales y productivas conforman un sistema socioecológico y su entendimiento implica un marco de aproximación holístico[11]. Para este caso se tomó como referente el marco propuesto por Toledo et al. [12] quienes plantean la utilización de nueve criterios diferenciadores como estrategia de entendimiento de la diversidad de agriculturas que hacen parte de ese sistema socioecológico:

1. Energía: Tipo de energía utilizada durante el proceso de producción, en algunos casos predomina la energía solar y convertidores biológicos (plantas, animales y microorganismos). En otros casos tiende a maximizar el uso de energía fósil.
2. Escala: Es la disponibilidad de tierra para la producción, es común la pequeña escala como el acceso a grandes áreas para producción.
3. Autosuficiencia: Es el autoconsumo de lo producido. En algunos casos se consume una parte sustancial de la producción. Por otra parte, está el enfoque donde todo lo producido se convierte en un producto/servicio y es comercializado.
4. Fuerza de trabajo: Son las estrategias para realizar labores agrícolas necesarias en la unidad productiva. Es común el trabajo familiar, el uso de tracción animal hasta la mecanización.
5. Reciclaje: Es la decisión de reaprovechar o reutilizar aquellos desechos inherentes a la producción.
6. Diversidad: Es el aprovechamiento de la biodiversidad disponible. La agricultura por sí misma puede ser una actividad central o complementaria en la economía de la finca. También es común la especialización agrícola del monocultivo.
7. Productividad: Es la eficiencia energética. En algunos casos la fotosíntesis conjunta de diferentes especies vegetales permite obtener suficiente biomasa aprovechable, en otros casos, se emplea energía adicional en forma de paquetes estandarizados (maquinarias, fertilizantes químicos, semillas mejoradas, plaguicidas químicos) para una obtención de volúmenes importantes de biomasa.

8. Conocimiento: Es el tipo de saberes que se emplea durante el proceso productivo. En algunos casos deriva de la práctica cotidiana y tiene un carácter holístico, en otros casos, es predominantemente técnico y especializado en el uso de paquetes estandarizados.
9. Cosmovisión: Es la visión que se tiene del territorio y de los mecanismos para el aprovechamiento de sus recursos. En algunos es ecocéntrica y heredada, en otros casos es productivista, donde la naturaleza se concibe como entidad sujeta de ser manipulada.

Luego de definir los criterios, se le asignó un porcentaje de 11.11 % a cada uno, lo cual en sumatoria de los nueve da 100 %. Consecuentemente se utilizó información de algunos tratados sobre agroecología [13] y las estructuras para verificación de la norma Global GAP [14] en el diseño de los indicadores y las escalas de valoración para cada criterio como se observa en el cuadro 1. Las escalas diseñadas por indicador están compuestas por una valoración cualitativa que permite la recolección de información en fincas y su equivalente en escala cuantitativa calculada a partir de los cocientes obtenidos de los indicadores para cada criterio y la generación de agregados de los desempeños.

Cuadro 1. Indicadores y escalas de valoración.

| Criterio | Nombre indicador | Escala de valoración | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|--------|
| | | Cualitativa | Cuantitativa | |
| Energía | 1. Energía actividades agropecuarias agropecuaria | 1. Uso exclusivo de fuentes de energía renovables | 1.23 % | |
| | | 2. Uso mixto energías renovables y no renovables | 2.47 % | |
| | | 3. Uso exclusivo de energías no renovables | 3.70 % | |
| | 2. Insumos para el control de poblaciones | 1. Orgánico y/o biológico | 0.74 % | |
| | | 2. Orgánico y/o biológico+ Inorgánico | 1.48 % | |
| | | 3. Orgánico y/o biológico+ síntesis química | 2.22 % | |
| | | 4. Síntesis química + inorgánico | 2.96 % | |
| | | 5. Sólo síntesis química | 3.70 % | |
| | 3. Fertilizantes | 1. Orgánico y/o biológico | 0.74 % | |
| | | 2. Orgánico y/o biológico+ Inorgánico | 1.48 % | |
| | | 3. Orgánico y/o biológico+ síntesis química | 2.22 % | |
| | | 4. Síntesis química + inorgánico | 2.96 % | |
| | | 5. Sólo síntesis química | 3.70 % | |
| | Escala | 4. Área en policultivo | 1. > 50 % | 1.12 % |
| | | | 2. Entre 30 y 50 % | 2.24 % |
| 3. Entre 10 y 30 % | | | 3.36 % | |
| 4. Entre 1 y 10% | | | 4.48 % | |
| 5. <1 % | | | 5.56 % | |
| 5. Área en actividades para conservación | | 1. > 50% del área | 1.12 % | |
| | | 2. Entre el 49 -30 % | 2.24 % | |
| | | 3. Entre el 29-10 % | 3.36 % | |
| | | 4. Entre el 9-1 % | 4.48 % | |
| | | 5. No tiene zona de conservación | 5.56 % | |
| Autosuficiencia | 6. Destino final producto/servicio | 1. Solo autoconsumo | 2.78 % | |
| | | 2. Autoconsumo (alto)+ Venta (bajo) | 5.56 % | |
| | | 3. Autoconsumo (bajo)+ Venta (Alto) | 8.30 % | |
| | | 4. Solo venta | 11.11 % | |

| Criterio | Nombre indicador | Escala de valoración | |
|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | Cualitativa | Cuantitativa |
| Fuerza de trabajo | 7. Tipo de arado | 1. Labranza mínima | 1.40 % |
| | | 2. Arado manual | 2.80 % |
| | | 3. Tracción animal | 4.20 % |
| | | 4. Mecanizado | 5.56 % |
| | 8. Relación con trabajadores | 1. Familiar | 1.40 % |
| | | 2. Vecinal | 2.80 % |
| | | 3. Mixta | 4.20 % |
| | | 4. Asalariado | 5.56 % |
| Reciclaje | 9. Manejo de Residuos | 1. Se reutilizan todos los residuos | 3.70 % |
| | | 2. Se utilizan parcialmente, una parte se desecha | 7.40 % |
| | | 3. No se reutilizan en ningún proceso | 11.11 % |
| Diversidad | 10. Agrobiodiversidad | 1. Alta diversidad productiva | 1.23 % |
| | | 2. Diversidad productiva intermedia | 2.47 % |
| | | 3. Especificidad productiva | 3.70 % |
| | 11. Especies forestales y flora nativa | 1. Reconoce >71 % | 0.74 % |
| | | 2. Reconoce entre el 51-70 % | 1.48 % |
| | | 3. Reconoce entre el 31-50 % | 2.22 % |
| | | 4. Reconoce entre el 11- 30 % | 2.96 % |
| | | 5. Reconoce <10 % | 3.70 % |
| | 12. Plantas medicinales | 1.Reconoce > 91 % | 0.74 % |
| | | 2. Reconoce entre el 71-90% | 1.48 % |
| | | 3. Reconoce entre el 51-70% | 2.22 % |
| | | 4. Reconoce entre el 31 - 50% | 2.96 % |
| 5. Reconoce menos del 30% | | 3.70 % | |
| Productividad | 13. Uso de Agrobiodiversidad | 1. >2 cultivos principales con 2 - 3 variedades | 1.40 % |
| | | 2. >2 cultivos principales con 1 variedad | 2.80 % |
| | | 3. 1 cultivo principal con 2 - 3 variedades | 4.20 % |
| | | 4. 1 cultivo principal con 1 variedad | 5.56 % |
| | 14. Especies animales | 1. >11 especies animales | 1.40 % |
| | | 2. 5 y 10 especies animales | 2.80 % |
| | | 3. 2 y 4 especies animales | 4.20 % |
| | | 4. Una especie animal | 5.56 % |
| Conocimiento | 15. Base del conocimiento en el manejo de la finca | 1. Prácticas basadas solo en conocimiento tradicional | 2.78 % |
| | | 2. Prácticas basadas en conocimiento técnico especializado (-) y en conocimiento tradicional (+) | 5.56 % |
| | | 3. Prácticas basadas en conocimiento técnico especializado (+) y en conocimiento tradicional (-) | 8.30 % |
| | | 4. Prácticas basadas solo en conocimiento técnico especializado | 11.11 % |
| Cosmovisión | 16. Arraigo con el territorio | 1. Local | 2.78 % |
| | | 2. Municipio aledaño | 5.56 % |
| | | 3. Ciudades próximas | 8.30 % |
| | | 4. Origen foráneo | 11.11 % |

Con la información del cuadro 1 se diseñó el instrumento de captura y los mecanismos de verificación que permitieron recopilar información sobre inventario de insumos agropecuarios, registros de aplicaciones de insumos, origen del material de siembra empleado, volúmenes de cosechas, distribución y magnitud de áreas en las fincas mediante la observación directa, mediciones con GPS, registros fotográficos y registros de trazabilidad cuando estuvieran disponibles. Teniendo en cuenta la escala de valoración cuantitativa del cuadro 1, se diseñaron las tipologías de productor que se observan en el cuadro 2. Para las tipologías se utilizó una escala de valoración acumulativa de porcentajes donde se calcularon las sumatorias entre los valores más altos y bajos de cada indicador y la conformación de rangos equidistantes entre valores para cada criterio.

Cuadro 2. Tipologías de productor.

| Tipología | Rango porcentual (%) |
|---------------------------|----------------------|
| Agroecológico | 25-40 |
| Agroecológico próximo | 41-55 |
| Productor transicional | 56-70 |
| Campeño tradicional | 71-80 |
| Agroindustrial incipiente | 81-100 |

La información obtenida se ingresó en la plataforma estadística Jamovi versión 2.3.18 donde se consolidó una base de datos y se realizaron dos tipos de análisis: el primero correspondió a estadística descriptiva donde se tuvo mayor énfasis en las medidas de tendencia central y la clasificación de las fincas entrevistadas en las categorías correspondientes. El segundo fue dirigido a comparar las categorías diseñadas frente a una tipificación estadística, en este caso se realizaron análisis de correlaciones múltiples, componentes principales y análisis de conglomerados [8].

Resultados

Empleando los porcentajes distribuidos para cada indicador que se presentó en el cuadro 1 y el desempeño obtenido para cada finca, se realizó la sumatoria de los porcentajes totales acumulados como se observa en la figura 2. Estos acumulados permitieron clasificar las fincas de acuerdo con las tipologías propuestas del cuadro 2.

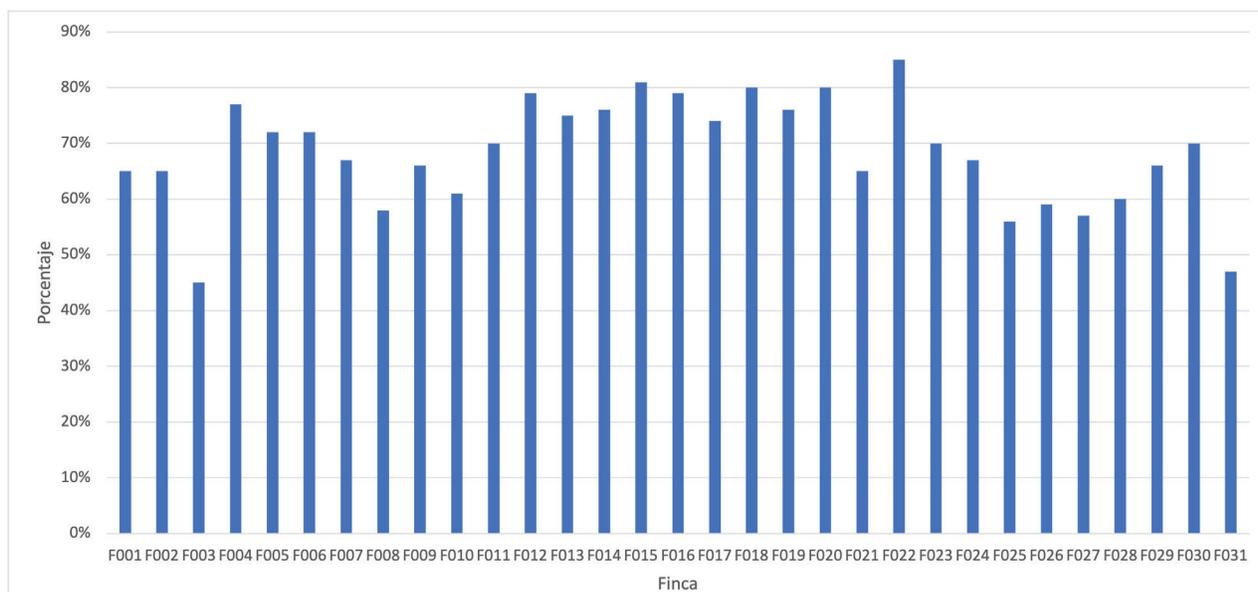


Figura 2. Valores porcentuales obtenidos mediante la sumatoria de los indicadores para cada finca.

De acuerdo con las tipologías, el grupo más grande de la muestra entrevistada quedó clasificada como productor transicional, luego sigue el grupo del campesino tradicional, posteriormente el agroindustrial incipiente y finalmente el grupo más pequeño correspondiente al agroecológico próximo como se observa en la figura 3.

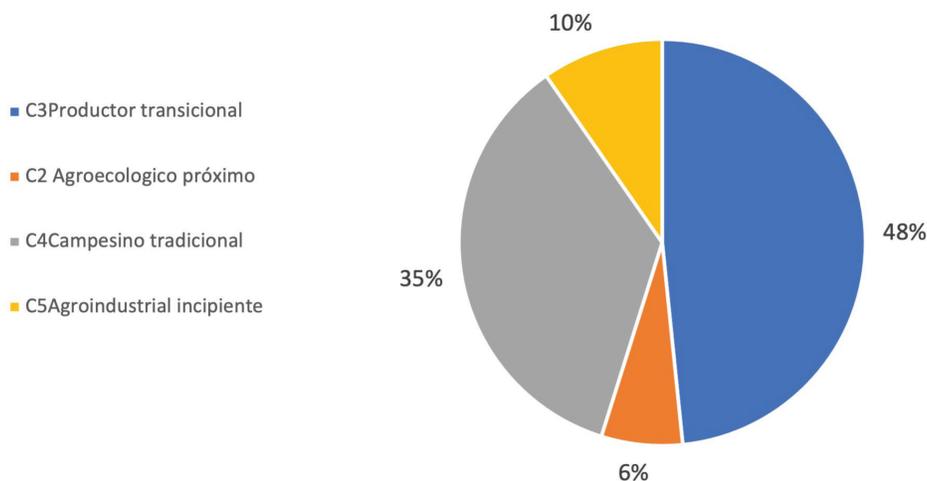


Figura 3. Distribución de la muestra entre las tipologías diseñadas.

El conjunto de datos disponible presentó normalidad (p-valor: 0.420) y varianza heterogénea (p-valor: 0.071). Consecuentemente la información de los indicadores diseñados fue analizada como variables independientes, por lo cual, se sometieron a una prueba de correlaciones de Spearman (figura 4). Fueron empleadas 16 variables de análisis en donde los valores superiores a 0.30 indican una correlación significativa, cabe resaltar que los valores observados de 1 no se tienen en cuenta puesto que toda variable tendrá fuerte correlación consigo misma y los valores negativos indican correlaciones inversas que no son restrictivas para el modelo. En el caso de este estudio, algunas variables tienen altas correlaciones lo cual se vuelve un criterio para disminuir la dimensionalidad del modelo.

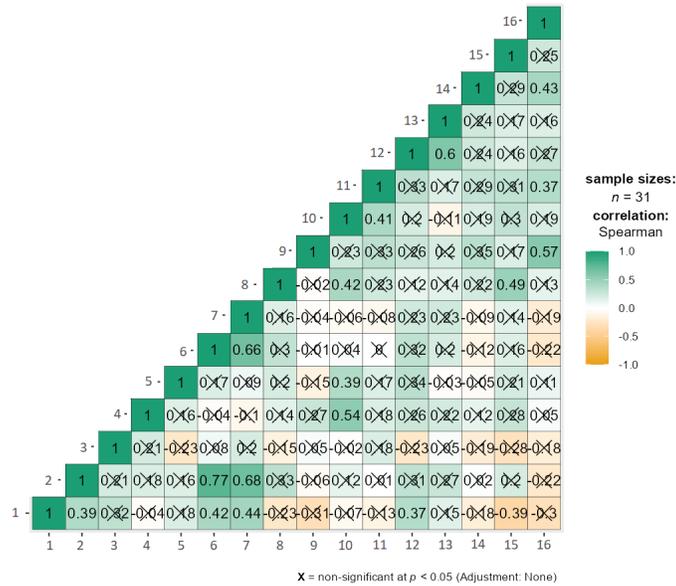


Figura 4. Matriz de correlaciones de Spearman entre las variables empleadas como indicadores de la herramienta.

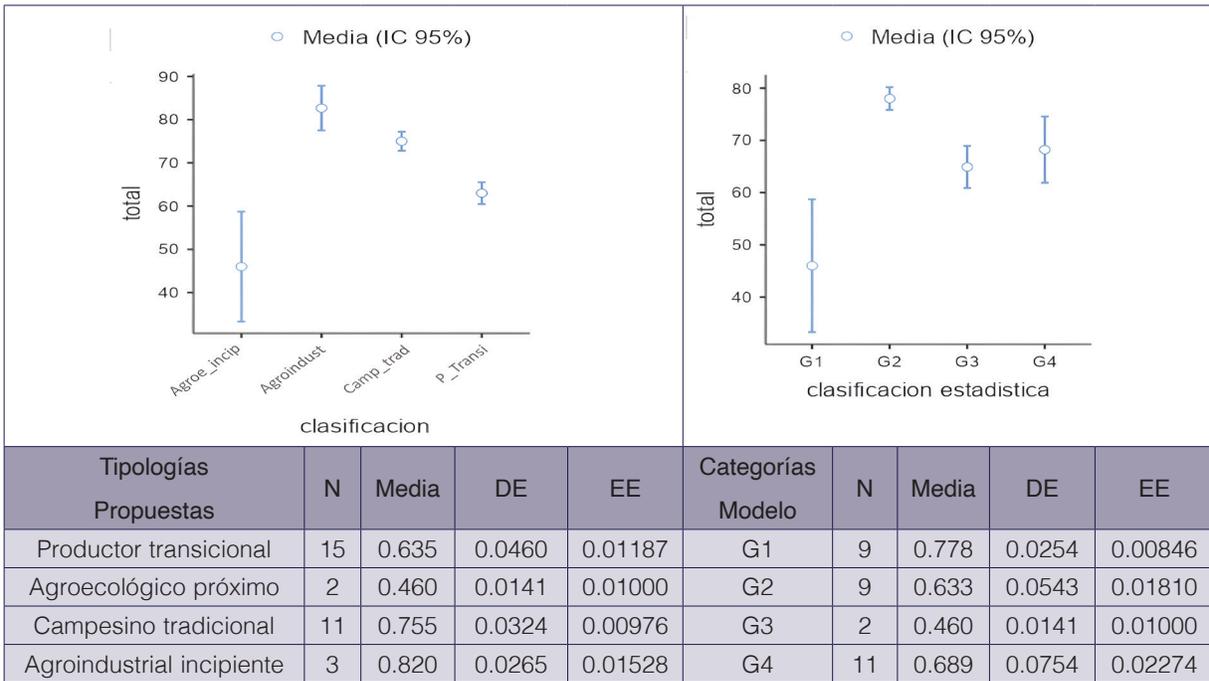
Posteriormente se realizó un análisis por componentes principales que tiene en cuenta la elección de factores con valor propio >1 . En este caso hasta el factor 5 se obtuvo valores propios >1 y una varianza acumulada del 75.5% del modelo que para efectos del tamaño de la muestra es aceptable ya que en estudios similares se acepta hasta un 70 % de la varianza acumulada hasta el cuarto o quinto factor[7].

Cuadro 3. Valores Propios obtenidos para los componentes.

| Componente | Valor Propio | % de la Varianza | % Acumulado |
|------------|--------------|------------------|-------------|
| 1 | 2.8976 | 24.147 | 24.1 |
| 2 | 1.9869 | 16.557 | 40.7 |
| 3 | 1.6295 | 13.579 | 54.3 |
| 4 | 1.4628 | 12.190 | 66.5 |
| 5 | 1.0775 | 8.979 | 75.5 |
| 6 | 0.8096 | 6.747 | 82.2 |
| 7 | 0.6447 | 5.372 | 87.6 |
| 8 | 0.6282 | 5.235 | 92.8 |
| 9 | 0.3497 | 2.914 | 95.7 |
| 10 | 0.2752 | 2.293 | 98.0 |
| 11 | 0.1566 | 1.305 | 99.3 |
| 12 | 0.0818 | 0.682 | 100.0 |

Otro aspecto importante para tener en cuenta es la correlación de las variables respecto a los factores. En el cuadro 4 se observa que el primer componente tiene una fuerte correlación con los indicadores inventario de agrobiodiversidad y plantas medicinales que están asociados al criterio de Diversidad y el indicador de área en policultivo del criterio Escala, para el segundo factor es importante un indicador del criterio Diversidad y un indicador del criterio Productividad. Para el tercer factor es importante dos indicadores del criterio Energía, el cuarto factor presenta correlación alta con un indicador de Escala y en el último factor un indicador del criterio Fuerza de trabajo.

Cuadro 5. Análisis de varianza para cada modelo de clasificación de fincas.



Discusión

La clasificación de fincas mediante métodos estadísticos ha sido una herramienta ampliamente utilizada para procesos de intervención y transferencia tecnológica [7], [15], más recientemente se han considerado otros métodos para la clasificación de fincas dirigidos a evaluar la sostenibilidad de la actividad agropecuaria y en este trabajo se proyecta como base para la estrategia de reconversión productiva. Consecuentemente, una clasificación de fincas debe estar encaminada a servir de soporte para aproximaciones al territorio más asertivas. En algunos casos se ha documentado la incorporación de elementos de planificación rural preferiblemente participativa (PRP) [16] que se realizan a escala paisaje, no obstante, elementos de los criterios de Diversidad, Productividad y Cosmovisión incluidos en la herramienta consideran aspectos relacionados a la proyección de la finca en el mediano plazo como en la PRP, adicionalmente incluyen una aproximación escala finca lo cual permitiría que la ruta de transición sea particularizada a esta escala y posteriormente si llegar a la escala paisaje.

Así mismo, los mecanismos de verificación empleados dependen del criterio del evaluador aunque el uso de registros de trazabilidad como un medio de verificación [14] principalmente para las dimensiones de Energía y Productividad, no fue eficiente porque solo una finca de toda la muestra cuenta con registros, esto concuerda con lo descrito por Gonzáles y Rodríguez [17] quienes indican que el uso de registros de trazabilidad no implica necesariamente que exista un manejo racional de materiales e insumos lo cual constituye un elemento a fortalecer en esta herramienta.

Respecto a las tipologías, el productor agroecológico próximo tiene fortalezas en aspectos como la cosmovisión donde se evidencia un conceptualización robusta sobre agroinsumos, las semillas transgénicas, revolución verde y demás temas tratados en la agroecología política [18]–[20], también se evidenció fortalezas en el criterio de Biodiversidad porque sus sistemas productivos tienen alta agrobiodiversidad que fue importante para la seguridad alimentaria durante la pandemia por covid-19 porque los excedentes fueron comercializados y otra parte

fue distribuida localmente como parte de intercambios por fuerza de trabajo. Se deben tener en cuenta que, en algunas especies como papa, los rendimientos del agroecológico próximo son más bajos (12 toneladas/ha) frente al campesino tradicional (33 toneladas/ha) si se comparase como un monocultivo.

El campesino tradicional se suele relacionar con una producción poco tecnificada y de tipo familiar y comunitaria [10], [21], [22], pero en este trabajo se identifica al productor campesino más cerca del agroindustrial incipiente porque busca ser más eficiente en un monocultivo, demanda un mayor uso de insumos de síntesis química, emplea mecanización agrícola y utiliza frecuentemente operarios asalariados, paralelamente, al tener fincas con mayor área (9.18 ha), se permite destinar áreas para conservación en donde se da prioridad a especies de flora y fauna local por su fácil adaptación y rusticidad.

El productor transicional es un perfil que explora opciones y alternativas, es un grupo diverso que integra productores campesinos informados sobre el impacto ambiental de la agricultura de revolución verde, y población externa asentada en el páramo, estos perfiles integran elementos del arquetipo agroecológico como el aumento de la biodiversidad en todas sus formas cuando es posible, el manejo de suelos con prácticas como la labranza mínima, la fertilización orgánica y manejo de plagas basado en insumos orgánicos, biológicos e inorgánicos, entre otras [13], [23], [24], en algunos casos incorporan conceptos como la permacultura, en donde no se hace uso de ningún tipo de insumos [25], también buscan desarrollar modelos de autoconsumo e incluir alternativas económicas como el ecoturismo, la producción de forestales, viveros, fabricación de productos procesados a partir de la biodiversidad entre otras alternativas.

Conclusiones y recomendaciones

La herramienta de clasificación permite identificar perfiles de productores, capacidades y falencias técnicas, la conceptualización de los términos empleados para cada categoría no es necesariamente fiel a los conceptos empleados en la literatura, no obstante, la herramienta aproxima a una comprensión integral de la realidad de la población rural del páramo por parte de tomadores de decisiones y plantea reflexiones en torno a cómo abordar la transición productiva en estos ecosistemas. Por otro lado, se sugiere fortalecer capacidades técnicas en productores agroecológicos próximos e identificar a los productores transicionales que tengan emprendimientos que puedan convertirse en alternativas de transición viables para la conservación de los medios de vida en los páramos.

Agradecimientos

Se agradece a las asociaciones y familias campesinas que facilitaron la información para llevar a cabo este estudio, así mismo a los profesionales Irina Narváez y José Hernández quienes aportaron metodológicamente a este trabajo.

Referencias

- [1] M. Santamaría, A. Areiza, C. Matallana, C. Solano, and S. Galán, *Estrategias complementarias de conservación en Colombia*. 2018.
- [2] S. Rubiano Galvis, "Protección de páramos y derechos campesinos. Aportes jurídicos y de política.," *reponame: Repositorio Institucional de Documentación Científica Humboldt Digital*, 2015.
- [3] *Ley 1939 de 2018 por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia.*, no. 1930. Colombia, 2018, p. 14. [Online]. Available: http://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2018-N0001930_20180727.pdf

- [4] DANE, "Evaluaciones Agrícolas y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario," Bogotá, Colombia, 2019. [Online]. Available: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/paginas/home.aspx?cod=59>
- [5] C. Sarmiento, A. Osejo, P. Ungar, and J. Zapata, "Páramos habitados: desafíos para la gobernanza ambiental de la alta montaña en Colombia. Biodiversidad en la práctica.," *Documentos de trabajo del Instituto Humboldt. Volumen 2 - Número 1 - 2017 - pp. 122-145.*, vol. 2 N° 1, pp. 122–145, 2017.
- [6] M. Mejía, *Agriculturas para la vida: Un enfoque desde sistemas populares colombianos*, 1er ed. Cali, Colombia, 1995.
- [7] R. H. de León-García, G. Thomas, and O. Castillo, "Caracterización y tipificación de pequeñas fincas doble propósito de la provincia de Bocas del Toro- Panamá," *Ciencia Agropecuaria*, no. 29, pp. 13–40, 2018, [Online]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200003
- [8] G. Escobar and J. Berdegué, *Tipificación De Sistemas De Producción Agrícola*, 1er ed. Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, 1990.
- [9] M. Morales *et al.*, *Atlas de páramos de Colombia*, 1er ed. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2007.
- [10] Renaf, "Mercados Agroecológicos en Bogotá-Cundinamarca," Bogotá, Colombia, 2021. [Online]. Available: <http://agriculturafamiliar.co/con-la-agricultura-familiar-y-sus-mercados-llevo-el-campo-colombiano/mercados-locales-agroecologicos/mercados-en-bogota-cundinamarca/>
- [11] L. R. Norton, "Is it time for a socio-ecological revolution in agriculture?" *Agric Ecosyst Environ*, vol. 235, pp. 13–16, 2016, doi: 10.1016/j.agee.2016.10.007.
- [12] V. Toledo, P. Alarcón-Cháires, and L. Barón, *La Modernización rural de México: Un análisis socioecológico*, Primera ed., no. 1. Ciudad de Mexico, 2002. [Online]. Available: <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=000039609>
- [13] S. Sarandón and C. C. Flores, *Libros de Cátedra Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* Santiago Javier Sarandón, no. June. Buenos Aires, 2014.
- [14] Fao, *A scheme and trainig manual on good agricultural practices (GAP) for fruits and vegetables: Volume 1 the scheme - standard and implementation infrastructure*. Bangkok, 2016. [Online]. Available: <http://www.fao.org/3/i6677e/i6677e.pdf>
- [15] S. Alvarez, W. Paas, K. Descheemaeker, P. Tittonell, and J. Groot, *Construcción de tipologías, una forma de manejar la diversidad de las fincas*, 1st ed., vol. 1. Wageningen, Países Bajos, 2014. Accessed: Jul. 07, 2022. [Online]. Available: <https://edepot.wur.nl/375028>
- [16] C. Sandoval, A. Sanhueza, and A. Williner, "Manual para la planificación participativa para lograr un cambio estructural con igualdad," *Manuales de la CEPAL*, no. 2, p. 74, 2015.
- [17] J. González and E. M. Rodríguez, "Factores que condicionan la aplicación de buenas prácticas agrícolas: un enfoque cualitativo," *Nexos*, vol. 17, no. 27, pp. 19–26, 2010, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/277737113_Factores_que_condicionan_la_aplicacion_de_buenas_practicas_agricolas_un_enfoque_cualitativo
- [18] P. Rosset and M. A. Altieri, *AGROECOLOGÍA CIENCIA Y POLÍTICA*, 3rd ed., vol. 1. La Paz, Bolivia: Fundación TIERRA, 2018.
- [19] J. Gastó *et al.*, *Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y Aplicaciones*, 1st ed., vol. 1. Medellín, Colombia: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 2009.
- [20] C. Nicholls, L. Ríos, and M. Altieri, *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. 2013.
- [21] J. D. van der Ploeg, *Peasants and the Art of Farming*. 2013. doi: 10.3362/9781780448763.
- [22] J. D. Van Der Ploeg, "Diez cualidades de la agricultura familiar," *LEISA Revista de Agroecología*, 2013.
- [23] S. Gliessman, *Agroecología Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*. San José, Costa Rica: CATIE, 2002. [Online]. Available: https://books.google.com.co/books/about/Agroecología_procesos_ecológicos_en_ag.html?id=rnqan8BOVNAC&redir_esc=y
- [24] M. A. Altieri, P. Koohafkan, E. H. Gimenez, and W. Division, "Agricultura verde: Fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos," *Agroecología*, vol. 7, no. 1, pp. 7–18, 2012, [Online]. Available: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/170961>
- [25] B. Mollison, *Permaculture - A Designers' Manual*. 1988.