

Bases para el rediseño de agroecosistemas cafetaleros de la provincia Uige, Angola

Bases for the redesign of coffee plantation agroecosystems in Uige Province, Angola

Bases para o redesenho de Agroecosistemas cafeiteiros de la província Uige, Angola

Daniel Fernando da Silva^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-0416-5166>

Mariol Morejón García¹  <https://orcid.org/0000-0003-3099-4539>

Frank Leidis Rodríguez Espinosa¹  <https://orcid.org/0000-0003-0859-2613>

Isidro Rolando Acuña Velázquez¹  <https://orcid.org/0000-0003-2311-250X>

Eduardo Job Hongolo Chanja¹  <https://orcid.org/0000-0002-4545-4693>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: dfernando0778@gmail.com

Recibido: 3 de enero de 2020.

Aprobado: 17 de marzo de 2020.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo diagnosticar agroecosistemas dedicados a la producción de *Coffea canephora*, en municipios de la provincia Uige, Angola. Para ello, se realizó un diagnóstico que tuvo en cuenta el establecimiento de indicadores agroecológicos que permitieron caracterizar las fincas que previamente fueron seleccionadas atendiendo a las condiciones socioeconómicas y los resultados productivos de café, de conjunto con especialistas y líderes comunitarios. Luego de caracterizadas y evaluadas, los resultados evidenciaron, según un análisis de Clúster, la estructuración de seis grupos de fincas que poseen similitudes en algunos casos y diferencias en gran parte de los indicadores evaluados. Los indicadores que más incidieron en la diferenciación de estos grupos fueron los rendimientos agrícolas de despulpe e industrial, la topografía, la composición estructural de la sombra, el uso y tenencia de la tierra, la agroproductividad de los suelos y el conocimiento tradicional. A través de ellos, se definió la estructura agroecológica de las fincas, como base para realizar propuestas de desarrollo agroecológico, según las potencialidades encontradas en cada grupo.



Palabras clave: *Coffea canephora*; estructura agroecológica; sostenibilidad; agroecología.

ABSTRACT

The research had the objective of diagnosing agro-ecosystems dedicated to the production of *Coffea canephora*, in municipalities of the Uige province, Angola. For this purpose, a diagnosis was made, which took into account the establishment of agro-ecological indicators that allowed the characterization of farms, which were previously selected according to the socioeconomic conditions and coffee production results, in conjunction with specialists and community leaders. After being characterized and evaluated, the results showed, according to a Cluster analysis, the structuring of six groups of farms that have similarities in some cases and differences in most of the indicators evaluated. The indicators that most influenced the differentiation of these groups were agricultural and industrial yields, topography, structural composition of shade, land use and tenure, soil agro-productivity, and traditional knowledge. Through them, the agro-ecological structure of the farms was defined, as a basis for making proposals for agro-ecological development, according to the potentialities found in each group.

Keywords: *Coffea canephora*; agroecological structure; sustainability.

RESUMO

A investigação e tive como objectivo diagnosticar agroecossistemas dedicados à produção de *Coffea canephora*, em municípios da província Uige, Angola. Para isso, realizou se um diagnóstico, que teve da conta o estabelecimento de indicadores agroecológicos que permitiram caracterizar jácaras, que previamente foram selecionadas atendendo às condições socioeconómicas e aos resultados produtivos de café, de conjunto com especialistas e líderes comunitários. Logo de caracterizadas e avaliadas, os resultados evidenciaram, segum uma análise de Clúster, a estruturação de seis equipes de fincas que possuem similitudes em alguns casos e diferenças em grande parte dos indicadores avaliados. Os indicadores que mais incidiram na diferenciação destas equipes foram: os rendimentos agrícolas de despolpe e industrial; a topografia; a composição estrutural da sombra; o uso y tenência da terra; a agroprodutividade dos solos; e o conhecimento tradicional. Através deles, definiu se a estrutura agroecológica das jácaras, como baseamento para realizar propostas de desenvolvimento agroecológico, segum as potencialidades achadas em cada equipe.

Palabras clave: *Coffea canephora*; estrutura agroecológica; sustentabilidade; agroecologia.

INTRODUCCIÓN

La agroecología es una ciencia que se consolida como alternativa de conversión de los modelos de desarrollo agrícolas, basados en la utilización de altos insumos, hacia sistemas más diversificados que tienen en cuenta un manejo sostenible de los recursos naturales; lo que permite, alcanzar una producción sustentable y el restablecimiento de los agroecosistemas (Toledo-Toledo, 2017; Contino *et al.*, 2018).



En la última década, surge el concepto de Estructura Agroecológica Principal (EAP), relacionado con, la configuración o arreglo espacial interno, como un criterio de conectividad agroecosistémica (León, 2010); el cual se aplicó, por primera vez, en un estudio de fincas ecológicas dedicadas a la horticultura en Colombia (León *et al.*, 2011).

Esta nueva concepción permite el estudio y la planificación del uso de los agroecosistemas, mediante la caracterización de las relaciones estructurales y funcionales que establecen sus componentes, a fin de establecer estrategias de desarrollo sostenible (León *et al.*, 2014; Cleves *et al.*, 2017).

Investigaciones realizadas, como elemento descriptivo o explicativo de los fenómenos que se suscitan en los agroecosistemas, constituyen experiencias que evidencian las potencialidades del conocimiento de la EAP de una finca, para la toma de decisiones que mejoren su funcionamiento (González *et al.*, 2018).

En Angola, el café continúa siendo un cultivo de importancia económica, siendo el principal producto agrícola de exportación (MINAGRIF, 2017). Este país, en la década de los 70, figuró como el cuarto productor de café a nivel mundial, siendo *Coffea canephora* el de mayor representación, con un 95 %, ante *Coffea arabica*, fundamentalmente en la provincia Uige (INCA, 2014).

Sin embargo, en los últimos años la tendencia en la producción de este cultivo, es a disminuir; debido a la baja productividad de los agroecosistemas, plantaciones envejecidas y por dificultades con la asistencia técnica y falta de recursos; lo cual trae consigo problemas económicos y falta de interés de las familias productoras, para la atención de sus plantaciones de café (INCA, 2019).

Atendiendo a lo anterior, el gobierno estableció un plan estratégico de reactivación de la producción de café, desde el año 2013 hasta el 2017, con programas encaminados al aumento de la superficie de cultivo, la mejora de la productividad y calidad del grano cosechado. No obstante, las propuestas de alternativas de manejo de la superficie de café, realizadas en la provincia, encuentran limitaciones en su implementación; fundamentalmente, por no contar con un conocimiento real de las características que presentan los agroecosistemas que, actualmente, se dedican a la producción de este cultivo.

Sobre la base de estos antecedentes, la investigación tuvo como objetivo diagnosticar agroecosistemas dedicados a la producción de *C. canephora*, como base para definir las fincas con mayores potencialidades para el desarrollo agroecológico de la producción de café.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio de los agroecosistemas cafetaleros, se empleó un esquema general, que contó con cinco etapas fundamentales, ajustadas según el objetivo propuesto (Figura 1).



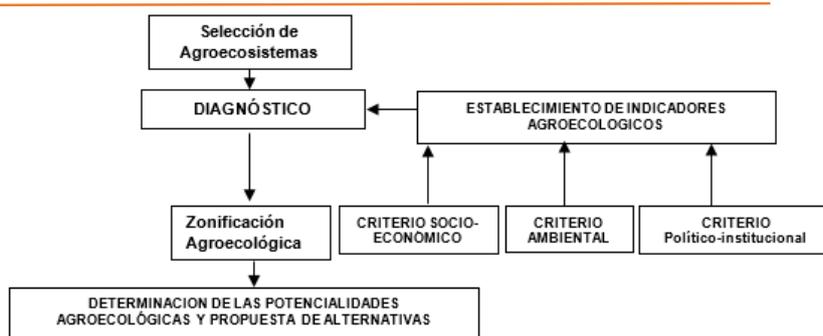


Figura 1. - Esquema de investigación empleada en los agroecosistemas cafetaleros en municipios de la provincia Uige, Angola

Selección de Agroecosistemas

El punto de partida del estudio, fue la selección de los agroecosistemas; la cual, se realizó de conjunto con el técnico del INCA y el tamaño de la muestra se tomó por el método de conveniencia (Torres y Paz, 2008). Para ello, se tuvo en cuenta las condiciones socioeconómicas y los resultados productivos de café.

Diagnóstico

Se realizó una caracterización de los componentes y subsistemas de producción; así como, de su funcionamiento, dinámica y relaciones entre ellos; para lo cual, se establecieron indicadores que permitieron la caracterización de las dimensiones agroecológicas (Nicholls *et al.*, 2015). Estos se definieron con la participación de productores, líderes y especialistas en la producción cafetalera de la provincia y del INCA, a través de talleres. Además, se procedió a recopilar información básica de 1554 agroecosistemas cafetaleros seleccionados, mediante entrevistas formales e informales y un cuestionario pre elaborado y enriquecido para esta investigación, con los aportes de los actores locales.

En las visitas realizadas a fincas productoras *C. canephora*, se contabilizó el número de individuos por especie arbóreas, presentes en una hectárea, identificadas con el apoyo de los productores y el técnico del INCA. Con este resultado se obtuvo una lista de especies de la flora por finca y localidad; lo que permitió, determinar la biodiversidad específica asociada a las plantaciones de este cultivo, mediante, la riqueza y abundancia proporcional de las especies presentes.

Además, se calculó el índice de Shannon-Weaver (H') (Shannon y Weaver, 1949), mediante la siguiente fórmula (Ecuación 1).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad (1)$$

Donde:

p_i - representó la abundancia proporcional de la especie i .



La interpretación del índice se asumió teniendo como criterio que, valores menores a dos (<2), sugieren agroecosistemas con una diversidad de especies relativamente baja y superiores a tres (>2), con una diversidad elevada.

La información obtenida permitió visualizar 14 indicadores y 55 variables; la que constituyó la base para calcular el Índice General de Sostenibilidad (IGS) de los agroecosistemas cafetaleros (Zinck *et al.*, 2005), calculado mediante la ecuación (Ecuación 2).

$$IGS = \frac{\sum_i (VI)}{VMI * N} \quad (2)$$

Donde:

VMI= valor máximo posible de un indicador.

N= número de indicadores.

Zonificación agroecológica

Se establecieron zonas agroecológicas teniendo en cuenta características similares de clima, suelo, socioeconómicas y del potencial biofísico para la producción de café en los agroecosistemas seleccionados y evaluados, mediante indicadores en la etapa de diagnóstico. El establecimiento de las zonas agroecológicas se realizó a partir de un análisis de Clúster y de discriminante para clasificar los agroecosistemas según los valores que mostró el conjunto de indicadores; con la intención de establecer criterios de la Estructura Agroecológica Principal que caracteriza las fincas productoras de *C. canephora* en la provincia. Para ello, se empleó el paquete estadístico InfoStat (2016).

Potencialidades agroecológicas y propuesta de alternativas

Se definieron las potencialidades agroecológicas de los agroecosistemas cafetaleros, a partir de su caracterización, con el propósito de establecer alternativas de manejo, dirigidas a lograr un funcionamiento más eficiente, de estos, sustentado en la aplicación principios agroecológicos (Nicholls *et al.*, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización socioeconómica, ambiental y política-institucional de agroecosistemas cafetaleros de la provincia Uige

Los actores sociales califican de aceptable el acceso y calidad de los servicios de salud y educación. En este sentido, el 61 % indicó que se enferman poco y el 72 % que los servicios especializados de la salud se localizan hasta 45 Km de distancia. No obstante, como consecuencia del largo período de conflicto armado vivido en Angola en la década de los 70, se presenta una desproporcionalidad en la composición de la familia. Al respecto, un 14 % de los dueños de las fincas encuestadas son mujeres viudas y la principal fuerza laboral, en el 85,5 % de las fincas, se encuentra en la familia, fundamentalmente en los niños y jóvenes (29 %).



La producción agrícola de autoconsumo se desarrolla en pequeñas huertas con impactos pocos significativos en la economía familiar; la cual está limitada por la escasez de agua para el riego, fuerza de trabajo, recursos y tecnologías apropiadas que hacen que la productividad del agroecosistema sea muy deficiente. Esto influye negativamente en los niveles de consumo que debe tener cada miembro de la familia.

Además, los productos agrícolas cosechados, son dependientes de los meses lluviosos para su crecimiento y desarrollo, lo cual está en correspondencia con los criterios de Rogé *et al.*, (2017), Katlyn (2013) en cuanto a las acciones del clima en los resultados productivos de los cultivos agrícolas, en este tipo de agroecosistemas. El consumo de los productos agrícolas, es estacionario y los productores no practican métodos de conservación de los excedentes de producción, incidiendo negativamente en la seguridad alimentaria familiar.

Se destaca que las especies sombreadoras, de *C. canephora*, presentes en los agroecosistemas, constituyen sistemas agroforestales que proveen de producciones secundarias a la familia, con un alto por ciento de aprovechamiento para el consumo y las ventas; así como, caracterizan estos agroecosistemas por una gran diversidad de componentes con elevada utilidad, de ser correctamente utilizados. Las más representativas son: frutas, raíces, tubérculos, leña, carbón, y en menor medida, granos y hortalizas.

En muchos casos, las familias productoras venden directamente en el campo la cosecha de café en cereza maduro, por unidad de volumen, por no contar con plantas de beneficio cercanas. No obstante, la comercialización se dificulta por el mal estado en que se encuentran las vías para la transportación; lo cual conlleva a que otros pequeños productores tengan que procesar, con muchas limitaciones, su cosecha por la vía seca y vender el café en cereza negra seca. Este aspecto incide en los bajos ingresos que perciben las familias y disminuye la motivación hacia ejercer buenas prácticas agrícolas y un mejor aprovechamiento de las potencialidades que les brinda la diversificación de sus fincas.

Por otro lado, en las visitas realizadas se observó que la cobertura del suelo dependió del volumen de hojarascas caídas de las plantas de café y de las especies sombreadoras. Así también, los resultados evidenciaron que aún es insuficiente el empleo de los residuales, resultantes del beneficio del café, en el reciclaje de nutrientes dentro del sistema. Además, es limitado el empleo de técnicas de mejoramiento de suelos y la producción de materia orgánica.

En cuanto a la diversidad de especies de plantas sombreadoras asociadas a las de café, se registró una riqueza de 12 especies. Las especies con mayor abundancia proporcional fueron el plátano (22,09 %), el aguacate (15,91 %), la palma aceitera (15,68 %) y el mango (9,98 %), del total de individuos registrados; donde, el 99 % de los propietarios indicó que estas especies son utilizadas para la alimentación y para la comercialización, con el objetivo de incrementar la renta del hogar.

Sin embargo, las fincas en cada localidad pudieron diferenciarse, atendiendo al número de especies sombreadoras asociadas *C. canephora*. Según los resultados del muestreo directo, éstas utilizan de cuatro a siete especies. En Songo (51 %) y Mucaba (49 %), fue muy frecuente encontrar fincas con cuatro especies y fue frecuente, encontrar otras con cinco, seis o siete especies; donde los valores de



frecuencia disminuyeron, exponencialmente, hacia encontrar un menor número de fincas con mayor diversidad de especies (Figura 2).

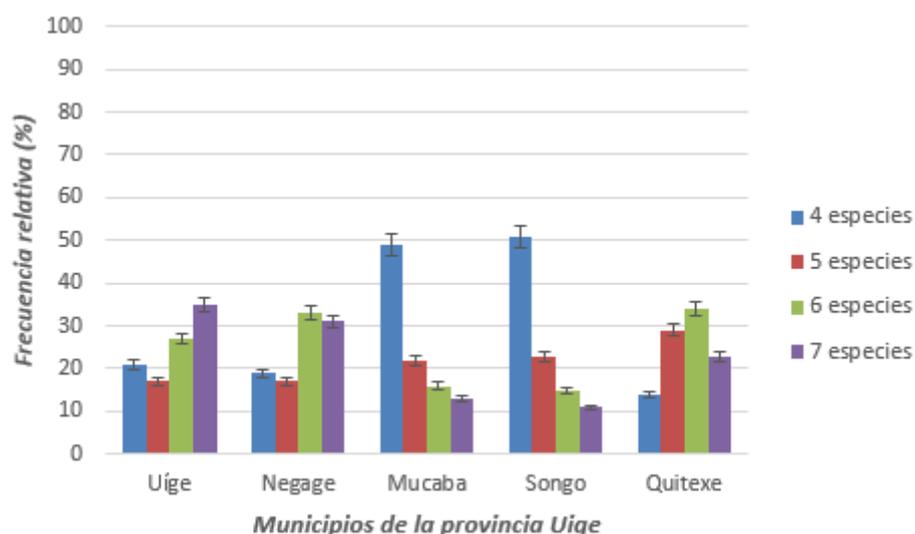


Figura 2. - Frecuencia relativa del número de especies sombreadoras asociadas al *Coffea canephora* en fincas de municipios de la provincia Uíge, Angola

Las fincas con mayor diversidad de especies sombreadoras se registraron en Uíge, Negage y Quitexe. Fue muy frecuente encontrar fincas con siete especies en Uíge (35 %) y en Negage (31 %); así como, con seis especies en Negage (33 %) y en Quitexe (34 %). Estos resultados se consideraron como positivos y sugiere, que los caficultores desarrollan sus plantaciones en agroecosistemas diversificados (Figura 2).

No obstante, en el 23 % de las fincas de estos territorios la biodiversidad no es controlada, encontrándose especies de plantas forestales en el interior de los cafetales que entorpecen el crecimiento y desarrollo de las de café. Estas pueden ser sustituidas por otras que tengan mayor funcionabilidad en el agroecosistema; tanto por los aportes a la economía de las familias, como por la prestación de servicios ecosistémicos.

Al respecto, la diversificación de especies arbóreas asociadas al café constituye una práctica agroecológica que proporciona servicios ecosistémicos, tales como refugio y hábitat para la biodiversidad faunística y de organismos benéficos, corredores biológicos, secuestro de carbono, regulación del microclima y fijación de nitrógeno, además de ser otra fuente de ingreso para los caficultores (Meylan *et al.*, 2013; Bacon *et al.*, 2014).

Por otro lado, el índice de Shannon-Wiener (H'), fue menor a dos y sugiere que los agroecosistemas de *C. canephora*, en cada municipio, tienen una diversidad de especies relativamente baja, como promedio (Tabla 1).



Tabla 1. - Diversidad de especies sombreadoras asociadas al *Coffea Canephora* en fincas de municipios de la provincia Uíge, Angola, calculada mediante el índice de Shannon-Wiener (H')

Municipios	H'
Uíge	0,8694
Negage	0,8429
Mucaba	0,8427
Songo	0,8340
Quitexe	0,8690

Por tanto, las alternativas de manejo de los agroecosistemas cafetaleros, deberán tener en cuenta, una concepción integral para el incremento de la biodiversidad y conformación de un sistema de producción de café más complejo; lo cual puede ser logrado según los criterios de (Contino *et al.*, 2018).

El diagnóstico realizado evidenció que el Índice General de Sostenibilidad (IGS) es similar en el comportamiento de los principales indicadores evaluados (Figura 3).

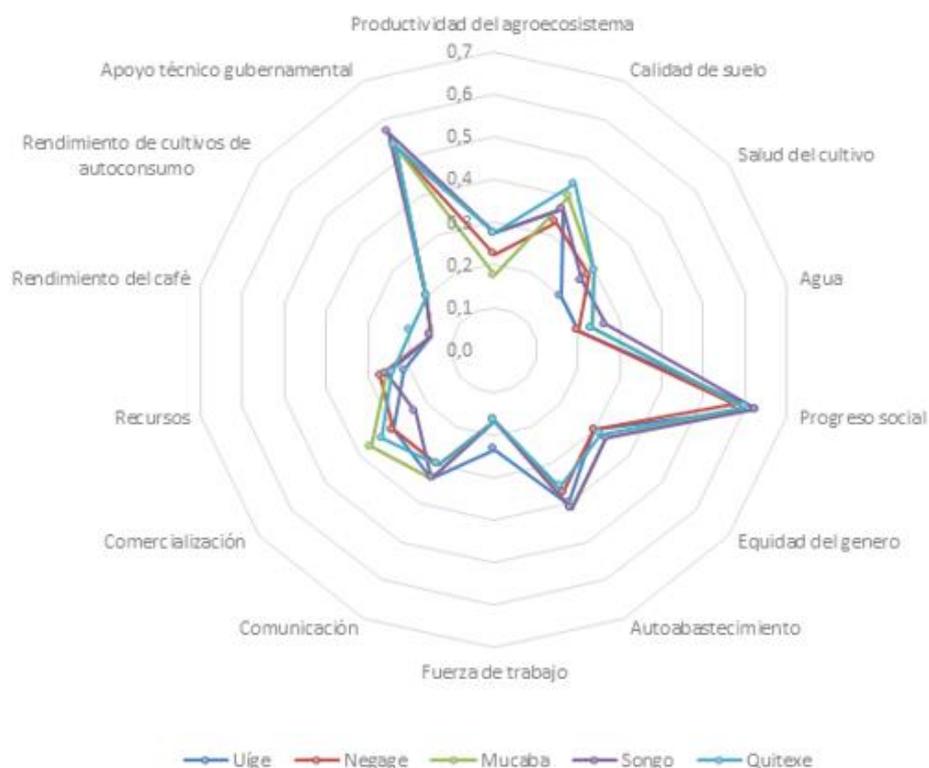


Figura 3. - Indicadores generales de la sostenibilidad, atendiendo a los indicadores evaluados en municipios de la provincia Uíge, Angola



En general, los resultados mostraron insostenibilidad en los cinco municipios, por alcanzar valores de ($IGS < 0,6$), que según Zinck *et al.*, (2005), es el inicio al acercamiento a la sostenibilidad. Así también, demostraron la validez de los indicadores utilizados para caracterizar la situación ambiental, económica, socio-cultural y política-institucional de la producción de *C. canephora* en la provincia.

Este estudio indicó la necesidad de modificar el enfoque actual de las acciones dirigidas a la solución de los problemas que inciden en los resultados productivos de *C. canephora* en la provincia; los cuales deberán solucionarse desde la perspectiva de un mayor aprovechamiento de los recursos del agroecosistema, incrementando la biodiversidad funcional como punto de partida para lograr un desarrollo agroecológico de la producción de café en estos territorios.

Zonificación agroecológica

Para exponer las diferencias entre los agroecosistemas cafetaleros, resultó importante la valoración de las variables que definen el comportamiento de los indicadores propuestos en las dimensiones agroecológicas. Al respecto, estos indicadores, reconocieron la estructuración de seis grupos de agroecosistemas, según el análisis de Clúster, con un coeficiente de correlación cofenética de 0,895, valor del estadígrafo que se considera fiable al superar el 70 %; lo que implica diferentes manejos agroecológicos en cada grupo (Figura 4).

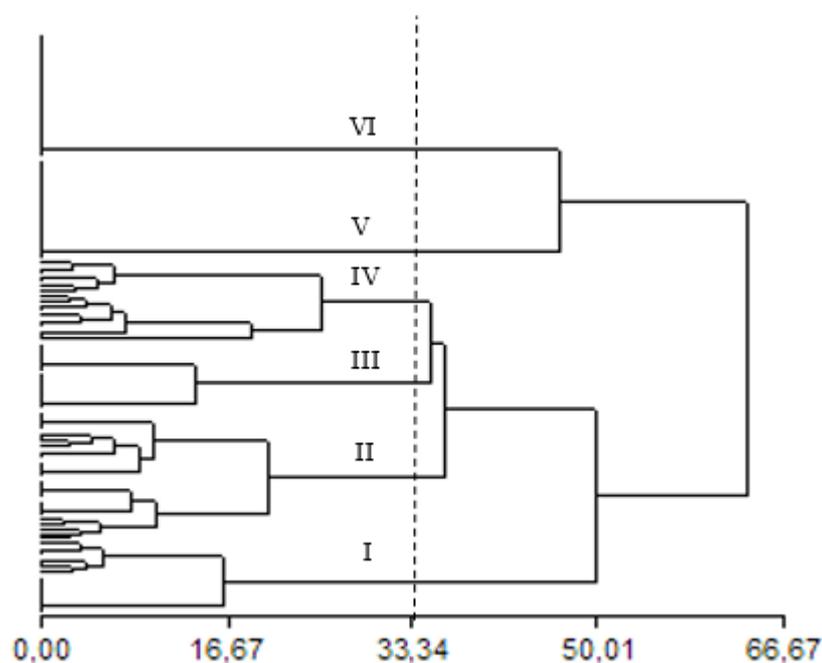


Figura 4. - Dendrograma de la estructuración de los agroecosistemas seleccionados a partir de los indicadores propuestos. Línea de referencia en guiones de color negro

El diseño de los agroecosistemas de *C. canephora* en la provincia, refleja que están compuestos fundamentalmente por los subsistemas: cafeto, árboles sombreadores, plantaciones boscosas, autoconsumo, plantas de cobertura, producción animal y



gestión económica. Sin embargo, al caracterizar los agroecosistemas, resultó que estos poseen similitudes en algunos casos y diferencias en gran parte de los indicadores evaluados, donde las características que definen a un grupo, pueden ser observadas en cualquiera de los municipios estudiados. Todo ello, refleja que no es igual el manejo de las plantaciones, de los recursos laborales y financieros en cada territorio. Además, reflejaron que existen problemas con el flujo energético entre los diferentes componentes de estos, lo que justifica un nuevo diseño específico, determinado por el contexto socioeconómico y ambiental que caracteriza a cada agroecosistema (Nicholls *et al.*, 2015; Rosset y Martínez, 2016).

Los indicadores relacionados con los rendimientos agrícolas de despulpe e industrial, la topografía, la composición estructural de la sombra, el uso y tenencia de la tierra, la agroproductividad de los suelos y el conocimiento tradicional fueron los que permitieron discriminar entre cada grupo de fincas ya que la función discriminante indicó valores de $P < 0,001$. Por tanto, fueron los más útiles para caracterizar la Estructura Agroecológica Principal de los agroecosistemas cafetaleros de la provincia Uige.

En correspondencia con lo anterior, se destaca la falta de iniciativas para disminuir los niveles de pobreza y de inseguridad alimentaria; relacionados con los escasos conocimientos que tienen las familias, sobre la importancia de la diversificación de las producciones. Por tanto, será necesario que las estrategias se enfoquen en elevar los niveles de productividad y uso racional de los recursos con los que se dispone en los agroecosistemas; lo cual resultará en mayor resiliencia ecológica y cultural de los agroecosistemas de *C. canephora* en la provincia y consecuentemente, en la sustentabilidad evidenciada por éstos (Cuevas *et al.*, 2019).

Determinación de potencialidades agroecológicas y propuesta de alternativas

Existen varias potencialidades agroecológicas que definen la sostenibilidad de los agroecosistemas cafetaleros de la provincia Uige, entre las que se destacan:

- Presencia de sistemas agroforestales cafetaleros de gran diversidad vegetal.
- Condiciones de relieve, altura sobre el nivel del mar y microclimas creados que favorecen la calidad del café cosechado.
- Existencia de suelos y condiciones climáticas favorables para el crecimiento y desarrollo de las plantaciones de *C. canephora*.
- Cultura cafetalera. Ella refleja potencialidades para elevar los resultados productivos de estos sistemas y el desarrollo de la producción de café orgánico.
- Interés de los productores de mantenerse vinculados a la producción cafetalera.
- Existen agroecosistemas con resultados integrales favorables que pueden servir de ejemplo en el extensionismo agrícola.

No obstante, se consideró fundamental la implementación de alternativas dirigidas al desarrollo sostenible, con base en principios agroecológicos, de la producción de café en la provincia, para ello se deberá:



- Incrementar la biodiversidad en las fincas de *C. canephora*, en función de la autosuficiencia alimentaria de las familias productoras.
- Incrementar los programas de extensionismo agrícola con la incorporación, al sistema de producción, de alternativas agroecológicas.
- La implementación de prácticas de manejo integrado de las plantaciones de café (cultivares y clones, densidad, podas y plantas sombreadoras), para la elevación del potencial de rendimiento, calidad y competitividad en el mercado.
- La implementación de alternativas orgánicas para elevar los niveles nutricionales de las plantaciones y el mejoramiento y conservación de los suelos.
- La aplicación de medidas agrotécnicas encaminadas al sellaje de las plantaciones y renovaciones de las mismas.
- El mejoramiento de la infraestructura productiva y de beneficio del café, así como, de los viales que dificultan el traslado de la cosecha.

De forma general, el estudio fue útil para caracterizar y clasificar la EAP de los agroecosistemas de *C. canephora*, aportando conocimiento de las características particulares de cada finca y de su entorno ecosistémico, las cuales constituyen la base para el rediseño de los agroecosistemas cafetaleros de la provincia; lo que permitirá a los caficultores efectuar ajustes en sus agroecosistemas, estimulando: la conectividad de sus componentes, los flujos energéticos y la funcionalidad de la biodiversidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACON, C.M., SUNDSTROM, W.A., FLORES, G.M., MÉNDEZ, V.E., SANTOS, R., GOLDOFTAS, B., DOUGHERTY, I., 2014. Explaining the 'hungry farmer paradox': Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua's corn and coffee markets. *Global Environmental Change*, no. 25, pp. 133-149. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095937801400034X>
- CLEVES, J.A., TORO, J., MARTÍNEZ, L.F, LEÓN, T., 2017. The Principal Agroecological Structure (PAS): a new tool for planning agroecosystems. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, vol. 11, no. 2, pp. 441-449. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323110197_The_Principal_Agroecological_Structure_PAS_a_new_tool_for_planning_agroecosystems
- CONTINO, Y., IGLESIAS, J.M., TORAL, O.C., BLANCO, J., GONZÁLEZ, M., CABALLERO, R., PERERA, E., 2018. Adopción de nuevas prácticas agroecológicas en tres unidades básicas de producción cooperativa. *Revista Pastos y Forrajes*, vol. 41, no. 1, pp. 56-63. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942018000100008
- CUEVAS, A., VERA, Y.B., CUEVAS, J.A., 2019. Resiliencia y sostenibilidad de agroecosistemas tradicionales de México: Totonacapan. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 10, no.1, pp. 165-175. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000100165



- GONZÁLEZ, Y., LEYVA, A., PINO, O., MERCADET, A., ANTONIOLLI, Z.I., ARÉBALO R.A., BAROSSUOL, L.M., LORES, A., GÓMEZ, Y., 2018. El funcionamiento de un agroecosistema premontañoso y su orientación prospectiva hacia la sostenibilidad: rol de la agrobiodiversidad. *Revista Cultivos Tropicales*, vol. 39, no. 1, pp. 21-34. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362018000100003&script=sci_abstract&lng=en
- INCA (INSTITUTO NACIONAL DO CAFÉ De ÁNGOLA), 2014. Memorando sobre a situação da cafeicultura na província do Uíge: uma visão crítico-analítica. Ministério da Agricultura, República de Angola.
- INCA (INSTITUTO NACIONAL DO CAFÉ De ÁNGOLA), 2019. O café, oportunidade de negócio no momento da crise; Conhecer para investir. Revisão Nacional de Exportações Verdes de Angola. Terceiro workshop de formação: Café e frutos tropicais. Uíge, Angola.
- KATLYN, S.M.; MÉNDEZ, V.E.; OLSON, M.B., 2013. 'Los meses flacos': seasonal food insecurity in a Salvadoran organic coffee cooperative. *The Journal of Peasant Studies*, vol. 40, no. 2, pp. 457-480. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263759135_'Los_meses_flacos'_Seasonal_food_insecurity_in_a_Salvadoran_organic_coffee_cooperative
- LEÓN, T., 2010. Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. pp. 53-77. En: León-Sicard, T. y M. Altieri (eds.). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología; Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Disponible en: https://books.google.com/cu/books/about/Vertientes_del_pensamiento_agroecol%C3%B3gico.html?id=UzsfMwEACAAJ&redir_esc=y
- LEÓN, T., MENDOZA, T., CÓRDOBA, C., 2014. La Estructura Agroecológica Principal de la finca (EAP): un concepto útil en agroecología. *Revista de Agroecología*, vol. 9, no. 1-2, pp. 55-66. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v11n2/2011-2173-rcch-11-02-00441.pdf>
- MEYLAN, L., MEROT, A., GARY, C., RAPIDEL, B., 2013. Combining a typology and a conceptual model of cropping system to explore the diversity of relationships between ecosystem services: The case of erosion control in coffee-based agroforestry systems in Costa Rica. *The Journal of Agricultural Systems*, no. 118, pp. 52-64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X1300019X>
- MINAGRIF (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E FLORESTAS), 2017. Programa de apoio à produção agrícola, Subprograma de Desenvolvimento do Café. Luanda.
- NICHOLLS, C.I., ALTIERI, M.A., VÁZQUEZ, L.L., 2015. Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Revista Agroecología*, vol. 10, no.1, pp. 61-72. Disponible en: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300741>



ROGÉ, P., RÍOS, A.C., RUIZ, S.V., SÁNCHEZ, P., MORA, F., ALTIERI, M.A., ASTIER, M., 2016. Manejo de agroambientes para la resiliencia agroecológica al cambio climático: los sistemas maíz cajete y maíz de temporal en san miguel huautla. *Revista Agroecología*, vol. 11, no. 2, pp. 47-57. Disponible en: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/330091>

ROSSET, P.M., MARTÍNEZ, M.E., 2016. Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. *Estudios Sociales. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, México*, vol. 25, no. 47, pp. 275-299. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41744004011>.

TOLEDO-TOLEDO, J. M., 2017. Diseño de indicadores ambientales para la gestión sostenible de los recursos del macizo montañoso Guaniguanico. *Revista Avances*, vol. 19, no. 4, pp. 412-422. Disponible en: <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/300>

TORRES, M., PAZ, K., 2008. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Universidad Rafael Landívar. *Boletín Electrónico*, no. 02, pp. 1-13.

ZINCK, J.A., BERROTERÁN, J.L., FARSHAD, A., MOAMENI, A., WOKABI, S., VAN-RANST, E., 2005. La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. *Gaceta ecológica*, no. 76, pp. 53-72. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/gaceta-ecologica/articulo/la-sustentabilidad-agricola-un-analisis-jerarquico>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2020 Daniel Fernando da Silva, Mariol Morejón García, Frank Leidis Rodríguez Espinosa, Isidro Rolando Acuña Velázquez, Eduardo Job Hongolo Chanja

