

SOSTENIBILIDAD DEL AGROECOSISTEMA DE CAFÉ ROBUSTA EN LA PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ¹

Rubén D. Collantes G.²; José A. Lezcano B.³; Liliam M. Marquínez B.⁴

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la sostenibilidad del agroecosistema de café robusta (*Coffea canephora*), en la provincia de Colón, Panamá. Para ello, mediante información obtenida a través de encuestas estructuradas, dirigidas a 40 productores de café de la provincia de Colón; se realizó un análisis de conglomerados de k medias con distancia euclídea, para determinar la conformación de grupos de fincas productoras de café robusta; siendo los criterios considerados las hectáreas cultivadas con café, el rendimiento en kg/ha, el número de jornales ocupados para la actividad y el manejo de sombra. Se elaboró un conjunto de indicadores y subindicadores de sostenibilidad para las dimensiones social, económica y técnico-ambiental. Se establecieron como criterios de sostenibilidad en una escala de 1 – 5, que el índice de sostenibilidad promedio para cada dimensión y el índice de sostenibilidad general deben ser iguales o mayores a 3. Los resultados obtenidos reflejaron que, existen cinco tipos de fincas productoras de café robusta en Colón; de las cuales se destacó el grupo 5, constituido por una finca que cuenta con más de siete hectáreas cultivadas con café, con rendimiento promedio superior a los 726 kg/ha, ocupa de 1 – 3 personas permanentemente en la actividad y maneja el café con sombra permanente. De acuerdo con el análisis de sostenibilidad, todos los tipos de finca son sostenibles en la dimensión ambiental, pero ninguna finca es social ni económicamente sostenible; además de que, en ninguno de los casos, el índice de sostenibilidad general fue igual o mayor a 3. Estos resultados reflejan que, si bien el cultivo de café robusta en Colón contribuye con la protección del ambiente en la cuenca del Canal de Panamá, se requiere mejorar la calidad de vida de las personas y fomentar la diversificación productiva, acompañada de empoderamiento e implementación de nuevas tecnologías.

Palabras clave: Análisis de agroecosistema, café, índices, sostenibilidad, tipificación.

¹Recepción: 25 de septiembre de 2020. Aceptación: 7 de abril de 2021. Proyecto del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP): Investigación e Innovación tecnológica para el manejo integrado de *Hemileia vastatrix* e *Hypothenemus hampei* para la competitividad de la cadena agroalimentaria del café.

²IDIAP, Centro de Innovación Agropecuaria de Chiriquí (CIA Chiriquí). Ph.D. en Agricultura Sustentable. e-mail: rdcg31@hotmail.com

³IDIAP, CIA Chiriquí. M.Sc. Parasitología Agrícola. e-mail: josealb53@hotmail.com

⁴IDIAP, CIA Chiriquí. M.Sc. Socioeconomía Ambiental. e-mail: marieth-0509@hotmail.com



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

SUSTAINABILITY OF ROBUSTA COFFEE AGROECOSYSTEM IN THE PROVINCE OF COLÓN, PANAMA

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the sustainability of the robusta coffee agroecosystem (*Coffea canephora*), in the province of Colón, Panama. To do this, from data obtained through structured surveys, directed to 40 coffee producers in the province of Colón; A conglomerate analysis of k means with Euclidean distance was carried out to determine the conformation of groups of robusta coffee farms. The criteria being considered was the hectares cultivated with coffee, yield in kg/ha, number of people employed for the activity and shade management. A set of sustainability indicators and sub-indicators was developed for the social, economic and technical-environmental dimensions. Sustainability criteria were established on a scale from 1 – 5, that the average sustainability index for each dimension and the general sustainability index must be equal to or greater than 3. The results obtained reflected that there are five types of farms producing robusta coffee in Colón; Of which group 5 stood out, consisting of a farm that has more than seven hectares cultivated with coffee, with an average yield greater than 726 kg/ha, occupies 1 – 3 people in the activity and handles coffee with permanent shade. According to the sustainability analysis, all types of farm are sustainable in the environmental dimension, but none of them is socially or economically sustainable; In addition, in none of the cases the general sustainability index was equal to or greater than 3. These results reflect that, although the robusta coffee crop in Colón contributes to the protection of the environment in the Panama Canal basin, It is necessary to improve life quality of people and promote productive diversification, accompanied by empowerment and implementation of new technologies.

Key words: Agroecosystem analysis, coffee, index, sustainability, typing.

INTRODUCCIÓN

El café robusta (*Coffea canephora*), es un cultivo estratégico en programas de reforestación de la cuenca del Canal de Panamá. Dichas actividades iniciaron en 1997, a razón de 50 ha reforestadas por año. Mediante el Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA), apoyado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy, Ministerio de Ambiente), se benefició a más de 49 poblaciones de la cuenca, es decir, más de 5000 ha reforestadas con café y cacao, que son más de tres millones de árboles plantados en la cuenca; sin sumar los plantados como compensación por obras de ampliación del canal (Rodríguez, 2014).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

En Colón, se han realizado actividades de fomento y capacitación sobre el cultivo en comunidades de pequeños productores; evidenciado en los trabajos de Ábrego (2012) y Ábrego (2017). Sin embargo, Echeverría (2019), indico que Colón no destaca en la actividad agropecuaria o el turismo, no por falta de recursos, pero sí por la falta de conocimiento de los pobladores, que no ven en sus terrenos una manera factible de generar ingresos; además del bajo precio que se paga por el café producido en Colón, aproximadamente USD 0,85 por kilogramo seco y en cereza se paga la mitad o menos.

Si bien el principal propósito de fomentar el cultivo del café robusta es la protección del ambiente, la sostenibilidad de un agroecosistema comprende tres dimensiones: Social, Económica y Ambiental. En este sentido, Sarandón et al. (2006), han propuesto metodologías para la elaboración de indicadores de sostenibilidad, para facilitar la comprensión del agroecosistema. Esto ha sido adecuado por Márquez y Julca (2015), para el cultivo del café en Cuzco-Perú, y por Collantes y Rodríguez (2015), para evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de aguacate y mandarina.

Basados en lo citado previamente y en atención a la necesidad de brindar alcances más objetivos y en detalle, sobre la situación del cultivo de café robusta en áreas pertenecientes a la cuenca del Canal de Panamá; el objetivo del presente estudio fue analizar la sostenibilidad del agroecosistema de café en la provincia de Colón.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la provincia de Colón, República de Panamá. Como continuación al trabajo de caracterización realizado por Collantes et al. (2020), quienes realizaron encuestas estructuradas dirigidas a productores de café; se realizó un análisis de conglomerados de k medias con distancia euclídea, para determinar la conformación de grupos de 40 fincas productoras de café robusta; siendo los criterios considerados las hectáreas cultivadas con café, el rendimiento, los jornales ocupados y el manejo de sombra. Dicho análisis se realizó mediante el programa PSPP, empleando una escala de 1 – 5, para cada uno de los criterios de selección (Cuadro 1).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cuadro 1. Criterios para la conformación de conglomerados de k medias.

Criterio	Escala	Detalle	Criterio	Escala	Detalle
Área con café (ha)	5	> 7 ha	Jornales	5	> 10 jornales
	4	5.01 – 7 ha		4	7 – 10 jornales
	3	3.01 – 5 ha		3	4 – 6 jornales
	2	1 – 3 ha		2	1 – 3 jornales
	1	< 1 ha		1	No ocupa jornales
Rendimiento (kg/ha)	5	> 726 kg/ha	Manejo de sombra	5	Ambas sombras
	4	544.1 – 726 kg/ha		4	Sombra permanente
	3	363.1 – 544 kg/ha		3	Sombra temporal
	2	227 – 363 kg/ha		2	Arreglo definido sin sombra
	1	< 227 kg/ha		1	Sin arreglo ni sombra

Para la construcción de los indicadores y subindicadores de sostenibilidad, se tomó como referencia las propuestas de Márquez y Julca (2015), Collantes y Rodríguez (2015); ajustándolas al criterio de expertos, para establecer valores de 1 – 5. Esta modificación de escala se debe a que en Panamá se emplea comúnmente calificaciones de 1 – 5. Los requisitos de sostenibilidad son que los índices por dimensión y el índice de sostenibilidad general, sean iguales o mayores a 3.

En la dimensión social, se consideraron como subindicadores la satisfacción de las necesidades básicas, la integración social y familiar, los conocimientos y las oportunidades de desarrollo local; con siete variables para análisis (Cuadro 2).

Respecto a la dimensión económica, los subindicadores propuestos corresponden a la rentabilidad, ingresos y riesgo económico; considerándose un total de seis variables para el análisis (Cuadro 3).

En cuanto a la dimensión técnico-ambiental, se propuso como subindicadores el riesgo de erosión del suelo y el manejo del agroecosistema; los cuales incluyen ocho variables (Cuadro 4). Para el desarrollo de la evaluación del agroecosistema, con los subindicadores propuestos en las tres dimensiones, se seleccionó al azar una finca representativa por cada grupo conformado mediante el análisis de conglomerados de k medias, desarrollado previamente. Considerando que todas las variables propuestas



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

(Cuadros 2 y 4), son de vital importancia para el análisis de sostenibilidad, se les asignó la misma ponderación.

Cuadro 2. Subindicadores Sociales, Variables y Escalas propuestas.

Subindicador	Variables	Valor	Detalle	
DIMENSIÓN SOCIAL	Acceso a la Educación (A1)	5	Superior y/o capacitaciones	
		4	Educación Secundaria	
		3	Primaria y Secundaria limitada	
		2	Acceso a Escuela Primaria	
		1	Sin acceso a educación	
	Satisfacción de necesidades básicas (A)	Acceso a Salud y Cobertura Sanitaria (A2)	5	< 1 km
			4	1,1-3 km
			3	3,1-5 km
			2	5,1-10 km
			1	> 10 km
	Servicios (A3)	5	Completos	
		4	Agua potable y Electricidad	
		3	Electricidad y acceso a agua	
		2	Acceso a agua	
		1	Sin electricidad ni agua	
	Integración Social y Familiar (B)	Participación en organizaciones (B1)	5	Muy alta
			4	Alta
			3	Media
			2	Baja
			1	Nula
Participación de la familia en la actividad productiva (B2)	5	> 3		
	4	3		
	3	2		
	2	1		
	1	No participan		
Conocimientos (C)	Tecnología y conciencia ecológica (C1)	5	Visión holística e integradora	
		4	C. práctico, responsable y abierto	
		3	C. parcializado, difícil adopción	
		2	Sin noción ecológica, baja adop. Tec.	
		1	Sin conciencia ni interés en aprender	
Oportunidades de Desarrollo Local (D)	Mano de obra para cosecha (D1)	5	> 10 jornales	
		4	7-10 jornales	
		3	4-6 jornales	
		2	1-3 jornales	
		1	No ocupa más jornales	



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cuadro 3. Subindicadores Económicos, Variables y Escalas propuestas.

Subindicador	Variables	Valor	Detalle	
DIMENSIÓN ECONÓMICA	Rendimiento (kg/ha) (A1)	5	> 726 kg/ha	
		4	544,1 – 726 kg/ha	
		3	363,1 – 544 kg/ha	
		2	227 – 363 kg/ha	
		1	< 227 kg/ha	
	Rentabilidad (A)	Precio de venta por quintal (A2)	5	> USD 75.00
			4	USD 60,01-USD 75,00
			3	USD 45,01-USD 60,00
			2	USD 30,00-USD 45,00
			1	< USD 30,00
		Costo productivo por hectárea (A3)	5	USD 2500,01-USD 3000,00
			4	USD 2000,01-USD 2500,00
			3	USD 1500,01-USD 2000,00
			2	USD 1000,00-USD 1500,00
			1	< USD 1000,00
Ingresos (B)	Ingreso neto Mensual (B1)	5	> USD 2200,00	
		4	USD 1600,01-USD 2200,00	
		3	USD 1000,01-USD 1600,00	
		2	USD 400,00-USD 1000,00	
		1	< USD 400,00	
Riesgo Económico (C)	Diversificación para la venta (C1)	5	6 o más productos	
		4	4-5 productos	
		3	3 productos	
		2	2 productos	
		1	1 producto	
	Dependencia de insumos externos (C2)	5	Sólo de la finca	
		4	Mayormente de la finca	
		3	Externos y de la finca	
		2	Mayormente externos	
		1	Sólo Externos	



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cuadro 4. Subindicadores Técnico-Ambientales, Variables y Escalas propuestas.

Subindicador	Variables	Valor	Detalle	
DIMENSIÓN TÉCNICO-AMBIENTAL	Pendiente predominante (A1)	5	0-5%	
		4	6-15%	
		3	16-30%	
		2	31-45%	
		1	> 45%	
	Riesgo de Erosión (A)	Cobertura vegetal (A2)	5	100%
			4	75-99%
			3	50-74%
			2	25-49%
			1	<25%
	Conservación del suelo (A3)		5	Curvas de nivel o terrazas
			4	Barreras vivas y muertas
			3	Barreras muertas
			2	Surcos con arreglo de plantación, orientados a la pendiente
			1	Surcos paralelos a la pendiente, sin barreras
	Arreglo de la plantación y manejo de sombra (B1)		5	Arreglo definido, con ambas sombras
			4	Arreglo definido, con sombra permanente
			3	Arreglo definido, con sombra temporal
			2	Arreglo definido
			1	Arreglo indefinido
Diversificación de cultivos (B2)		5	Totalmente diversificada con socios y vegetación natural	
		4	Altamente diversificada con socios medios	
		3	Diversificada, con baja asociación	
		2	Poca diversidad, sin asociación	
		1	Monocultivo	
Manejo del Agroecosistema (B)	Áreas de conservación (B3)	5	> 2 ha	
		4	1,1-2 ha	
		3	0,51-1 ha	
		2	0,1-0,5 ha	
		1	No tiene área de conservación	
Variedad cultivada (B4)		5	Robusta Mejorado y dos variedades locales	
		4	Robusta Mejorado y una variedad local	
		3	Robusta Mejorado	
		2	Robusta y/o Caracolillo	
		1	No tiene cultivo establecido	
Manejo del cultivo (B5)		5	Manejo del cultivo óptimo, con productos amigables con el ambiente	
		4	Manejo del cultivo adecuado, con productos de bajo riesgo	
		3	Dos a tres prácticas de manejo del cultivo	
		2	Al menos una práctica de manejo	
		1	No realiza manejo	



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

El índice de sostenibilidad social (I_s), se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$I_s = \frac{A1 + A2 + A3 + B1 + B2 + C1 + D1}{7}$$

El índice de sostenibilidad económica (I_k), se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$I_k = \frac{A1 + A2 + A3 + B1 + C1 + C2}{6}$$

El índice de sostenibilidad ambiental (I_{amb}), se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$I_{amb} = \frac{A1 + A2 + A3 + B1 + B2 + B3 + B4 + B5}{8}$$

El índice de sostenibilidad general (IS_{gen}), se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$IS_{gen} = \frac{I_s + I_k + I_{amb}}{3}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados del análisis de conglomerados de k medias, se conformaron cinco grupos de fincas, de los cuales destacó el grupo 5, por contar con un área cultivada superior a las 7 ha, rendimiento de más de 726 kg/ha, ocupa 1 – 3 personas permanentemente y maneja sombra permanente. Al grupo 5 sólo perteneció una finca; mientras que, la mayoría de las fincas (92,5%), correspondientes a los grupos 1 (10 fincas), 2 (17 fincas) y 3 (10 fincas), son propiedad de caficultores con 1 – 3 ha cultivadas con café; siendo el grupo 4 (dos fincas), similar al grupo 5 en área cultivada, pero con un rendimiento menor y maneja ambas sombras (Cuadro 5).

De los cinco grupos conformados mediante el análisis de conglomerados de k medias, para el análisis de sostenibilidad, se seleccionó al azar por cada grupo, las fincas 31 (grupo 1), 40 (grupo 2), 21 (grupo 3), 17 (grupo 4) y 30 (grupo 5).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cuadro 5. Grupos de fincas, de acuerdo con el análisis de conglomerados de k medias.

Grupo	Cantidad de fincas	Características de las fincas
1	10	1 – 3 ha con café, rendimiento menor a 227 kg/ha, ocupan 1 – 3 jornales en la actividad y poseen sombra permanente.
2	17	1 – 3 ha con café, rendimiento entre 363.1 – 544 kg/ha, ocupan 1 – 3 jornales en la actividad y poseen sombra permanente.
3	10	1 – 3 ha con café, rendimiento entre 227.1 – 363 kg/ha, ocupan más de 10 jornales en la actividad y poseen sombra temporal y permanente.
4	2	Más de 7 ha con café, rendimiento entre 227.1 – 363 kg/ha, ocupan 7 – 10 jornales en la actividad y poseen sombra temporal y permanente.
5	1	Más de 7 ha con café, rendimiento mayor a 726 kg/ha, ocupan de 1 – 3 jornales en la actividad y poseen sombra permanente.

En la dimensión social, ninguno de los grupos de fincas resultó sostenible, dado que el I_s fue menor que 3; debido a que, el acceso a salud y cobertura sanitaria (A2), los servicios básicos (A3) y la participación en organizaciones (B1), obtuvieron valores de uno. Esto es consecuencia de no contar con una oferta educativa de calidad; el acceso limitado a centros de salud, debido a que varias fincas tienen acceso sólo en verano o no pueden ingresar vehículos, lo cual dificulta también la comunicación; además de la ausencia de servicios básicos, como agua y electricidad (Cuadro 6).

En la dimensión económica, ninguno de los grupos de fincas resultó sostenible, dado que el I_k fue menor que 3; debido a que, el costo productivo por hectárea (A3), el ingreso neto mensual (B1) y la diversificación productiva (C1), obtuvieron valores de uno. En este sentido, el costo productivo se interpretó como la inversión realizada por el productor en la finca, lo cual se traduce en posibles mejoras tecnológicas. Sin embargo, durante el presente estudio se observó que, ninguno de los productores ha realizado una inversión considerable en el cultivo, aparte de los posibles incentivos recibidos de los programas de fomento previamente citados (Cuadro 7).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cuadro 6. Dimensión Social.

Grupo	A1	A2	A3	B1	B2	C1	D1	I_s
1	5	1	1	1	4	3	2	2.43
2	2	1	1	1	4	2	2	1.86
3	2	1	1	1	2	3	5	2.14
4	4	1	1	1	3	4	4	2.57
5	5	1	1	1	5	4	2	2.71

Cuadro 7. Dimensión Económica.

Grupo	A1	A2	A3	B1	C1	C2	I_k
1	1	3	1	1	1	2	1.50
2	3	3	1	1	1	4	2.17
3	2	2	1	1	1	4	1.83
4	2	3	1	1	1	4	2.00
5	5	3	2	1	1	3	2.50

La provincia de Colón es la segunda en generar riquezas en el país, según Díaz (2018), pero no ha sido tomada en cuenta al repartir dichas riquezas y poder mejorar así la calidad de vida de las personas; siendo además la provincia con mayor tasa de desempleo, cercana al 10%. Por su parte, Valdés (2019), indicó que el costo de vida mínimo para una familia de cuatro integrantes es de USD 1040.00, lo cual es mayor al salario mínimo actual.

En la dimensión técnico-ambiental, todos los grupos de fincas resultaron ser sostenibles, al lograr un I_{amb} igual o mayor que 3. Sin embargo, respecto a las pendientes predominantes (A1), ninguno de los grupos de fincas ha implementado alternativas de manejo, por lo cual sería meritorio considerar a futuro el establecimiento de andenes, gaviones o pasto vetiver (Cuadro 8). Esto último, concuerda con Miranda (2016), quien afirmó que, es recomendable el establecimiento del pasto vetiver para el manejo y conservación del suelo, por la fortaleza de sus raíces, la rapidez de su crecimiento y la tolerancia a diferentes tipos de suelos. Por su parte, Altieri y Nicholls (2010), han enfatizado que, mediante un diseño adecuado del agroecosistema, se aprovechan interacciones de la biota funcional y, por ende, los servicios naturales.

Cuadro 8. Dimensión Técnico-Ambiental.

Grupo	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	I_{amb}
1	1	4	2	4	3	4	2	4	3.00
2	1	4	2	4	3	5	4	4	3.38
3	1	4	2	5	3	5	2	3	3.13
4	1	4	2	5	3	4	2	3	3.00
5	1	4	2	4	3	5	4	4	3.38

Cuadro 9. I_{Sgen} calculado por grupo.

Grupo	I_s	I_k	I_{amb}	I_{Sgen}
1	2.43	1.50	3.00	2.31
2	1.86	2.17	3.38	2.47
3	2.14	1.83	3.13	2.37
4	2.57	2.00	3.00	2.52
5	2.71	2.50	3.38	2.86

Respecto al índice de sostenibilidad general (Cuadro 9), ninguno de los grupos de fincas resultó ser sostenible, dado que ninguno de los valores del I_{Sgen} fue igual o mayor que 3 y,



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

además, tampoco fueron sostenibles en la dimensión social ni económica. Al representar gráficamente el triángulo de la sostenibilidad (Figura 1), se observa que, el grupo 5 es el que más próximo estaría de poder lograr en algún momento la sostenibilidad, respaldado principalmente por los rendimientos obtenidos, la participación de varios miembros de la familia en la actividad productiva y el poseer más de 2 ha como área de conservación. Sin embargo, de modo similar a los demás grupos de fincas, se requieren mejoras integrales en las tres dimensiones de la sostenibilidad.

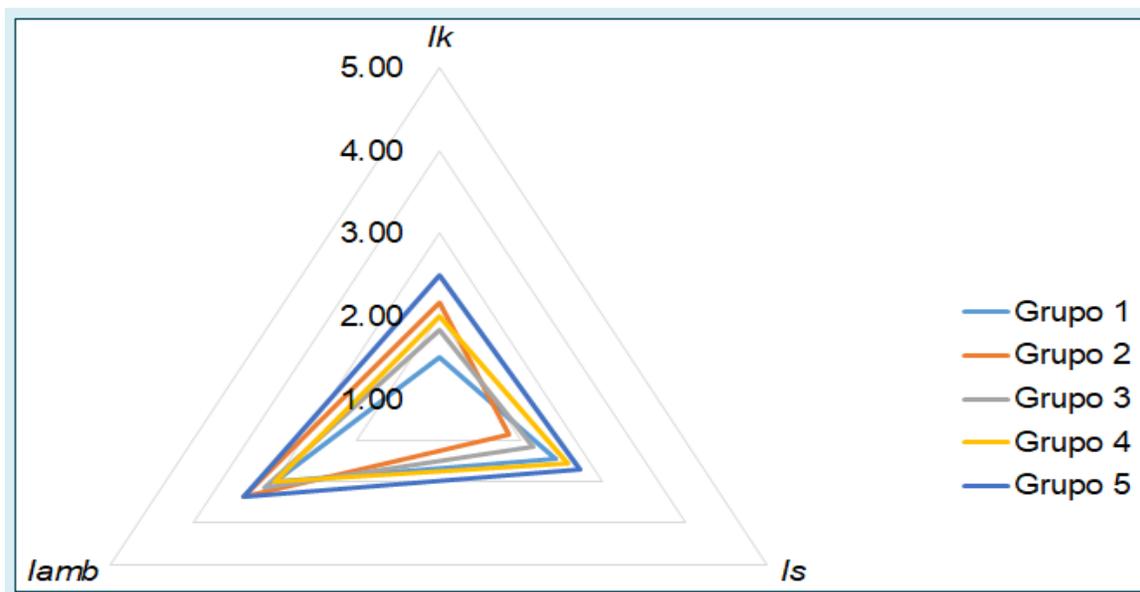


Figura 1. Triángulo de Sostenibilidad para los grupos de fincas de café en Colón.

CONCLUSIÓN

- El agroecosistema de café robusta en Colón no es sostenible. Sin embargo, la dimensión ambiental ha resultado ser sostenible, lo cual indica la necesidad de una mejora integral en las dimensiones social y económica, además de un reforzamiento en el manejo y conservación del suelo.

RECOMENDACIONES

- Se requiere mejorar la calidad de vida de las personas y fortalecer la diversificación productiva, el empoderamiento e implementación de tecnologías vigentes; en aras de



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

que el desarrollo integral del agroecosistema de café robusta, genere oportunidades de empleo, una mejor comercialización del café y productos innovadores en la provincia.

BIBLIOGRAFÍA

- Ábrego, C. (2012). *Manual para la producción orgánica de café robusta*. Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón. MIDA, R-6, Colón, PA. 48 p. https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/librosdigitales/PIDCAC/Manual_Cafe_Robusta/manual_cafe_robusta.pdf
- Ábrego, T. (2017). Técnicos del MIDA en Colón capacitan sobre manejo integrado de café robusta en Colón. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA. <https://mida.gob.pa/blog/tecnicos-del-mida-en-colon-capacitan-sobre-manejo-integrado-de-cafe-robusta-en-colon/>
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2010). *Diseños Agroecológicos para Incrementar la Biodiversidad de Entomofauna Benéfica en Agroecosistemas*. 1a ed. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Medellín, CO. 80 p. http://multiversidad.es/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Disenos-Agroecologicos-para-incrementar-las-poblaciones-de-insectos-beneficos_.pdf
- Collantes, R., Lezcano, J., Marquínez, L., y Ibarra, A. (2020). Caracterización de fincas productoras de café robusta en la provincia de Colón, Panamá. *Ciencia Agropecuaria* 31, 156-168.
- Collantes, R., y Rodríguez, A. (2015). Sustentabilidad de agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima – Perú. *Tecnología & Desarrollo* 13(1), 27-34. <https://www.researchgate.net/publication/304580657>
- Díaz, D. (2018). Colón: la segunda provincia en generar riquezas, pero rodeada de pobreza. Panamá América. <https://www.panamaamerica.com.pa/economia/colon-la-segunda-provincia-en-generar-riquezas-pero-rodeada-de-pobreza-1099817>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

- Echeverría, M. (2019). Café, el negocio injusto de Colón. La Estrella de Panamá: Nacional. <https://www.laestrella.com.pa/nacional/191220/191219-cafe-negocio-injusto-colon>
- Márquez, F., y Julca, A. (2015). Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba, Cusco, Perú. *Saber y Hacer* 2(1), 128-137. <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/45>
- Miranda, R. (2016). *Revisión panorámica del uso del pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides) en restauración de taludes como técnica de bioingeniería del suelo*. Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magister en Ciencias Ambientales. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, CO. 119 p. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1757/T072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, O. (2014). El modelo de reforestación en la Cuenca del Canal. *El Faro, febrero 2014*, No. 81, 7-8. <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/elfaro/elfaro2016/elforo2015/elfaro-20150201.pdf>
- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas en fincas de Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología* 1, 19-28. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14/5>
- Valdés, I. (2019). Costo de la vida en Panamá es de \$1,040, por arriba del salario mínimo, afirmó Genaro López. Panamá América. <https://www.panamaamerica.com.pa/economia/costo-de-la-vida-en-panama-es-de-1040-por-arriba-del-salario-minimo-afirmo-genaro-lopez>

AGRADECIMIENTOS

Al subcentro del IDIAP en Buena Vista – Colón, por el apoyo logístico. A los productores, por su tiempo y atención durante la realización del presente estudio.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).