

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA FRANJA DE DIVERSIDAD Y VIDA: RESERVA DE BIOSFERA YASUNÍ, AMAZONÍA.

Marco Heredia-R^{1,2,3*}, Bolier Torres^{1,2}, Edgar Guerrero¹, Daniela Gallardo⁴, Marlon Núñez¹, Reinaldo Alemán^{6,7}, Jhenny Cayambe⁵, Carlos G. H. Díaz-Ambrona³

¹ Carrera de Ingeniería Ambiental, Departamento de Ciencias de la Vida. Universidad Estatal Amazónica sede Puyo.

² Programa de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial, (UEA), Pastaza, Ecuador.

³ Escuela de Ingeniería Agrícola, Alimentaria y de Biosistemas, AgSystems, Ceigram, itdUPM, Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España.

⁴ Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito, Ecuador.

⁵ Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, 100112, Imbabura. Ecuador.

⁶ Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, 160101, Pastaza, Ecuador.

⁷ Dirección de Investigación, Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Universidad Estatal Amazónica, Arosemena Tola, 150152, Napo, Ecuador.

*Autor para correspondencia: mheredia@uea.edu.ec

Recibido: 2019/09/25

Aprobado: 2020/05/29

DOI: <https://doi.org/10.26621/XVI22.2020.06.A01.PUCESI.2550.6684>

RESUMEN

Las progresivas necesidades humanas, junto con las actividades económicas, ejercen una presión creciente sobre los recursos naturales; los problemas ambientales generados por los estilos de vida son incompatibles con el proceso de regeneración del medio ambiente. La gestión de los recursos naturales y su sostenibilidad ha sido una externalidad en el área política, económica, social y ambiental. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos en asentamientos indígenas Waorani y mestizos colonos en la Franja de Diversidad y Vida ubicada en la Reserva de Biosfera Yasuní. Se utilizó el método de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y alimentarios (SAFA, por sus siglas en inglés), que incluye cuatro dimensiones (Buena Gobernanza, Integridad Ambiental, Resiliencia Económica y Bienestar Social), así como 21 temas, 58 subtemas y 116 indicadores; se mide su rendimiento en la escala del 1 (Inaceptable: rojo) al 5 (Mejor: Verde). Siguiendo un muestreo tipo bola de nieve se identificó seis casos de estudio: tres indígenas Waorani y tres mestizos colonos. La recolección de datos se realizó a través de: 1) encuestas a los jefes de hogar, 2) observación directa por seis meses y 3) revisión de literatura. Por el contexto sociocultural de los Waorani no se evaluaron los temas ética corporativa y responsabilidades; los resultados categorizados como "Mejor" se evidencian en el grado de sostenibilidad por escenarios evaluados: 1) Waorani: los temas Participación, Equidad y Diversidad cultural y 2) Mestizos colonos: los temas Bienestar de los animales, Economía local y Seguridad humana y Salud, mientras los resultados peor valorados en el escenario 1 Waorani son: Calidad del producto e información y Practicas de comercio justo. En las dinámicas del grado de sostenibilidad de los escenarios evaluados, se evidencia la aproximación de los polígonos a los sistemas productivos reales en las gráficas resultantes.

Palabras clave: bioma, evaluación, holístico, SAFA, sostenibilidad



ABSTRACT

The progressive human needs along with the economic activities, exert an increasing pressure of the natural resources; the environmental problems generated by lifestyles are incompatible with the process of the environment regeneration. The management of natural resources and its sustainability has been an externality in the political, economic, social and environmental areas. The objective of this work was to evaluate the sustainability of productive systems in Waorani indigenous settlements and mestizo settlers in the Diversity and Life Strip located in the Yasuni Biosphere Reserve. The method of evaluation for sustainability of agricultural and food systems (SAFA) was used, which includes four dimensions (Good Governance, Environmental Integrity, Economic Resilience and Social Welfare), as well as 21 issues, 58 sub-themes and 116 indicators, their performance is measured in the scale from 1 (Unacceptable: red) to 5 (Best: Green). Following snowball sampling, six case studies were identified: three Waorani Indigenous and three mestizos settlers. Data collection was carried out through: 1) household head surveys, 2) direct observation for six months and 3) literature review. Due to the socio-cultural context of the Waorani, the issues of corporate ethics and responsibilities were not evaluated, the results categorized as “Best” are evidenced in the degree of sustainability by scenarios evaluated: 1) Waorani: the subjects Participation, Equity and Cultural Diversity and 2) Mestizos Settlers: Animal Welfare, Local Economy and Human Security and Health issues while the worst valued results in scenario 1 Waorani are: Product quality and information and Fair trade practices. The dynamics of the degree of sustainability of the scenarios evaluated show the approximation of the polygons to the real production systems in the resulting graphs.

Keywords: biome, evaluation, holistic, SAFA, sustainability

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Yasuní (PNY) es una de las áreas con mayor biodiversidad conocida hasta la actualidad del planeta (Larrea, 2017); de hecho, se considera un hotspot de biodiversidad (Bass et al., 2010), pues la mayoría de sus bosques se caracterizan por tener principalmente un dosel de 30 a 40 m de altura (MAE, 2013). Se considera patrimonio no solo natural sino también cultural porque allí habitan las nacionalidades indígenas Waorani, Kichwa, Shuar y grupos indígenas aislados Tagaeri y Taromenane, además de colonos que han inmigrado desde diferentes lugares del Ecuador (Goyes y South, 2019).

La mayoría de comunidades indígenas, que aún conservan una estrecha relación con los recursos del bosque, son Waorani (Mena, 2006), quienes establecen pequeños sembríos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz J), plátano (*Musa paradisiaca* Linneo C) y de manera esporádica cacao (*Theobroma cacao* Linneo C), para posteriormente migrar a otro lugar de modo que no se agoten los nutrientes de los suelos amazónicos (Oilwatch, 2005). Su alto conocimiento ancestral es afectado, de una forma parcial pero asimismo radical, por la explotación de recursos petrolíferos (Figura 1), limitando su territorio y recursos vitales (Rival, 2005; Facchinelli et al., 2020).

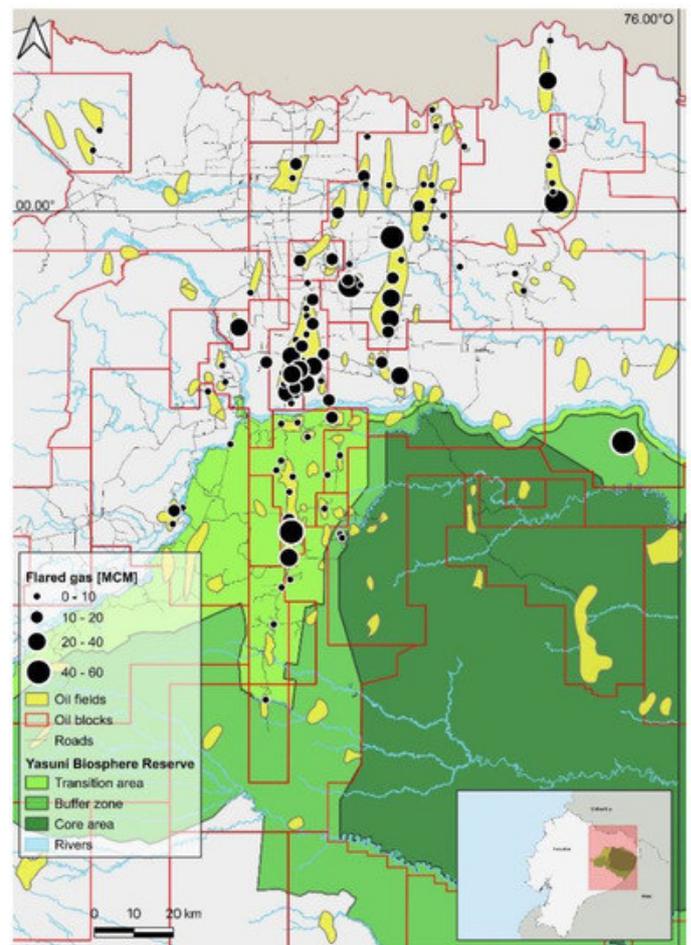


Figura 1. Distribución y gas quemado promedio estimado (en millones de metros cúbicos) de sitios de combustión de gas en 2016 de 2012 a 2018. Fuente: Facchinelli et al., (2020).

El PNY es el área protegida más extensa del Ecuador continental, con una extensión de 9.820 km² (Finer et al., 2009; Taco, 2001), reconocida internacionalmente como Reserva de Biósfera por la UNESCO en 1989 (UNESCO, 2009). El clima se caracteriza por temperaturas cálidas promedio de 24 – 27 °C, altas precipitaciones (~3.200 mm anuales) y alta humedad relativa promedio de 80 – 94% durante todo el año (Pitman, 2000). Los suelos son en su mayoría geológicamente jóvenes, sedimentos fluviales de la erosión de los Andes (Valencia, 2004).

La migración mestiza colona inició en la década de 1970, oriundos de las provincias de la sierra (Azuay, Loja, Bolívar y Pichincha) y de la costa, en especial de Manabí (INEC, 2001). Cada colono recibía 50 ha para su labranza y tumba del bosque. A partir de la primera línea de colonización se abrió la frontera agrícola, creándose agentes de colonización ilegal como los traficantes de tierras, colonos profesionales que vendían las tierras ya trabajadas y dirigentes profesionales que organizaban la colonización (Oilwatch, 2005).

Los principales problemas son: la precaria delimitación de tierras, viabilidad y malas prácticas agrícolas que no cuentan con sistemas agroforestales que garanticen una buena productividad y estabilidad de los sistemas productivos, en los asentamientos indígenas Waorani y mestizos colonos (Landázuri y Rodríguez, 2014). La actividad extractiva de recursos no renovables abarca una serie de consecuencias negativas, las cuales incluyen la deforestación y con esta la ampliación de la frontera agrícola, degradación de los bosques y, finalmente apertura de caminos, que funciona como un vector principal para la colonización de los bosques y territorios indígenas (Suárez et al., 2013; Arellano et al., 2015; Lessmann et al., 2016).

Para evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos, existen diferentes marcos referenciales determinados en función de aspectos ambientales, económicos y sociales:

1) AMESH: Metodología Adaptada a la Salud y la Sostenibilidad de los Ecosistemas, Este marco de evaluación no busca indicadores de sostenibilidad fusionados en un índice, sino que su único objetivo es encontrar guías de investigación de métodos complejos, que sean viables (Neudoerffer, 2005).

2) MESMIS: Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad. Se trata de una herramienta clara y efectiva para que las personas u organizaciones que trabajen con sistemas agropecuarios y forestales puedan evaluar el estado actual de los sistemas productivos (Arnés y Astier, 2018).

3) RISE: Respuesta a la Inducción y Evaluación de la Sostenibilidad. Desarrollada para evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos a nivel de finca, su objetivo principal es contribuir a la producción agropecuaria más sostenible; su misión es promover interés sobre la sostenibilidad en sectores agropecuarios, sociedad civil, empresas e instituciones administrativas (Grenz, 2013).

4) MANEJO DE LA RESILIENCIA: se caracteriza por buscar la sostenibilidad de los recursos naturales a través de su propio sistema, con el objetivo de la sostenibilidad a largo plazo (Walker, 2002).

5) MESRAE: evalúa la sostenibilidad a partir de un sistema de puntuación que contempla indicadores ambientales, socioculturales, económicos y políticos (Bravo-Medina et al., 2017).

6) SMART FARM TOOL: Herramienta de Rutina de Evaluación y Monitoreo de Sostenibilidad (SMART) que funciona con las Directrices de Evaluación de Sostenibilidad de los Sistemas de Alimentación y Agricultura (SAFA, por sus siglas en inglés) mediante la definición de conjuntos de indicadores y procedimientos de evaluación basados en la ciencia (Schader et al., 2016).

A partir de lo mencionado, el objetivo planteado fue evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos en asentamientos indígenas Waorani y mestizos – colonos mediante la metodología SAFA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de Estudio: La presente investigación se realizó en la Franja Diversidad y Vida (FDV), localizada en el área contigua al Parque Nacional Yasuní (PNY), colindante con el Territorio Ancestral Waorani (TAW) y Zona Intangible Tagaeri – Taromenane (ZITT), en las parroquias Dayuma e Inés Arango del cantón Francisco de Orellana, provincia de Orellana, Ecuador. Sus límites geográficos son: al norte el Río Indillama; al Sur el Río Tiwino; al este el Parque Nacional Yasuní y del territorio Waorani y al oeste la vía Auca. En la FDV existen 27 comunidades; la investigación se realizó en dos comunidades: Tobeta y Progreso 2 (Figura 2). La comunidad Tobeta pertenece a la parroquia Dayuma y la comunidad Progreso 2 pertenece a la parroquia Inés Arango; el ecosistema predominante es el bosque siempreverde de tierras bajas del Napo – Curaray (BsTa02) (Guevara et al., 2013).

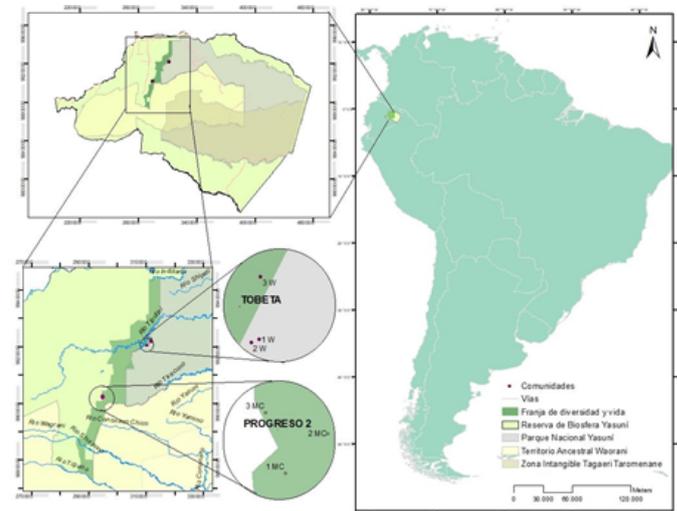


Figura 2. Zona de Estudio en la Reserva de Biosfera Yasuní, Amazonía Ecuatoriana

Evaluación de la sostenibilidad

Se aplicó el método SAFA para evaluar el grado de sostenibilidad, en sistemas productivos indígenas Waorani y Mestizos – Colonos. SAFA tiene una amplia escala en evaluación, ya que puede ser usado a pequeña y gran escala; fue desarrollado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) en el año 2012, con el objetivo de evaluar el grado de sostenibilidad de las explotaciones agrícolas y proporcionar a las entidades públicas y privadas un conjunto de indicadores que son útiles para detectar problemas e identificar soluciones (FAO, 2014).

La metodología SAFA tiene niveles jerárquicos: dimensiones, temas, subtemas e indicadores, incluye cuatro dimensiones de sostenibilidad: Buen Gobierno, Integridad Ambiental, Resiliencia Económica y Bienestar Social. Comprende 21 temas de sostenibilidad, que fueron definidos por 58 subtemas. En un nivel más específico, cada subtema incluye varios indicadores, para un total de 116, que pueden medirse con una puntuación de rendimiento en una escala del 1 al 5 (FAO, 2013). Sus umbrales de sostenibilidad son: inaceptable (rojo), limitado (naranja), moderado (amarillo), bueno (verde claro) y mejor (verde oscuro).

En el software SAFA Tool – versión 2.2.41 – (<http://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de-la-sostenibilidad-safa/herramientas-safa/es/>) se enumeran las herramientas métricas y los estándares para la recopilación de datos, que determinan el nivel de calidad de los datos mediante la atribución de un puntaje. La evaluación del puntaje de precisión puede variar de 1 a 3, donde 1 corresponde a datos de baja calidad, 2 corresponde a datos de calidad moderada y 3 corresponde a datos de alta calidad (FAO, 2013).

Para la definición de los temas evaluados se realizó una visita de campo a la zona de estudio por tres meses (mayo - septiembre 2019); se utilizó el método de observación directa, que ayudó a la recolección de datos e información (Campos y Lule, 2012); cabe señalar que este es el método de investigación científica más importante en ciencias sociales y, al mismo tiempo, uno de los más complejos (Ciesielska et al., 2017), siendo, por lo demás, la mejor forma para evaluar in situ.

Los temas seleccionados para la evaluación de sostenibilidad por dimensión son los siguientes: Buen Gobierno (G): G1 Ética corporativa, G2 Responsabilidad, G3 Participación, G4 Estado de derecho, G5 Gestión holística (G1 - G2: no se analizaron en los sistemas productivos indígena Waorani, por que están fuera del contexto cultural); Integridad Ambiental (E): E1 Atmósfera, E2 Agua, E3 Tierra, E4 Biodiversidad, E5 Materiales y Energía, E6 Bienestar animal. Resiliencia Económica (C): C1 Inversión, C2 Vulnerabilidad, C3 Calidad e información del producto, C4 Economía local. Bienestar Social (S): S1 Medios de subsistencia decentes, S2 Prácticas de comercio justo, S3 Derechos laborales, S4 Equidad, S5 Seguridad y salud humana, S6 Diversidad cultural.

Los sistemas productivos Indígena Waorani y Mestizo – Colono en la Franja de Diversidad y Vida (FDV) fueron seleccionados con método de muestreo Bola de nieve (Tabla 1), empleado en la investigación cualitativa, utilizado en las ciencias sociales, incluidas la sociología, la ciencia política, la antropología y la geografía humana (Noy, 2009).

Los indígenas Waorani se autodenominan “wao”, que significa “la gente”; su territorio tradicional se extendía sobre un área aproximada de 200.000 ha desde el margen derecho del río Napo y al izquierdo del río Curaray en las provincias de Pastaza, Napo y Orellana. Los Waorani están asentados en la FDV hace unos 50 años; se dedican a la caza, pesca, recolección, artesanías, crianza de animales menores y al cultivo de sus chacras (pequeñas explotaciones agroforestales (Rival, 1996).

Tabla 1. Sistemas productivos seleccionados en la Franja De Diversidad y Vida (RBY).

Casos de Estudio	Sistema de producción	Casos de Estudio
	Indígena Waorani	
	Mestizo – Colono	3

En la FDV, el asentamiento mestizo – colono tuvo como objetivo la posesión de tierras por parte de personas que migraron de las provincias de Manabí, Loja o Santo Domingo. La mayoría de la población se dedicó a la agricultura: cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea arabica*), plátano (*Musa paradisiaca*), yuca (*Manihot esculenta*), ganadería y crianza de animales menores (Tabla 2) (Barbieri et al., 2009).

Tabla 2. Descripción general de los sistemas productivos (SP)

Casos de Estudio	Comunidad	Extensión (ha)	Cultivos	Producción Pecuaria	Hogar*
1 W	Tobera	1	Plátano, yuca, cacao	Gallinas	7
2 W	Tobeta	2	Cacao, plátano, maíz	Gallinas	4
3 W	Tobeta	2	Cacao, plátano, maíz, chonta, guabas	Gallinas	3
1 MC	El Progreso 2	5	Cacao, café, plátano	Gallinas	3
2 MC	El Progreso 2	16	Cacao, café, pasto	Gallinas, ganado bovino	3
3 MC	El Progreso 2	17	Cacao, plátano, yuca, café, pasto	Gallinas, ganado bovino	6

* Número de miembros por hogar

Recopilación de datos

Los datos se recolectaron entre los meses de mayo y septiembre del 2019 a través de entrevistas, observación directa y revisión de literatura. La entrevista fue realizada de forma oral a los jefes de hogar seleccionados, con una duración de entre 60 y 75 minutos aprox., destinados a responder una serie de preguntas basadas en los indicadores SAFA (FAO, 2014). Las preguntas fueron traducidas del inglés al español y al Wao terero (idioma Waorani).

La observación directa de los sistemas productivos se realizó in situ en todos los casos de estudio. La revisión de documentación y literatura ayuda a identificar, elegir, analizar críticamente e informar sobre el trabajo científico (Gelo et al, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción por casos de estudio, dimensiones y temas en la Franja de Diversidad y Vida.

Sistemas productivos indígenas Waorani: En la evaluación del grado de sostenibilidad de los sistemas productivos en indígenas Waorani (Figura 3) se excluyó los temas de ética corporativa y responsabilidades, ya que están fuera del contexto cultural (Zurita-Benavides, 2017)

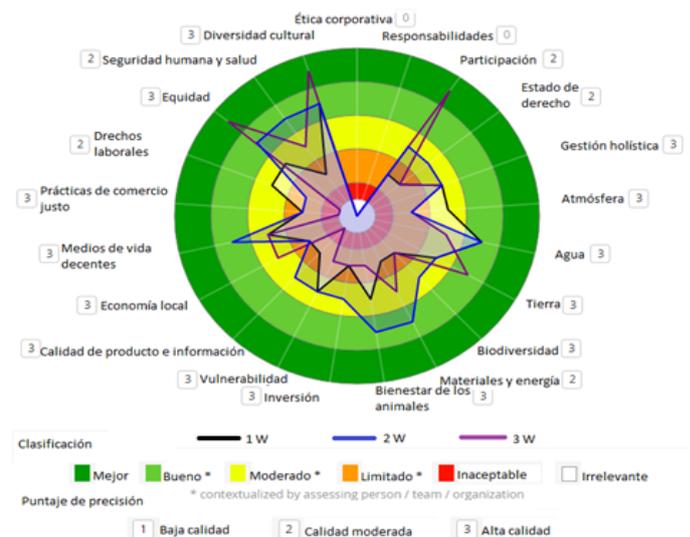


Figura 3. Polígono de evaluación de los sistemas productivos indígenas Waorani

Los valores resultantes por dimensión y tema son:

Dimensión buena gobernanza

1) Participación: el sistema productivo 1W se encuentra en el umbral limitado mientras que 2W es moderado y 3W es mejor, 2) Estado de derecho: 1 – 3W se encuentra en el umbral limitado y 2W es moderado, 3) Gestión holística: los sistemas productivos 1 – 2 - 3W se encuentran en el umbral moderado.

Dimensión integridad ambiental

1) Atmósfera: el sistema productivo 1W es moderado mientras que 2 – 3W se encuentra en el umbral limitado, 2) Agua: en el umbral bueno se encuentran los sistemas productivos 1 – 2W y 3W es moderado, 3) Tierra: los sistemas productivos 1 – 2W se encuentra en el umbral moderado mientras que 3W es buena, 4) Biodiversidad: 1 – 3W se encuentra en el umbral limitado y 2W es moderado, 5) Materiales y energía: el sistema productivo 1W se encuentra en el umbral limitado mientras que 2W es bueno y 3W es moderado, 6) Bienestar de los animales: 1W se encuentra en el umbral moderado, 2W es bueno y 3W es limitado.

Dimensión resiliencia económica

1) Inversión: los sistemas productivos 1 - 3W se encuentran en el umbral limitado mientras que 2W es moderado, 2) Vulnerabilidad: 1-2 W se encuentra en el umbral moderado y 3W es limitado, 3) Calidad del producto e información: el sistema productivo 1W es limitado mientras que 2W es moderado y 3W es irrelevante, 4) Economía local: los sistemas productivos 1 - 2W se encuentran en el umbral limitado y 3W es moderado.

Dimensión bienestar social

1) Medios de vida decentes: los sistemas productivos 1 - 3W se encuentran en el umbral moderado y 2 W es bueno, 2) Practicas de comercio justo: 1 - 2W se encuentran en el umbral limitado y 3W es irrelevante, 3) Derechos laborales: el sistema productivo 1W se encuentra en el umbral moderado mientras que 2W es limitado y 3W es irrelevante, 4) Equidad: 1W se encuentra en el umbral moderado, 2W es bueno y 3W es mejor, 5) Seguridad humana y salud: se refleja en el umbral 1W es limitada mientras que 2W es bueno y 3W es moderado, 6) Diversidad cultural: los sistemas productivos 1 - 2W se encuentran en el umbral bueno mientras que 3W es mejor.

En los polígonos resultantes en los tres sistemas productivos indígenas Waorani, los puntos débiles son “Calidad de producto e información”; en 3W es inaceptable, debido a que no se obtiene ningún producto, mientras que 1 – 2W los sistemas productivos son Limitado y Moderado, respectivamente y basan en una producción orgánica, que es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la explotación agrícola, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y el no uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos (agroquímicos), para de este modo proteger el medio ambiente y la salud humana (Liebig y Doran., 1999). “Prácticas de comercio justo y Derechos laborales” en 3W es irrelevante por el desconocimiento de precios en venta. El comercio justo es la alternativa más ambiciosa frente a los problemas provocados en el comercio internacional por la falta de respeto de determinados derechos laborales y por eso se practica a gran escala el comercio con personal intermediario (Nunn, 2019).

“Participación” en 3W es mejor; por una buena convivencia en el sistema productivo, la buena participación se caracteriza por solicitar la opinión de los subordinados, aceptar las sugerencias y fomentar la participación en las cuestiones que les afectan y en la toma de decisiones (Ramos, 2005). “Equidad y diversidad cultural” es mejor en 3W, ya que hombres, mujeres y niños participan en el proceso de producción llevando a cabo todas las tareas del sistema productivo. Los pueblos indígenas mantienen como riqueza su territorio, cultura y prácticas de subsistencia; hay, no obstante, debilidad en el aprovechamiento de la biodiversidad, lo que no permite mejorar ingresos para satisfacer las necesidades económicas (Escobar, 2010).

Sistemas productivos Mestizo – Colono

En la evaluación del grado de sostenibilidad de los sistemas productivo mestizo colono (Figura 4), se consideraron todos los temas de SAFA.

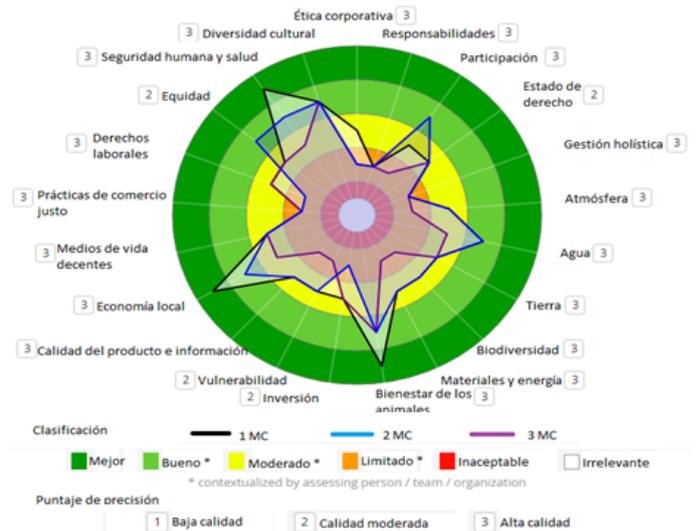


Figura 4. Polígono de evaluación de los sistemas productivos mestizo colono.

Los valores resultantes por dimensión y tema son:

Dimensión buena gobernanza

1) Ética corporativa: se refleja en el umbral moderado 1MC, mientras que 2 - 3MC es limitado, 2) Responsabilidades: los sistemas productivos 1 – 2 - 3MC se encuentran en el umbral limitado, 3) Participación: El sistema productivo 1MC se encuentra en el umbral moderado mientras que 2MC esta en bueno y 3MC es limitado, 4) Estado de derecho: los sistemas productivos 1 – 2 - 3MC se encuentran en el umbral moderado, 5) Gestión holística: los sistemas productivos 1 – 2 – 3MC se encuentra en el umbral limitado.

Dimensión integridad ambiental

1) Atmósfera: los sistemas productivos 1 - 2MC se encuentran en moderado y 3MC en el umbral limitado, 2) Agua: se refleja en el umbral 1 - 2MC en buena mientras que el 3MC es moderada, 3) Tierra: los sistemas productivos 1 – 2 - 3MC estan en el umbral moderado, 4) Biodiversidad: 1 - 2MC esta en el umbral moderado mientras que 3MC es limitado, 5) Materiales y energía: los sistemas productivos 1 - 2MC estan en el umbral moderado y 3MC es limitado, 6) Bienestar de los animales: el sistema productivo 1MC es mejor mientras que 2 – 3MC se encuentra en el umbral bueno.

Dimensión resiliencia económica

1) Inversión: 1 – 3MC esta en el umbral moderado y 2MC es limitado, 2) Vulnerabilidad: los sistemas productivos 1 – 2MC se encuentran en el umbral moderado y 3MC es limitado, 3) Calidad del producto e información: 1 – 2MC se encuentran en el umbral moderado y 3MC es limitado, 4) Economía local: el sistema productivo 1MC se encuentra en el umbral mejor mientras que 2MC es bueno y 3MC es moderado.

Dimensión bienestar social

1) Medios de vida decentes: los sistemas productivos 1 – 2 – 3MC se encuentran en el umbral moderado, 2) Prácticas de comercio justo: en el umbral limitado se encuentran los sistemas productivos 1 – 2 – 3MC, 3) Derechos laborales: 1 – 3MC esta en el umbral moderado mientras que 2MC es limitado, 4) Equidad: el sistema productivo 1 – 2MC se encuentra en el umbral limitado y 3MC es moderado, 5) Seguridad humana y salud: el sistema productivo 1MC se encuentra en el umbral mejor mientras que 2MC es bueno y 3MC es moderado, 6) Diversidad cultural: los sistemas productivos 1 – 2 – 3MC se encuentran en el umbral bueno.

En los resultados del polígono de los tres sistemas productivos mestizo – colono, los puntos débiles son: Gestión holística en 2MC, que se encuentra en el umbral limitado ya que no aborda los cuatro pilares de la sostenibilidad, según Vallejo (2014) con denominaciones de sostenibilidad, participación e integralidad; la zona rural amazónica ecuatoriana mantiene todavía el triple de pobreza nacional, en contraste con la riqueza natural y social de la región. Responsabilidad en los tres sistemas productivos es limitado porque no hay una participación activa con el gobierno local y el sector público está inconforme con el cumplimiento de las normativas ambientales, siendo su intención exigir la implementación de medidas precautelarias que protejan el área (Aguilar, 2016).

“Prácticas de comercio justo” es limitado, por la incorformidad de los precios de los compradores locales; se refiere a todas las actividades de producción, transformación y comercialización de bienes y/o servicios obtenidos a partir de la biodiversidad local, respetando criterios de sostenibilidad social, ambiental y económica (UNCTAD, 2007). Los temas que tienen un alto grado de sostenibilidad son un modelo para los demás sistemas productivos como en el caso de: “Seguridad humana y salud” en 1MC es mejor debido que ellos cuentan con su propio cuidado en el sistema productivo; desde su nacimiento, elementos e instrumentos que la componen están orientados a la forma en la que la gente vive y respira en la sociedad, la libertad con que puede ejercer diversas opciones, el grado de acceso a las oportunidades sociales y a la vida en conflicto o en paz (PNUD, 1994).

Bienestar de los animales tienen un alto grado de sostenibilidad debido que ellos tienen un manejo y cuidado adecuado para sus animales, que gozan de gran aprecio y -podría decirse- consideración. Economía local tiene 1MC un umbral mejor porque tienen mayor acceso a la comercialización de los productos, mientras que 2 – 3MC tienen sus sistemas productivos más para el autoconsumo y más allá de su actual dependencia económica del petróleo y generar así nuevos ingresos para la protección de su riqueza ecológica (Larrea, 2011).

CONCLUSIONES

La herramienta evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA), ayuda a medir el grado de sostenibilidad de los sistemas productivos en diferentes contextos sociales y territoriales, con la finalidad de detectar puntos débiles y proporcionar oportunas soluciones.

En los sistemas productivos indígenas Waorani, por contexto sociocultural no se ha evaluado los temas ética corporativa y responsabilidades, si bien en los resultados categorizados como mejores se evidencia el grado de sostenibilidad por temas: participación, seguridad humana y equidad; por otro lado, los resultados peor valorados son los temas: prácticas de comercio justo y derechos laborales.

En los sistemas productivos mestizo colono es donde mejor se evidencia el grado de sostenibilidad en ciertos temas: participación, agua, bienestar de los animales, economía local y seguridad humana y salud; sin embargo, los resultados peor valorados son los temas: responsabilidades, gestión holística y prácticas de comercio justo.

En los seis casos de estudio evaluados, los resultados categorizados como Mejor, se evidencian en el grado de sostenibilidad por tema evaluado: 1) Waorani: los temas Participación, Equidad y Diversidad cultural y 2) Mestizos colonos: los temas Bienestar de los animales, Economía local y Seguridad humana y Salud. Cabe señalar que los resultados peor valorados en el escenario 1 Waorani son: Calidad del producto e información y Prácticas de comercio justo.

Agradecimientos

A la Universidad Estatal Amazónica por el financiamiento del proyecto: Análisis de la Sostenibilidad y cambio climático en fincas indígenas y colonos en la Reserva de Biosfera Yasuní, Amazonia Ecuatoriana, Programa de investigación Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial; al Gobierno Autónomo Provincial de Orellana (GAPO); Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Dayuma e Inés Arango y al Vicariato Apostólico de Aguatico de Orellana por el apoyo logístico en el territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, D. (2016). Yasuní: Empieza la explotación petrolera en polémico bloque ubicado en la Amazonía ecuatoriana. MONGABAY LATAM. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2016/09/yasuni-explotacion-petrolera-amazonia-ecuador/>.
- Arellano, P., Tansey, K., Balzter, H., & Boyd, D. S. (2015). Detecting the effects of hydrocarbon pollution in the Amazon forest using hyperspectral satellite images. *Environmental Pollution*, 205, 225-239.
- Arnés, E. y Astier, M. (2018). Sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales en países andinos. UNESCO, UNESCO y CIGA. Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM, 237.
- Barbieri, A. F., Carr, D. L., y Bilsborrow, R. E. (2009). Migration within the frontier: the second generation colonization in the Ecuadorian Amazon. *Population Research and Policy Review*, 28(3), 291-320.
- Bass MS, Finer M, Jenkins CN, Kreft H, Cisneros-Heredia DF, McCracken SF, et al. (2010) Global Conservation Significance of Ecuador's Yasuní National Park. *PLoS ONE* 5(1): e8767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008767>
- Bravo-Medina, C., Marín, H., Marrero-Labrador, P., Ruiz, M. E., Torres-Navarrete, B., Navarrete-Alvarado, Navarrete-Alvarado, H., Durazno-Alvarado, G. y Changoluisa-Vargas, D. (2017). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonia Ecuatoriana. *Bioagro*, 29(1), 23-36
- Campos, G., y Lule M., (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai VII*, 52.
- Ciesielska, M., Boström, K., and Öhlander, M (2017). *Qualitative Methodologies in Organization Studies: Volume II: Methods and Possibilities*. Springer, 264

- Escobar, A. (2010). Una minga para el postdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Sociales, Programa Democracia Y Transformación global.
- Goyes, D., y South, N. (2019). Between 'Conservation' and 'Development': The Construction of 'Protected Nature' and the Environmental Disenfranchisement of Indigenous Communities. *International Journal for Crime, Justice and Social Democracy*, 8(3), 89.
- Guevara, J., Pitman, N., Mogollón H., Cerón C y Palacios P. (2013). Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray Páginas 178 – 180 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Facchinelli, F., Pappalardo, S. E., Codato, D., Diantini, A., Della Fera, G., Crescini, E., & De Marchi, M. (2020). Unburnable and Unleakable Carbon in Western Amazon: Using VIIRS Nightfire Data to Map Gas Flaring and Policy Compliance in the Yasuní Biosphere Reserve. *Sustainability*, 12(1), 58.
- FAO, (2013). Evaluación de sostenibilidad de SAFA de los sistemas de alimentación y agricultura: indicadores. Directrices versión 3.0.
- FAO, (2014). Food and Agriculture Organization of the United Nations SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems: Guidelines Version 3.0; FAO: Roma, Italy; p. 253.
- Finer M, Vijay V, Ponce F, Jenkins CN, Kahn TR (2009) Ecuador's Yasuní Biosphere Reserve: A brief modern history and conservation challenges. *Environmental Research Letters* 4: 034005 (15).
- Gelo, O., Braakmann, D., & Benetka, G. (2008). Quantitative and qualitative research: Beyond the debate. *Integrative psychological and behavioral science*, 42(3), 266-290.
- Grenz, J., Thalmann, C., Schoch, M., Stalder, S., & Studer, C. (2012). RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), version 2.0. School of Agriculture, Forest and Food Science, HAFL. Bern University of Applied Science, Bern.
- Landázuri, P., y Rodríguez, N. (2014). La Iniciativa Yasuní-IIT: Mecanismo Alternativo Para La Mitigación Del Cambio Climático. Luna.Azúl., 261.
- Larrea, C. (2017). Conservación de la biodiversidad y explotación petrolera en el Parque Nacional Yasuní. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Larrea, C. (2011). "La iniciativa Y-ITT: una opción factible hacia la equidad y sustentabilidad", en: M. C. Vallejo, C. Larrea, R. Burbano y F. Falcón (eds.), La iniciativa Yasuní-IIT desde una perspectiva multicriterial. Quito: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 12-34.
- Lessmann, J., Fajardo, J., Muñoz, J., & Bonaccorso, E. (2016). Large expansion of oil industry in the Ecuadorian Amazon: biodiversity vulnerability and conservation alternatives. *Ecology and evolution*, 6(14), 4997-5012.
- Liebig, M. A., y Doran, J. W. (1999). Impact of organic production practices on soil quality indicators. *Journal of environmental quality*, 28(5), 1601-1609.
- MAE. (2013). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Mena, A. Z. (2006). Biodiversity and Cultural. En A. Z. Mena, Influencia de los Indígenas Huaorani en la Conservación de *Oenocarpus bataua*, Arecaceae, en el (págs. 7-17). Board.
- Neudoerffer, R. C., Waltner-Toews, D., Kay, J. J., Joshi, D. D., y Tamang, M. S. (2005). A diagrammatic approach to understanding complex eco-social interactions in Kathmandu, Nepal. *Ecology and Society*, 10(2).
- Noy C. (2009) Sampling knowledge: the hermeneutics of snowball sampling in qualitative research. *Int J Soc Res Methodol*. 11(4):327-44.
- Nunn, N. (2019). La economía del comercio justo. *NBER Reporter*, 2019 (2), 27.
- Oilwatch. (2005). Asalto al Paraíso: Empresas Petroleras en Áreas Protegidas. En Oilwatch, Asalto al Paraíso: Empresas Petroleras en Áreas Protegidas (pág. 44). MANTHRA.
- Pitman, N. C. A. (2000) A large-scale inventory of two Amazonian tree communities. Ph.D. Dissertation. Durham, NC: Duke University.
- PNUD (1994). Informe sobre Desarrollo Humano 1994. Un programa para la Cumbre Mundial de Desarrollo Social. Nueva York, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Naciones Unidas, Oxford University Press.
- Ramos, M., A. (2005). Mujeres y Liderazgo: Una nueva forma de dirigir. Sueca: Editorial Maite Simon. Pág. 79.
- Rival, L. M. (1996). Hijos del sol, padres del jaguar: los huaorani de ayer y hoy (No. 35). Abya-Yala Ediciones.
- Rival, L. (2005). Resistance in an Amazonian community. Huaorani organizing against the global economy. *Journal of Latin American Anthropology*, 10(1), 257-259.
- Schader, C., Baumgart, L., Landert, J., Muller, A., Ssebunya, B., Blockeel, J., ... & Gerrard, C. (2016). Using the sustainability monitoring and assessment routine (SMART) for the systematic analysis of trade-offs and synergies between sustainability dimensions and themes at farm level. *Sustainability*, 8(3), 274.
- Suárez, E., Zapata-Ríos, G., Utreras, V., Strindberg, S., y Vargas, J. (2013). Controlling access to oil roads protects forest cover, but not wildlife communities: a case study from the rainforest of Yasuní Biosphere Reserve (Ecuador). *Animal Conservation*, 16(3), 265-274.
- Taco, M. P. (2001). El Parque Nacional Yasuní. In: Jorgenson JP, Rodríguez MC, editors. Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. pp. 48-51.
- UNESCO, (2009) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Biosphere Reserve Information: Ecuador: Yasuní. Paris, France: UNESCO. Disponible en: <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=ECUO2&mode=all>
- UNCTAD. 2007. Principios y Criterios de Biocomercio. Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra.
- Valencia R, Foster RB, Villa G, Condit R, Svenning J, et al. (2004) Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* 92: 214-229.
- Vallejo, I. (2014). Petróleo, desarrollo y naturaleza: aproximaciones a un escenario de ampliación de las fronteras extractivas hacia la Amazonía suroriente en el Ecuador. *Anthropologica*, 32(32), 115-137.
- Walker, B., Carpenter, S., Anderies, J., Abel, N., Cumming, G., Janssen, M., ... & Pritchard, R. (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. *Conservation ecology*, 6(1).
- Zurita-Benavides, M. G. (2017). Cultivando las plantas y la sociedad waorani. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 12(2), 495-516.