



Propuesta agroecológica para el manejo de la sustentabilidad:
estudio de caso a nivel de finca

Agroecological proposal for sustainability management at farm level:
case study at farm level

Fabricio G. Moreno^{1, 2}, Alejandra E. Díaz^{1, 3}, Verónica E. Morocho¹, Carlos D. Congo^{1, 3},
Carlos A. Bravo¹, Sandra L. Soria¹ y Reinaldo D. Alemán Pérez¹

¹ Centro de Postgrado, Universidad Estatal Amazónica (UEA), Pastaza 160101, Ecuador

² Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador

*Correspondencia: fg.morenog@uea.edu.ec

Resumen

El objetivo de este estudio consistió en caracterizar la sustentabilidad de la finca y elaborar un plan de transición como base para su manejo agroecológico. El estudio se realizó en Santa Clara, provincia de Pastaza-Ecuador, se utilizó la técnica plan de finca, la metodología para evaluar la sustentabilidad en la región amazónica ecuatoriana (MESRAE), el software ArcMap 10.3 para representar el uso actual del suelo. Los resultados analizados mediante el método general de descripción y evaluación de ecosistemas indican que el uso del suelo en su mayoría corresponde a conservación (55,55%) y pasturas asociadas con árboles dispersos (37,03%). La dimensión socio-cultural, económica y política afectan significativamente la sustentabilidad del agroecosistema con un índice potencial de sostenibilidad de 4,77, nivel 1 de conversión agroecológica. En este contexto el proceso de conversión plantea promover actividades con enfoques agroturísticos y de comercialización, aprovechando el paisaje natural y el potencial ambiental para la implementación de prácticas con bases agroecológicas a través de alternativas tecnológicas análogas al bosque, del fortalecimiento de la asociatividad, el acercamiento con instituciones públicas y/o privadas que transfieran tecnología y acceso a créditos.

Palabras claves: Agroforestería, Agroecosistema, Chakra, Sostenibilidad, Paisaje.

Abstract

The objective of this study was to characterize the sustainability at farm level and develop a transition plan as the basis for its agroecological management. The study was carried out in Santa Clara, Pastaza-Ecuador province, the farm plan technique was used, the methodology to assess sustainability in the Ecuadorian Amazon region (MESRAE) and ArcMap 10.3 software to represent current land use. The results analyzed by the general method of description and evaluation of ecosystems indicate that land use mostly corresponds to conservation (55.55%) and pastures associated with scattered trees (37.03%). The socio-cultural, economic and political dimension significantly affect the sustainability of the agroecosystem with a potential



sustainability index of 4.77, level 1 agroecological conversion. In this context, the conversion process proposes promoting activities with agro-tourism and marketing approaches, taking advantage of the natural landscape and the environmental potential for the implementation of practices with agroecological bases through technological alternatives analogous to the forest, the strengthening of associativity, the approach with public and / or private institutions that transfer technology and access to credits.

Keywords: Agroforestry, Agroecosystem, Chakra, Sustainability, Landscape.

Introducción

Históricamente los recursos naturales han ejercido un papel importante en el desarrollo social y económico de la región amazónica (Andrade, 2007). Sin embargo, las altas tasas de deforestación y el cambio de uso del suelo han sido señalados como uno de los principales conductores de la degradación de los recursos con la consecuente afectación sobre la biodiversidad, el agua y suelo (Gardi et al., 2014; Valera et al., 2016; Meza y Armenteras, 2018). También, la baja fertilidad química y acidez de los suelos en la amazonia ecuatoriana sugiere que un cambio de uso de la tierra de bosque a sistemas agrícolas y/o pecuarios implica la aplicación nutrientes y enmiendas para satisfacer la demanda de los cultivos, por lo cual, si se quiere fomentar un cambio en la matriz productiva, el enfoque de sistemas agroforestales o silvopasturas es una vía hacia la sostenibilidad (Bravo et al., 2017). En base a ello, el cambio de uso del suelo hacia sistemas agrícolas debe ser manejado con un enfoque agroecológico ya que brinda una oportunidad de integrar distintas dimensiones: ecológica, social, económica, política y tecnológica en el desarrollo del territorio (Migliorati, 2016). Méndez et al. (2013) señalan que la agroecología está comprometida explícitamente con un futuro más justo y sostenible mediante la remodelación de las relaciones de poder desde la finca hasta la mesa. Este planteamiento exige observar fuera de los límites de la finca para considerar las fuerzas más amplias como el mercado y las instituciones del gobierno que socavan las prácticas culturales de los agricultores, la autosuficiencia económica y la base ecológica de los recursos.

El modelo de transición social agroecológico propuesto por Collado y Gallar (2010), no considera solamente a la finca como unidad productiva, sino como el centro de un proceso inter y transdisciplinario, incorpora la parte socio económico, cultural y política, desde un principio y visión con enfoque holístico, coincidiendo con otros autores como Altieri (2009); Alvarado et al. (2015); Marasas et al. (2015). Sin embargo para Nieto (2018) el holismo representa el agroecosistema como un todo funcional y complejo, que no es igual a la suma de sus partes. Concluye que esta visión sistemática y holística, garantiza a la UPA como sujeto de las realizaciones del núcleo familiar, en lugar de un objeto de explotación y acumulación económica.

Finalmente, Gliessman et al. (2007) indican que ésta ciencia alternativa nos proporciona herramientas para determinar cuál es el status actual de sostenibilidad de un ecosistema agrícola, cómo hacer la conversión de producción hacia la sostenibilidad, y cómo mantener este status. Bajo este marco de referencia, el objetivo de este estudio consistió en caracterizar la sustentabilidad de un agroecosistema en las dimensiones ambiental, socio-cultural, económico y político como base para la elaboración de un plan de transición y su manejo agroecológico.

Materiales y métodos

La sustentabilidad se caracterizó a nivel de finca en el cantón Santa Clara, provincia de Pastaza – Ecuador (Figura 1). Dicha zona presenta una precipitación anual de 4000 mm, humedad relativa del 80%, temperatura media 20 °C y una altitud de 580 msnm

(Uvidia et al., 2015). En este estudio se utilizó la técnica de plan de finca que consiste en que el agricultor dibuje un croquis del uso actual del predio y otro de la situación deseada con la participación de su familia,

resaltando información real, principales limitantes, oportunidades y acciones prioritarias (Palma y Cruz, 2010).

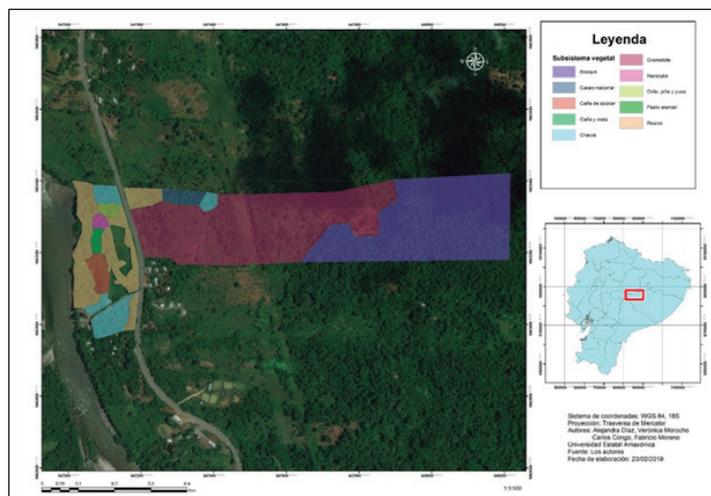


Figura 1. Localización del área de estudio y uso actual de suelo a nivel de finca, Santa Clara, Pastaza

Se usó la herramienta metodológica para evaluar la sustentabilidad en la región amazónica ecuatoriana, MESRAE (Bravo et al., 2017). Dicha metodología considera 37 indicadores que abarcan la dimensión ambiental, socio-cultural, económica y política. El estudio se realizó en varias etapas: a) recorrido con el agricultor por la finca y aplicación de encuesta para el levantamiento de indicadores en cada una de las dimensiones, b) procesamiento, valoración de indicadores y obtención de los puntos críticos por dimensión, c) elaboración del flujodiagrama del agroecosistema, d) obtención del índice potencial de sustentabilidad por dimensión y el de la finca y e) finalmente elaboración de la propuesta para el manejo agroecológico de la finca. Se utilizó el software ArcMap 10.3 para representar el uso actual del suelo, considerando los metadatos del Sistema Nacional de Información (SNI). Los resultados se analizaron mediante el método general de descripción y evaluación de ecosistemas (AMOEBEA).

Resultados y Discusión

Componentes Funcionales de la Finca

El funcionamiento de los ecosistemas se refiere al proceso dinámico que ocurre en su interior, es decir, el movimiento de materia y energía y las interacciones y relaciones de los organismos y materiales en el sistema y es de especial importancia para el manejo de los agroecosistemas ya que la función puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una técnica agroecológica o sistema agrícola o pecuario que se quiera desarrollar (Gliessman, 2007). En este sentido, el subsistema familia constituye el eje central ya que es la que se encarga de planificar, ejecutar y sistematizar todas las labores que comprenden de la finca. La familia está compuesta por su ex-esposa, tres hijos y ex-cuñado, quienes aportan eventualmente en las actividades agrícolas, pecuarias y forestales que se realizan en la misma, dedicando la mayor parte de su tiempo a actividades fuera de la finca. Las principales entradas al sistema son la energía solar, lluvia, semillas, balanceados y plaguicidas, aportando a cada uno de los subsistemas

La distribución del uso actual del suelo de la finca analizada (Figura 1), muestra una distribución de componentes variada, definiendo al bosque como el mayor porcentaje del uso actual del suelo (55,55%). El subsistema bosque provee de madera que es comercializada con el fin de obtener ingresos económicos para solventar alguna emergencia financiera, generalmente tres veces al año (Figura 2). Tales resultados evidencian que el bosque representa el uso potencial de la amazonia ecuatoriana (Nieto y Caicedo, 2012) y cualquier cambio de uso del suelo en esta zona debe estar orientado a potenciar el fomento de sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi), como los agroecosistemas más análogos y que exhiben muchas de las cualidades emergentes asociadas al bosque (Bravo et al., 2015).

Las pasturas asociadas con árboles dispersos de guayaba (*Psidium guajava* L.) es el segundo subsistema con un 37,03% de la superficie total, percibiendo un ingreso de \$150 año por arriendo del mismo (Fotografía 1). Se ha señalado que los agroecosistemas de integrados de producción ganadera (Ganadería-agricultura) se caracterizan por tener varios subsistemas interrelacionados entre si y donde se pueden caracterizar distintos tipos de relaciones (Bravo et al., 2015) tales como: de cadena directa, donde el subsistema cultivo (pasto) es utilizado para alimentar al subsistema pecuario y éste a su vez produce leche y la proteína animal para el consumo familiar y venta a mercados (centros de acopio), de cadena cíclica donde existe retroalimentación, es decir, los residuos de cobertura o biomasa que aporta el pasto una vez que termina su consumo mediante el pastoreo, los cuales son descompuestos o incorporados al suelo e incrementan el nivel de materia orgánica, ésta además de mejorar la capacidad de almacenamiento de agua, aumenta la actividad biológica del suelo, lo que a su vez, puede mejorar la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes y de cadena competitiva como por ejemplo donde el subsistema forestal puede competir con el subsistema cultivo (Pasto gramalote, *Axonopus scoparius* (Flüggé) Kuhlmann) por luz, agua nutrientes entre otras entradas.

pus scoparius (Flüggé) Kuhlmann) por luz, agua nutrientes entre otras entradas.

Otros de los subsistemas de la finca es el cultivo de caña de azúcar con una superficie de 0,5 ha (Fotografía 2) que representa el 0,93% del área total y constituye su principal ingreso económico. También dentro de este subsistema los policultivos en la finca representa el 6,49% formando chakras principalmente con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), guabas (*Inga edulis* Mart.), naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), plátano (*Musa × paradisiaca* L.), maíz (*Zea mays* L.), chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth), y frutales del género *Citrus*, evidenciándose una variedad de especies que satisfacen las necesidades alimentarias anuales de la familia (Fotografía 3).

Los resultados obtenidos concuerdan con lo manifestado por Gutiérrez (2016), quien indica que el territorio indígena Kichwa mantiene sistemas agrobiodiversos, pero existe el riesgo de pérdida de recursos, estructuras y conocimiento ancestral, producto de la influencia del mercado y de los procesos de colonización. Al respecto se ha señalado que la necesidad de evaluar si las prácticas agrícolas actuales y futuras se encuentran dentro de los límites de la sostenibilidad ha llevado a muchos intentos de modelar el impacto de la agricultura y las políticas agrícolas como el principal impulsor de los cambios en la gestión agrícola (Parachini et al., 2015).

El subsistema animal está compuesto por especies menores, las cuales una vez cumplido su ciclo biológico sirven para sustentar la alimentación de la familia, los excedentes son comercializados con fines de renovación de las especies y compra de balanceados. El subsistema vegetal agroforestal tiene una gran variabilidad, el cultivo de caña es considerado por el señor Armas como uno de sus principales productos, puesto que, tiene planificado percibir la mayoría de sus ingre-

Los económicos del mismo; los pastos predominan la superficie cultivada, limitándose a un ingreso monetario, ya que los mismos los tiene en arriendo, aportando muy poco al sistema. Los productos restantes se encuentran en forma de chakras, sirviendo para el

autoconsumo y eventualmente una parte de sus excedentes como ingreso monetario para solventar necesidades económicas. El subsistema suelo tiene una relación funcional con los demás subsistemas, ya que sirve como soporte y suministro de nutrientes.

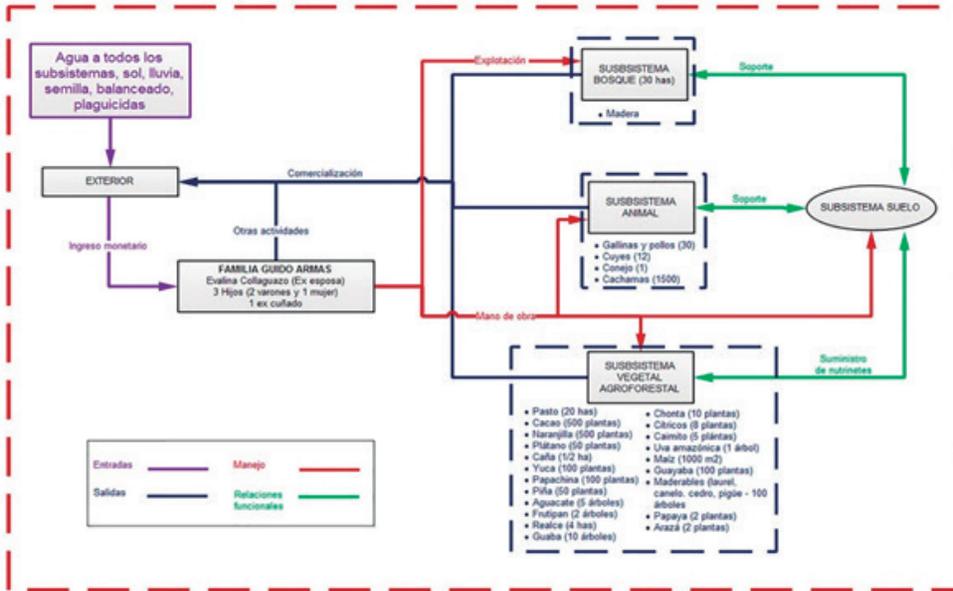


Figura 2. Flujodiagrama de finca, Santa Clara, Pastaza.

A pesar de la segmentación de los espacios agrícolas producto de la deforestación la cual produce una simplificación del ambiente, generando reducción de los niveles tróficos, el mecanismo de regulación de poblaciones es alta ya que se aprovecha los árboles dispersos en el pastizal y la influencia del hábitat adyacente a los sistemas ganaderos para el control de poblaciones de insectos plagas lo que favorece un bajo subsidio de energía (Altieri y Nicholls, 2013). Se ha destacado que los sistemas agroforestales (chakra, sistemas silvopastoril, policultivos, entre otros) contribuyen a incrementar la diversidad biológica. Por lo tanto, se podría afirmar que la actividad pecuaria en la RAE, ha acompañado al proceso de colonización y transformación del espacio amazónico, ya que sin lugar a dudas es una actividad que

significa ingresos seguros para los productores y además genera ocupación de la mano de obra disponible, dinamizando de esta forma la economía de la región (Nieto y Caicedo, 2012; Grijalva et al., 2013; Bravo et al., 2017).

Caracterización de la Sustentabilidad de la Finca

Se observó un comportamiento diferente entre los distintos indicadores ambientales, con resultados promedios en la dimensión ambiental categorizados como altos (6,68), sin embargo, se evidencia puntos críticos en la diversificación productiva y presencia e incidencia de malezas (Figura 3).

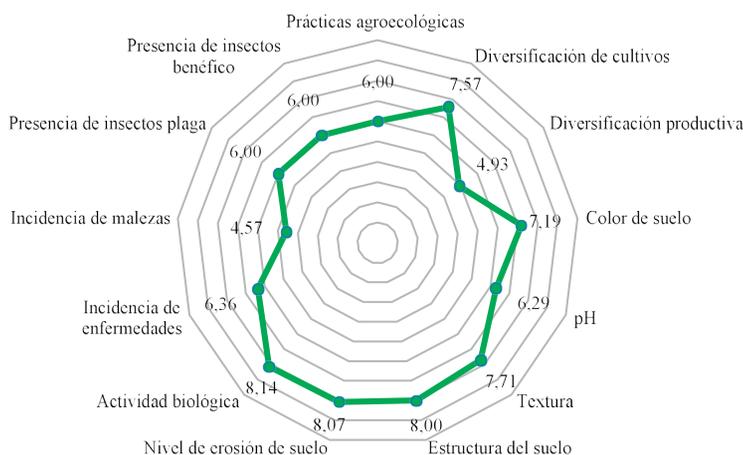


Figura 3. Indicadores de sustentabilidad de la dimensión ambiental

Si bien, la finca evaluada muestra una alta diversificación de cultivos, no necesariamente se convierte en una actividad productiva generadora de ingresos para la familia con un valor menor de 5, que representa una baja valoración por debajo del umbral de sustentabilidad. Además, la alta incidencia de malezas contribuye a la baja productividad de algunos sistemas de cultivo.

La unidad de producción muestra algunos indicadores físicos como el color negro y la estructura granular, normalmente asociado a un alto contenido de materia orgánica de estos suelos (Fotografía 4), lo cual sugiere una adecuada condición física que ayuda a la penetración y desarrollo de raíces, favoreciendo la actividad biológica, el aprovechamiento de algunos nutrientes y agua en el suelo (Power, 2010; Viana et al., 2014; Bravo et al., 2017).

La sostenibilidad de la dimensión socio-cultural presentó un comportamiento muy irregular en la unidad de producción estudiada (Figura 4), muy lejano a una condición óptima (Valor 10) con un valor promedio de 4,70 clasificadas según la escala de sustentabilidad de baja (Bravo et al., 2017). Se observó que la mayoría de los indicadores en esta dimensión son considerado puntos

críticos entre ellos: el número de personas incorporadas a la unidad de producción agropecuaria, mano de obra, distribución de las tareas, acompañamiento institucional, desarrollo de nuevas destrezas y conocimientos para el trabajo productivo en la finca, capacidad de organización y gestión (Figura 4).

Los resultados de esta dimensión indican un camino difícil para el mantenimiento de la productividad, estabilidad y por ende de la sostenibilidad de la finca a largo plazo. Sin embargo, la finca estudiada exhibió algunos indicadores con mayor fortaleza como el tiempo de dedicación a la UPA; sentido de pertenencia, nivel de aceptación de nuevas prácticas con valores que superaron el valor de 7 y en algunos casos cercanos a la mencionada condición óptima de sustentabilidad. Bajo esta perspectiva, la presencia de la Universidad Estatal Amazónica en la región cumple un papel protagónico por dictar carreras como: Ingeniería Agropecuaria, Ambiental, Agroindustria, Forestal, Biología que llevan integrada dentro de su malla curricular los sistemas agroforestales, silvo-pastoriles y agroecología como enfoque para la producción ganadera y análogo al uso potencial de la zona con bosque (Bravo et al., 2015, 2017).

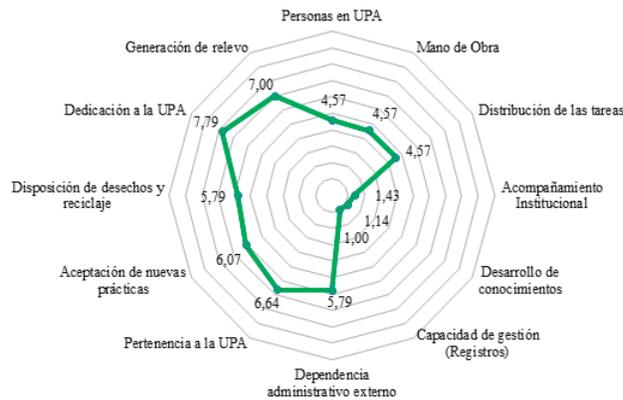


Figura 4. Indicadores de sustentabilidad de la dimensión socio-culturales

El tema de capacidad de gestión evaluado como parte de la dimensión social representa uno de los indicadores más críticos y de muy baja valoración que denota falta de capacidad de la unidad de producción de resolver sus propios problemas, lo cual coincide con los resultados de otros estudios realizados en la zona quienes encontraron que un alto porcentaje (80-86 %) de los productores encuestados manifestaron no llevar ningún tipo de registros, mientras que apenas del 14-20 % si lleva algún tipo de cuentas (Nieto y Caicedo, 2012; Bravo et al., 2015).

Los indicadores en las dimensiones ambiental y social identificados como puntos críticos influyen de manera importante en la sustentabilidad económica de la finca. En este sentido, la dimensión económica presentó una sustentabilidad categorizada como baja con un valor promedio de 4,84 (Figura 5). En dicha dimensión, la mayoría de los indicadores muestran un pobre desempeño entre ellos: el ingreso neto mensual de la UPA, costos de insumos agrícolas, estrategias de ahorro, comercialización, estrategias de ahorro, financiamiento de la producción resultaron como puntos críticos (Figura 5).

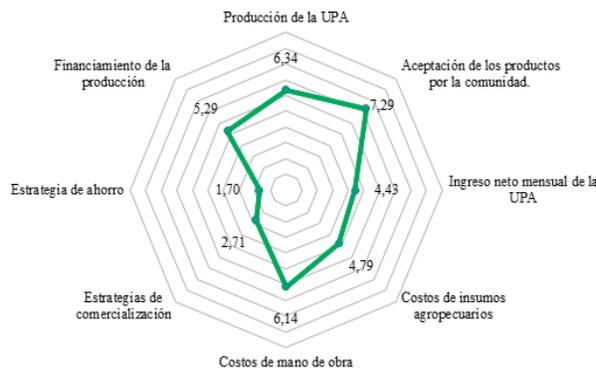


Figura 5. Indicadores de sustentabilidad de la dimensión económica

Algunos autores ha señalado que los bajos valores de los indicadores económicos (bajo nivel de producción, bajos ingresos netos, alto costos de insumos, alto costo de mano de obra, sin estrategia de comercialización y ahorro y poco acceso a financiamiento de la producción) en las UPA están asociados a un modelo de sistema que no integra distintas actividades productivas (ganadería, agricultura, piscicultura) ni la transformación del producto primario para la elaboración de queso, lo cual le confiere baja sustentabilidad y bajo desempeño económico (Bravo et al., 2017).

Los ingresos netos representan uno de los indicadores más determinantes, ya que expresa la condición económica financiera de las familias de productores agropecuarios en la RAE (Nieto y Caicedo, 2012). Los ingresos tan disminuidos podrían estar relacionados con varios factores: i) los niveles de pobreza existente en el medio rural (Nieto y Caicedo, 2012), ii) la forma como se vienen manejando las fincas, es decir con poco nivel tecnológico (Vargas et al., 2014) y iii) débil base agroecológica representada por opciones poco adaptadas al contexto

amazónico, baja diversidad de actividades productivas, poco valor agregado a los productos y falta de aplicación de buenas prácticas, entre otros (Bravo et al., 2017).

Todos los indicadores de la dimensión política resultaron puntos críticos (Figura 6), con valores que oscilaron de 1,50 a 3,50 con un valor promedio de sostenibilidad 2,87 categorizada como baja. Tales resultados están asociados a la poca participación de la finca evaluada en programas del estado, poca o ninguna participación en espacios de gobernanza es decir mesas técnicas, asociación de productores. Para la zona se ha destacado que algunas unidades de producción aprovechan los programas, bien sea a nivel de ministerio, principalmente con el MAG (siembra de Pasto), Agrocalidad (campañas de vacunación contra fiebre aftosa, brucelosis, rabia), Banco Nacional de Fomento (créditos) o algunos programas locales de apoyo al sector propiciado por los gobiernos provinciales o parroquiales (Bravo et al., 2017), sin embargo, la finca evaluada no hace uso de estos beneficios que ofrece el estado.

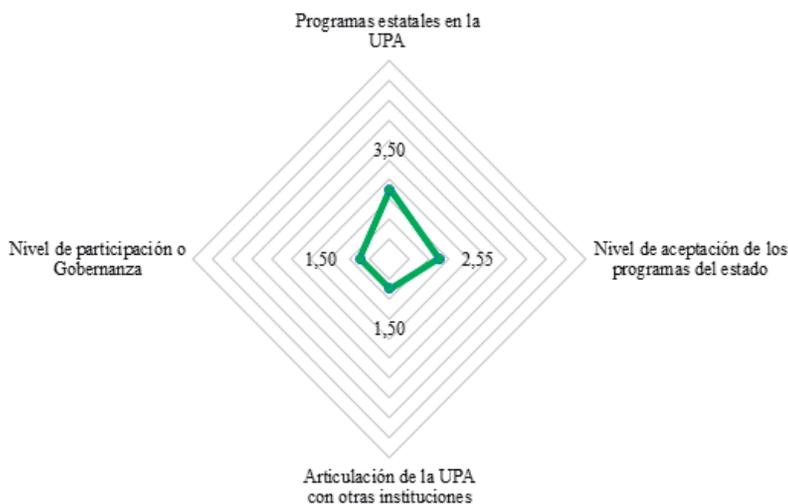


Figura 6. Indicadores de sostenibilidad en la dimensión político

La baja participación en espacio de gobernanza de la finca evaluada evidenciado que no se debe ser motivo de alarma para los responsables de las políticas agropecuarias de manera que los programas lleguen a todos de manera eficiente. Todo ello, se confirma con el indicador de baja valoración que la gran mayoría de los productores tienen sobre algunos de los programas institucionales. En consecuencia, la sostenibilidad del agroecosistema de la familia Armas (Tabla 1) se encuentra significativamente afectada por elementos socioculturales, económicos y políticos, corroborando que éste parámetro

no solo depende de aspectos técnicos y ambientales según lo manifestado por Bravo et al., (2017); por consiguiente la finca se clasifica como de baja sustentabilidad que corresponde al nivel 1 de intervención (IPS: 4,77), de acuerdo a las etapas de conversión agroecológicas (Gliessman et al., 2007). El comportamiento por dimensión y el índice de sustentabilidad exhibiendo el siguiente orden: Dimensión ambiental (6,68) > dimensión socio cultural (4,70) > dimensión económica (4,84) > dimensión política (2,87), categorizados como de alta, moderada y baja sustentabilidad respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de sostenibilidad de las dimensiones Ambiental, Socio-Cultural, Económico y Político de la finca de la familia Armas, Santa Clara, Pastaza.

Dimensiones	Sustentabilidad		
	Índices	Índice potencial	Clase
Ambiental	6,68		
Socio cultural	4,70		
Económico	4,84	4,77	I
Político	2,87		

Si bien, se obtuvieron distintos valores para cada dimensión, están muy alejada de alcanzar la condición óptima, debido a los variados puntos críticos, sobre todo aquellos relacionados con la dimensión económica y política (Tabla 1). También se puede señalar que la dimensión ambiental es la que más contribuye a la sustentabilidad debido al contexto territorial donde se realizó el estudio. Por el contrario, la dimensión socio-cultural, política y económica son las que más le restan a la sustentabilidad, debido al tema de articulación de la finca con los programas del Estado y la baja participación de los productores en espacios de gobernanza, coincidiendo con Bolier et al. (2014) quien manifiesta que el gran desafío es lograr el desarrollo y transformación en base a las condiciones locales y nacionales, mediante la construcción de estrategias de gestión territorial integrada para disminuir los procesos de degradación ambiental y social en la Amazonía.

Propuesta agroecológica para la Finca
 Por lo expuesto, para avanzar en el proceso de conversión se prioriza los puntos críticos de la dimensión socio cultural, económico y político, iniciando con una entrada hacia el sistema con la intervención de entidades públicas y/o privadas, proporcionando asistencia técnica y apoyo financiero, para reducir el ingreso de insumos externos y que los subsistemas se complementen, generando entradas y salidas entre sí (Figura 7), considerando que el proceso de transición es a largo plazo y depende de la interacción entre productores y consumidores así como instituciones y la comunidad (Gliessman et al., 2007; Marasas et al., 2015)

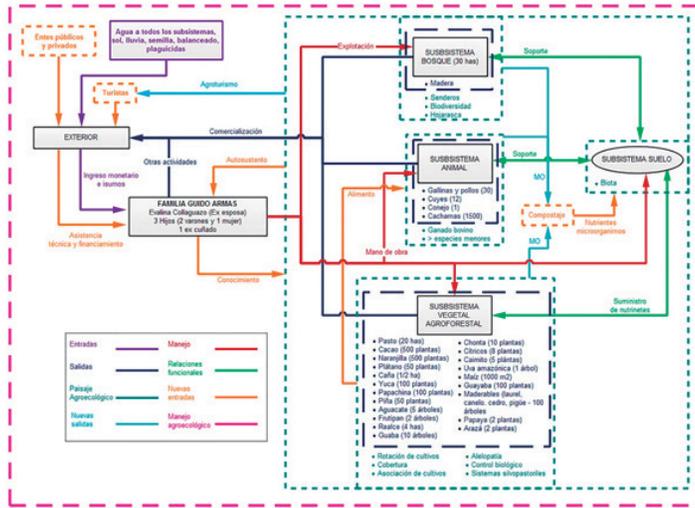


Figura 7. Propuesta de flujodiagrama de la finca para el aseguramiento de la soberanía alimentaria y mejoramiento del paisaje agroecológico.

Bajo esta perspectiva, el subsistema bosque tiene un potencial paisajístico y biodiverso que puede ser aprovechado racionalmente mediante el turismo, y por medio de un manejo sustentable se pueden obtener productos diferentes de la madera (medicinales, ornamentales y fibras), de la hojarasca materia orgánica para compostaje o sustratos que en lo posterior generarían ingresos económicos (Jadán et al., 2015). El subsistema animal mediante el financiamiento puede ser explotado a través de la incorporación de razas autóctonas de ganado bovino bajo sistemas agrosilvopastoriles en combinación con buenas prácticas agrícolas y ganaderas (Alemán et al., 2018); incremento de las especies menores que con un manejo técnico y ordenado se aprovecharía los desechos de estos (compost), mejorando sus rendimientos y apreciación visual, haciendo de este un atractivo turístico que generaría mayores ingresos. De la misma manera ocurriría para el subsistema vegetal agroforestal, donde se plantea reducir el ingreso de agroquímicos a través de un correcto manejo de los cultivos por medio de la incorporación de coberturas vegetales, práctica de rotación, asociación de cultivos, alelopatía y control biológico de

plagas, con un direccionamiento metódico y técnico se optimizarían los recursos, haciendo que este subsistema se vuelva autosustentable, ya que los residuos del mismo pueden ser aprovechados mediante la elaboración de compost o abonos, el ordenamiento y diversificación del mismo tiene un potencial como atractivo turístico y, los excedentes pueden ser comercializados. El subsistema suelo sigue siendo un componente funcional de soporte y de suministro de nutrientes, con la diferencia de que ahora los demás subsistemas no serán solo de extracción, sino que también servirán de aporte con la incorporación de nutrientes y materia orgánica que mejoría la biota del suelo potencializando su funcionalidad.

En conjunto, todos los recursos de los subsistemas manejados de una manera óptima forman un paisaje agroecológico, el cual con un enfoque de organización-gestión turística integral sumado a la capacitación de los integrantes de la familia según lo manifiesta Cortez et al., (2014) potencializará la actividad del agroecoturismo que a través de una correcta administración generaría mayores ingresos económicos, asegurando la susten-

tabilidad de la finca.

Conclusiones

La finca resultó en una sustentabilidad categorizada como baja con mayor debilidad en las dimensiones política, sociocultural y económica, sin embargo, tiene un alto potencial ambiental para la implementación de prácticas agroecológicas dentro del proceso de conversión. Si bien este agroecosistema presenta un alto índice desde la dimensión ambiental gracias a las prácticas empíricas realizadas con base en los conocimientos ancestrales por el Sr. Guido Armas, este aspecto se ve debilitado y amenazado significativamente por la falta de asociatividad y empoderamiento de las políticas gubernamentales y no gubernamentales del desarrollo agropecuario en territorio. La metodología usada, constituye un instrumento de política también para la mejora de la sostenibilidad de un sistema basado en los valores de los indicadores.

Recomendaciones

Promover actividades con enfoques agroturísticos y de comercialización a pie de finca, incrementar la población de especies menores (gallinas, conejos, cuyes), como estrategia para la seguridad alimentaria y lograr un mayor empoderamiento de los integrantes de la familia Armas en el proceso de transición agroecológica.

Fortalecer la asociatividad y acercamiento con instituciones públicas, ONGs, que aborden el tema agropecuario, ambiental y social desde una perspectiva agroecológica, con la finalidad de incentivar la búsqueda de apoyo en proyectos de vinculación y/o productivos. Elaborar un plan de sustitución de insumos que incorpore la adopción de alternativas tecnológicas como: coberturas, rotación y asociación de cultivos, uso de plantas con

propiedades alelopáticas, controladores biológicos, implementación de sistemas silvopastoriles intensivos, bancos de energía/proteínas, cercas multiestrato.

Literatura citada

Andrade, A. L. M. D. (2007). Indicators of sustainable of the Piranha Development Reserve, Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 37(3), 401-412.

Alemán, R., Bravo, C., y Chimborazo, C. (2018). Propuesta de manejo agroecológico de los sistemas ganaderos en la región amazónica ecuatoriana. *Cadernos de Agroecología*, 13(1).

Altieri, M. A. (2009). El estado del arte de la agroecología: revisando avances y desafíos. *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*, 77.

Altieri, M.A. & C.I. Nicholls. 2013. Agroecology and climate resilience principles and methodological considerations. *Agroecology* 8(1): 7-20

Alvarado, F., Siura, S., y Manrique, A. (2015). Perú: Historia del movimiento agroecológico 1980-2015. *Agroecología*, 10(2), 77-84.

Bravo Medina, C., Marín, H., Marrero Labrador, P., Ruiz, M. E., Torres Navarrete, B., Navarrete Alvarado, H., ... 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.

Bravo, C., D. Benítez, J.C. Vargas-Burgos, R. Alemán, B. Torres & Marín, H. 2015. Socio- environmental characterization of agricultural production units in the ecuadorian amazon region, subjects: Pastaza and

- Napo. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4(1): 3-31
- Collado, Á. C., y Gallar, D. (2010). Agroecología política: transición social y campesinado. VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural LASRU, 23.
- Cortez, L. Á., del Villarroel, V., Morejón, V. S., y Calva, M. T. (2016). Consideraciones preliminares para el desarrollo del turismo ecológico en las comunidades amazónicas de Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 5(3), 290-303.
- Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds), 2014. Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 pp
- Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V. E., ... Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Revista Ecosistemas*, 16(1). <https://doi.org/10.7818/re.2014.16-1.00>
- Gliessman, S. R. 2007. *Agroecology: The ecology of sustainable food system*. Second Edition. Taylors & Francis Group. New York. United States.
- Grijalva, J., R. Ramos, P. Arevalo, J. Barrera y J. Gerra. 2013. Alternativas de intensificación, adaptación y mitigación a cambios climáticos. Los sistemas silvopastoriles en la subcuenca del río Quijos de la Amazonía ecuatoriana. Publicación miscelánea INIAP No. 414. Quito, 68 p.
- Gutiérrez, R. I. A. (2016). Sistema indígena diversificado de cultivos y desarrollo local en la Amazonía ecuatoriana. *Cultivos Tropicales*, 37(2), 7–14. <https://doi.org/10.1234/ct-v37i2.1224>
- Jadán, O., Günter, S., Torres, B., y Selesi, D. (2015). Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28), 13–22.
- Marasas, M., Blandi, M. L., Berensztein, N. D., y Fernández, V. (2015). Transición agroecológica: características, criterios y estrategias. Dos casos emblemáticos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Agroecología*, 10(1), 49–60.
- Méndez, V. E., Bacon, C. M., y Cohen, R. (2013). La agroecología como un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción. *Agroecología*, 8(2), 10p. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/42272>
- Migliorati, M. (2016). Agroecología, una alternativa viable. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 42(3).
- Nieto, C. y Caicedo, C. 2012. Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. INIAP-EECA. Publicación Miscelánea No 405, Joya de los Sachas, Ecuador. 102 p
- Nieto, C. (2018). Agroecología, desafíos y oportunidades en Ecuador. Presentado en 1er. Congreso Internacional Alternativas Tecnologías para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía, Francisco de Orellana. Recuperado de <https://www.tecnologiasagropecuariasdelaamazonia.com/presentaciones-del-congreso/>
- Palma, E., y Cruz, J. (2010). ¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla? Recuperado de <http://repositorio.bibliotecaorton.ca>

tie.ac.cr:80/handle/11554/7743

Paracchini, M. L., Bulgheroni, C., Borreani, G., Tabacco, E., Banterle, A., Bertoni, D., ... & De Paola, C. (2015). A diagnostic system to assess sustainability at a farm level: The SOSTARE model. *Agricultural Systems*, 133, 35-53.

Power, A. 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365: 2959–2971.

Meza Elizalde, M. C., & Armenteras Pascual, D. (2018). Land use and vegetation structure in forest remnants of fragmented landscapes in Amazonia, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(2), 205-223.

Torres, B., Starnfeld, F., Vargas, J. C.,

Ramm, G., Chapalbay, R., Rios, M., ... & Shiguango, J. (2014). *Gobernanza participativa en la Amazonía del Ecuador: recursos naturales y desarrollo sostenible*. Universidad Estatal Amazónica.

Uvidia, H., Ramírez, J. L., Leonard, I., Vargas, J. C., Verdecia, D., y Andino, M. (2015). Inventario de la sucesión vegetal secundaria en la provincia Pastaza, Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(11), 1-8.

Viana, R. M., Ferraz, J. B. S., Neves, A. F., Vieira, G., & Pereira, B. F. F. (2014). Soil quality indicators for different restoration stages on Amazon rainforest. *Soil and Tillage Research*, 140, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.01.005>



Fotografía 1. Pasturas asociadas con árboles dispersos de guayaba (*Psidium guajava* L.). Foto: Fabricio G. Moreno, 2018.



Fotografía 2. Chakra con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Foto: Verónica E. Morocho, 2018.



Fotografía 3. Chakras con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), guabas (*Inga edulis* Mart.), naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), plátano (*Musa × paradisiaca* L.), maíz (*Zea mays* L.), chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth), y frutales del género *Citrus*. Foto: Sandra L. Soria, 2018.



Fotografía 4. Evaluación de presencia de actividad biológica. Foto: Fabricio G. Moreno, 2018.