

ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y BIOCOMERCIO – OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS



Bolier Torres, Matteo Radice, Santiago Ochoa-Moreno
y Kelvin Cueva (Eds.)

*Libro de Memorias:
1er Seminario de Economía de Recursos Naturales y
Biocomercio: oportunidades y desafíos*

*Book of Proceedings:
1st Seminar on the Economics of Natural Resources
and BioTrade: opportunities and challenges*

ISBN: 978-9942-932-21-1
*Programa de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador*

**26, 27 y 28 de junio del 2017
Universidad Estatal Amazónica
Pastaza - Ecuador**

***Libro de Memorias:
1er Seminario de Economía de Recursos Naturales y
Biocomercio: oportunidades y desafíos***

***Book of Proceedings:
1st Seminar on the Economics of Natural Resources
and BioTrade: opportunities and challenges***

*Programa de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador*

**26, 27 y 28 de junio del 2017
Universidad Estatal Amazónica
Pastaza - Ecuador**

Editado por:

Bolier Torres, Matteo Radice, Santiago Ochoa-Moreno y Kelvin Cueva

Libro de Memorias

Primer seminario de economía de recursos naturales y biocomercio: oportunidades y desafíos.

Publicado por:	Universidad Estatal Amazónica (www.uea.edu.ec) Campus principal: kilómetro 2 1/2 vía Napo (paso lateral) Puyo, Pastaza, Ecuador
Derechos reservados:	©2017 Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador. Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros que sean no comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta el derecho del autor, mencionando la citación. Se prohíbe reproducir esta publicación para vender o para otros fines comerciales sin permiso escrito de quien detenta el derecho de autor.
Cita del libro de memorias :	Torres, B., M. Radice, S. Ochoa-Moreno y K. Cueva (Eds.) 2017. Primer seminario de economía de recursos naturales y biocomercio: oportunidades y desafíos. Libro de memorias. Universidad Estatal Amazónica. Programa Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial. Puyo, Ecuador. 293 pp.
Cita de artículos:	Autores del artículo. 2017. Título completo del capítulo. Pp. XX-XX, En: Torres, B., M. Radice, S. Ochoa-Moreno y K. Cueva (Eds.) 2017. Primer seminario de economía de recursos naturales y biocomercio: oportunidades y desafíos. Libro de memorias. Universidad Estatal Amazónica. Programa Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial. Puyo, Ecuador. 293 pp.
Revisión de pares:	Luz María Castro, Ph.D., Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) Alexandra Torres, Ph.D., Universidad Estatal Amazónica (UEA)
Diseño gráfico:	Fausto H. Lliguilema Bonifáz
Impreso por:	Universidad Estatal Amazónica
Primera edición:	Puyo, 29 de diciembre de 2017 (100 ejemplares).
ISBN:	978-9942-932-21-1

Este volumen contiene 27 artículos en extensos del Libro de Memorias del 1er Seminario sobre “Economía de recursos naturales y biocomercio: oportunidades y desafíos”. Que fue organizado a través de un convenio específico entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA) y el Gobierno Autónomo Descentralizado provincial de Napo (GADPN). En la UEA a través del programa de investigación de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial y el Departamento de Educación Continua; y en el GADPN a través del programa GEF Napo y la FAO Ecuador. Los Editores de este documento agradecen a estas dos organizaciones y reconocen el aporte del proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo" del Ministerio del Ambiente MAE y la FAO Ecuador. Este trabajo fue realizado por las siguientes personas e instituciones:

Coordinación del seminario

Bolier Torres Navarrete, Universidad Estatal Amazónica

Marcelo Luna Murillo, Universidad Estatal Amazónica

Felipe Ghía Moreno, Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"

Kelvin Cueva, Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"

Apoyo a la coordinación

María de Decker, Universidad Estatal Amazónica

Marlon Núñez, Universidad Estatal Amazónica

Jéssica Rueda, Universidad Estatal Amazónica

Magdalena Muñoz, Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"

Christina Chancoso, Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"

Secretaría Técnica del Seminario

Jéssica Rueda. Universidad Estatal Amazónica

Comisión científica del Seminario

Alexandra Torres Navarrete, Ph.D., Universidad Estatal Amazónica

Matteo Radice, Ph.D., Universidad Estatal Amazónica

Rafael Hernández, Ph.D., Universidad Técnica de Cotopaxi

Santiago Ochoa-Moreno, Ph.D., Universidad Técnica Particular de Loja

Luz María Castro, Ph.D., Universidad Técnica Particular de Loja

Diego Gutiérrez del Pozo, Ph.D., Universidad Estatal Amazónica

Liz Valle-Carrión, Ph.D. (c), Universidad Técnica Particular de Loja

Bolier Torres, Ph.D. (c), Universidad Estatal Amazónica

Facilitación del evento

Rusbel Chapalbay, Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ Ecuador)

Marcelo Luna Murillo, Universidad Estatal Amazónica

Bolier Torres, Universidad Estatal Amazónica

CONTENIDO

Economía de recursos naturales y biocomercio: oportunidades y desafíos	1
Introducción	2
Objetivos del seminario	3
Memoria fotográfica del seminario	4
Memoria fotográfica del foro	5
BIOCOMERCIO: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS	6
Evaluación de los principios y criterios del biocomercio en cinco productos de la Amazonía Ecuatoriana	7
Matteo Radice, Bolier Torres, Christian Velasco, Juan E. Betancourt y María De Decker	
Rentabilidad y principios del biocomercio en la producción de Guayusa (<i>Ilex guayusa</i> Loes.) en la Amazonía Ecuatoriana	17
Bolier Torres, Nelly Manjarrez, Marcelo Luna, Juan E. Betancourt, Carlos Bravo, Christian Velasco y Matteo Radice	
Perspectiva económica y organizativa del cultivo de palma <i>Aphandra natalia</i> como producto del Biocomercio Amazónico	25
Juan E. Betancourt, Christian Velasco, Marcelo Luna, Alexandra Torres Navarrete, Diana Salazar, Héctor Reyes	
Producción, rentabilidad y potencial para el biocomercio sostenible del tikasu (<i>Plukenetia volubilis</i> L.), en la Amazonía Ecuatoriana	37
Marcelo Luna, Bolier Torres, Nelly Manjarrez, Juan E. Betancourt y Matteo Radice	
Potencialidades y limitantes de orquídeas nativas como opción de biocomercio en la región Amazónica Ecuatoriana	51
Diego Gutiérrez, Elizabeth Coronado e Irma Jurrius	
El diseño de un producto innovador a partir de orquídeas de la Amazonía Ecuatoriana	63
Neyfe Sablón Cossío, Diego Gutiérrez del Pozo y Nelly Manjarrez	
Establecimiento del cultivo de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Andrews) y costo de producción del polvo de vainilla en dos tamaños de vainas en la Asociación Kallari, provincia de Napo	71
Rusbel Chapalbay, Ruth Cayapa, Bolier Torres	

Plan de manejo de la especie paja toquilla (<i>Carludovica palmata</i>) en la comunidad de Pile, Montecristi - Manabí	81
Isabel Endara y Tedy Escarabay	
Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. El Vainillo (<i>Caesalpinia spinosa</i>) como alternativa productiva sostenible en la provincia de Loja	88
Diana Encalada, Luz María Castro, Wilman-Santiago Ochoa-Moreno, Debbie Eraly y Bruno Paladines	
Manejo de paiche (<i>Arapaima gigas</i>) y cachama (<i>Piaractus brachypomus</i>) como estrategia productiva en comunidades indígenas de la Amazonía Ecuatoriana	98
Marco Robles, Alexandra Torres Navarrete, Antonio Almeida, Nelson Ortega y Ricardo Burgos	
ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES	109
Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en la comunidad de San Ignacio, Cotopaxi	110
Hernández Maqueda, R., Ballesteros, I. Guisha M. y Serrano, B.	
Sostenibilidad y manejo de recursos naturales a nivel de finca: marco de evaluación RISE	119
Marco Gerardo Heredia Rengifo, Carlos Bravo, Julio Cesar Vargas Burgos	
Evaluación de sostenibilidad del cultivo de naranjilla en la parroquia Hatun Sumaco, Napo, Ecuador	133
Alexandra Torres Navarrete, Fidel López, Julio Cesar Vargas Burgos, Christian Velasco, Liz Valle-Carrión y Diana Salazar	
Impactos de la certificación orgánica del café: análisis de rentabilidad e incertidumbre	141
Luz María Castro, Wilman-Santiago Ochoa-Moreno y Diana Encalada	
Productividad agrícola, conservación y manejo del uso del suelo en el bosque seco al sur del Ecuador	150
Wilman-Santiago Ochoa-Moreno, Luz María Castro y Diana Encalada	
Uso sostenible de la tierra y desarrollo rural desde la perspectiva de los hogares en la Amazonía Ecuatoriana	159
Leonardo Izquierdo-Montoya y Wilman-Santiago Ochoa-Moreno	

Por qué PSB en áreas protegidas? Perspectivas socioeconómicas en Morona Santiago	168
Ricardo Burgos-Morán, María De Decker, Marcelo Luna, Alex Angamarca, Jimmy Ortega, Bolier Torres	
La economía popular y solidaria en Ecuador y el desarrollo de sus emprendimientos	181
Luis Auquilla Belema, Elsa Ordóñez Bravo, Byron Cadena Oleas	
Caracterización económica y financiera en tres sistemas ganaderos de doble propósito del Litoral Ecuatoriano	189
Darwin Javier Zamora Mayorga, Bolier Torres y Antón García Martínez	
Clasificación de sistemas ganaderos en la Amazonía Ecuatoriana: aproximaciones económicas y recomendaciones para reducir costos de producción	198
Bolier Torres, Julio Cesar Vargas Burgos, Darwin J. Zamora, Christian Velasco, Verena Torres, Diocles Benítez y Antón García Martínez	
Modelos de ganadería sostenible para la Amazonía Ecuatoriana: una propuesta basada en buenas prácticas	204
Christian Velasco, Bolier Torres, Julio Cesar Vargas Burgos, Diocles Benítez, Carlos Bravo y Mark Moroge	
Determinantes socioeconómicos del aprovechamiento legal e ilegal de madera: caso provincia de Napo	213
Cristian Vasco, Bolier Torres, Rolando López	
Evaluación financiera del establecimiento de plantaciones, implementación de tratamientos silviculturales y aprovechamiento de la madera de pino y aliso en la hoya de Loja.	222
Liz Valle-Carrión, Luz María Castro, Leonardo Izquierd-Montoya, Alexandra Torres Navarrete, y Dario Veintimilla	
Tasas de crecimiento y mercado doméstico del <i>Otoba parvifolia</i> (doncel) en la Amazonía Ecuatoriana	233
Rolando López, Bolier Torres, Anabel López, Héctor Reyes, y Kléber Espinoza Cunuhay	
Producción industrial y contaminación ambiental del agua en los procesos en la planta de producción de snacks de la Asociación Nueva Esperanza de Mulalillo	243
Kléber Espinosa Cunuhay, Marcelo Luna y Rolando López	

Impactos sobre la biodiversidad en actividades turísticas de la Reserva Faunística Chimborazo	254
Diana Salazar, M.A. Pulloquina, Ricardo Luna, Alexandra Torres Navarrete, Gabriela Izurieta-Romero	
El mercado internacional de la miel (2012-2016)	263
Aixa O. Rivero Guerra.	
RESÚMENES DE CONTRIBUCIONES SIN EXTENSOS	285
Contenido proteico de larvas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> y su potencial para el biocomercio sostenible en la Amazonía Ecuatoriana	286
Danilo Sarabia Guevara, David Sancho Aguilera, Diego Sarabia Guevara	
Indicadores de contaminación de afluentes de agua: plan de prevención y control ambiental	288
Natalia Zambrano Cuadro, Ricardo Luna Murillo	
Estudio farmacológico del Isoespintanol, metabolito secundario aislado de hojas de <i>Oxandra cf. Xylopioides</i>	290
Tatiana Gavilánez, Consolini Alicia	
Granjas integrales como medio de subsistencia: caso granja experimental la playita UTC	292
Ricardo Luna Murillo, Carmen Ulloa Méndez, Diego Hidalgo, Ringo López Bustamante, Ana Espinoza Coronel, Danna Alejandra Luna Espinoza	

Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en la comunidad de San Ignacio, Cotopaxi

Proposal for indicators to assess sustainability in the community of San Ignacio, Cotopaxi

Hernández Maqueda, R.^{1*}; Ballesteros, I.¹ Guisha, M.¹; y Serrano, B.²

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

² Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid, España

* Correspondencia: rafael.hernandez@utc.edu.ec

Resumen

La comunidad de San Ignacio, en la provincia de Cotopaxi, está integrada por pequeños y medianos productores cuya principal fuente económica es la ganadería y, en menor medida, la agricultura. La actividad económica es de subsistencia y debido a diversos factores, presentan serias dificultades para alcanzar un mínimo de ingresos que garanticen su sostenibilidad. Para poder ejecutar planes de acción eficientes que permitan elevar la productividad y mejorar la calidad de vida de la población es necesaria la participación de los integrantes de la comunidad en el diagnóstico situacional y en la toma de decisiones. Por ello, en este trabajo se planteó como objetivo principal establecer, de manera participativa, una serie de indicadores económicos, sociales y ambientales que pudieran medir la sostenibilidad de la comunidad en un determinado lapso de tiempo. Para llevar a cabo este estudio se optó por un enfoque basado en la Investigación-Acción-Participación y por otro, por el empleo del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (MESMIS). Se elaboraron 32 indicadores que actualmente están siendo medidos y cuyos resultados finales deberán ser evaluados para realizar propuestas de mejora que garanticen la rentabilidad de los procesos productivos, respetando el entorno natural y supongan una mejora de la calidad de vida de la población a largo plazo.

Palabras clave: *Sostenibilidad, MESMIS, indicadores, Investigación-Acción-Participación.*

Abstract

The community of San Ignacio in the province of Cotopaxi is made up of small

and medium producers whose main economic source is livestock and, to a lesser extent, agriculture. The economic activity is of subsistence and due to several factors, serious difficulties exist in reaching a minimum of income that guarantees sustainability. In order to implement efficient action plans to raise productivity and improve the quality of life of the population, the participation of community members in situational diagnosis and decision-making was essential. Therefore, the main objective of this study was to establish, in a participatory way, a series of economic, social and environmental indicators that could measure the sustainability of the community in a certain period of time. To carry out this study, we opted for an approach based on Research-Action-Participation and also for the use of the Evaluation Framework of Natural Resource Management Systems (MESMIS). Thirty-two indicators were produced that are currently being measured and the final results should be evaluated to make proposals for improvement that guarantee the profitability of productive processes, whilst respecting the natural environment and improving the population's quality of life in the long term.

Key words: *Sustainability, MESMIS, indicators, Research-Action-Participation, San Ignacio, Cotopaxi.*

Introducción

Una de las principales cuestiones que se debe abordar para establecer una buena gestión de los recursos naturales, es definir de una manera clara la relación existente entre los componentes económicos, sociales y ambientales que afectan a un determinado sistema.

En el caso de los sistemas agropecuarios, integrar estos componentes resulta indispensable no sólo para tener un diagnóstico situacional completo, sino para también evaluar la sostenibilidad del sistema analizado. La dificultad que subyace a esta cuestión parte de la dificultad de definir y cuantificar la sostenibilidad.

El concepto de sostenibilidad se ha tratado principalmente desde un punto de vista productivista, sin embargo esta visión se considera, en la actualidad, inadecuada porque no integra de manera satisfactoria el componente ambiental (Sarandón, 2002).

A la hora de cuantificar la sostenibilidad la mayor dificultad radica en concretar las dimensiones a analizar (social, económica y ambiental) en indicadores medibles que puedan ser evaluados. Son muchas las propuestas que se han reali-

zado en este sentido como Castelán *et al.*, (2014), Kessler, (1997), Walker *et al.*, (2002), entre otros autores.

En el contexto de América Latina, sin embargo la propuesta metodológica más empleada es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), desarrollado por Astier *et al.*, (2008). Entre las ventajas que plantea esta metodología están la flexibilidad para adaptarse a distintos contextos y escalas y el enfoque participativo que promueve la retroalimentación de la información entre evaluadores y evaluados (Albicette *et al.*, 2009).

El objetivo de este trabajo es analizar las distintas unidades de producción pertenecientes a la comunidad de San Ignacio, en la provincia de Cotopaxi, en base a la metodología MESMIS con el objetivo de caracterizar la sostenibilidad de la comunidad, como punto de partida para ejecutar planes de acción acorde a las necesidades detectadas y como un marco metodológico para evaluar el efecto de las acciones ejecutadas a mediano y largo plazo. Este estudio se enmarca dentro de un proyecto de investigación cuyo objetivo principal es fortalecer las capacidades de empoderamiento socio-económico en comunidades rurales del cantón Latacunga (Ecuador) a través de un proceso de IAP (Investigación Acción-Participativa).

Metodología

Tras un análisis preliminar del contexto, se decidió enfocar la metodología del proyecto bajo los parámetros de la IAP. Lewin (1946) reconocido como el padre de la Investigación Acción, identificó cuatro fases en su desarrollo (planificación, actuación, observación y reflexión) afirmando que este modelo, podría llevar gradualmente a los sujetos participantes “hacia la independencia, la igualdad y la cooperación”. En el presente trabajo, se concreta el enfoque seleccionado, añadiendo la categoría participativa, de ahí que pase a denominarse IAP.

En cuanto al procedimiento llevado a cabo en el proyecto, actualmente desarrollando el diagnóstico participativo, la secuencia queda establecida en cinco fases. Una fase preliminar (I) de obtención de datos objetivos. Una fase II de Diagnóstico Participativo en la que interviene una comisión formada por actores integrantes del proceso (Grupo motor) y se establecen, a través de distintas herramientas (DAFO, sociogramas, grupos de discusión), las fortalezas a potenciar y las barreras que impiden la transformación. En este trabajo se ha empleado además la metodología MESMIS. Esta metodología contiene de manera resumida los siguientes pasos: 1. Determinación del objeto de la evaluación. 2. Determi-

nar las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar. 3. Selección de indicadores para llevar a cabo la evaluación. 4. Medición y monitoreo de indicadores. 5. Presentación e integración de resultados. 6. Recomendaciones para fortalecer la sostenibilidad.

Para completar el proceso de IAP se llevarán a cabo la fase III (Investigación Participativa) que convierte el diagnóstico generado en un Plan de Acción, implicando al conjunto de los actores locales en su elaboración (Guzmán y Casado, 2007), la fase IV (Acción Participativa) en la cual la tarea del investigador es dinamizar el desarrollo de las acciones incluidas en el Plan de Acción, y por último, la fase V (Evaluación y Reajuste) cierra el proceso. La combinación de ambas metodologías (IAP y MESMIS) permite evaluar la sostenibilidad del sistema en un tiempo determinado de manera transversal y sienta las bases metodológicas para repetir el proceso de manera cíclica (Fig.1).

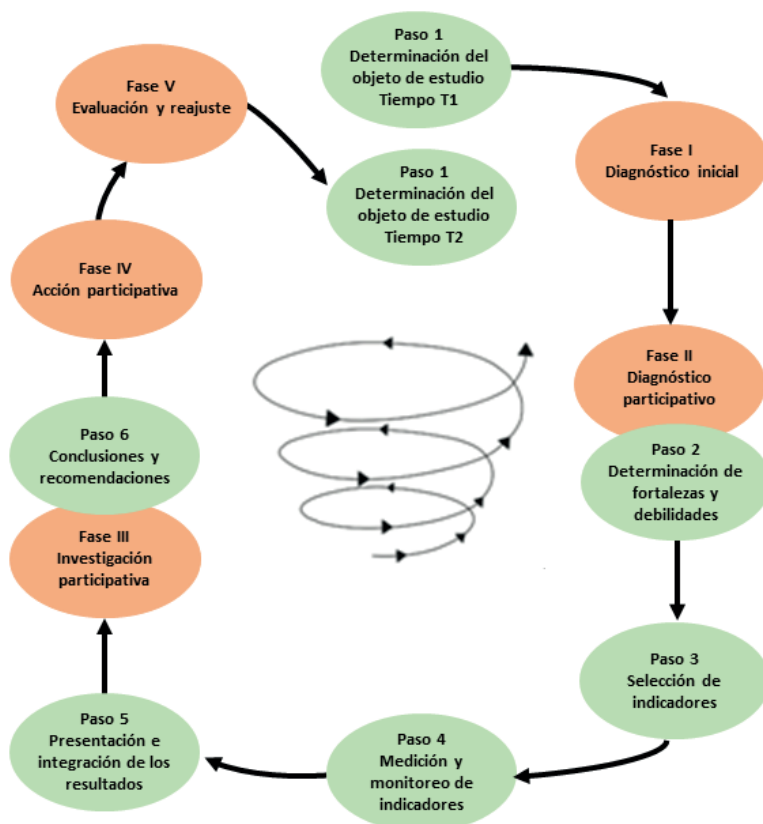


Figura 1. Diagrama esquemático que integra la metodología MESMIS (verde) dentro de un proceso de IAP (naranja). Adaptado de Masera et al., 1999.

Resultados

En este trabajo se muestran los resultados alcanzados hasta la fecha en lo referente a la fase de diagnóstico iniciada con especial énfasis en la propuesta de indicadores que servirán de referencia para la evaluación de la sostenibilidad.

Características Socioeconómicas

En primer lugar, se identificó la aplicación previa de un modelo de investigación y transferencia de conocimiento desde instituciones técnicas y ONG'S en relación con la comunidad, de carácter vertical, unidireccional y asistencialista. Coincidiendo con Casado y Mielgo (2007), desde los años 70 los procesos de trabajo con comunidades campesinas han sido muy criticados por su incapacidad de ofrecer respuestas a los sectores más vulnerables (personas en condición de pobreza, mujeres, etc.) y por las deficiencias intrínsecas de un modelo que incorporaba numerosos prejuicios en su seno y era incapaz de reconocer el conocimiento campesino. En segundo lugar, y fruto de las entrevistas iniciales, se identificaron además ciertas características psicológicas presentes en el discurso de las personas de la comunidad como victimismo, locus de control¹ (Rotter, 1966) e indefensión aprendida² (Seligman, 1975), potenciadas a través de las intervenciones con agentes externos.

En cuanto al aspecto económico los principales rubros son la agricultura y la ganadería. El análisis de los grupos de discusión reveló que una de las principales dificultades que enfrenta el campesino son los precios bajos del mercado y su baja capacidad de negociación.

La actividad agropecuaria es de carácter familiar y con un enfoque agroecológico basado en conocimientos ancestrales, detectándose dificultades para su implementación. Aunque en el diagnóstico se identificaron más de quince cultivos de ciclo corto, el cultivo más importante para el mercado y autoconsumo sigue siendo la papa. El incremento de superficies de pastos artificiales, aprovechando la mejora de instalación de riego, permiten al campesino tener mayor número de cabezas de ganado, principalmente bovinos. Este hecho, unido a la presencia del centro de acopio de leche ha supuesto que la actividad ganadera sea, en la actualidad, la principal fuente de sustento de las familias de la comunidad.

¹Es un término que se usa en psicología que se refiere a la percepción que tiene una persona sobre las causas de lo que pasa en su vida. Es la manera en que percibe una persona si el origen de su propio comportamiento es interno o externo a ella (Tomado de: <http://www.revis-tainsight.es>)

²Según el Diccionario de Psicología de la American Psychological Association (APA, 2007), la indefensión aprendida se define como una falta de motivación y fracaso al actuar después de exponerse a un evento o estímulo no placentero, sin que el individuo pueda tener control sobre este. (Galindo & Ardila, 2012).

Elaboración de la propuesta de indicadores

La selección de indicadores se realizó en conjunto con los integrantes de la comunidad. Tras la realización de los grupos de discusión, organizados para trabajar en las 6 dimensiones que contempla MESMIS, se identificaron los puntos críticos y se propusieron 50 indicadores. Tras una segunda sesión, se priorizaron 32 que son los que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en la Comunidad de San Ignacio relacionado con los atributos y los criterios de diagnóstico.

Atributos	Criterios de diagnóstico	Indicador
Productividad	Eficiencia productiva Eficiencia económica	1. Producción de cultivos de ciclos cortos por finca
		2. Producción lechera por finca
		3. Textura del suelo
		4. Control de plagas y enfermedades
		5. Ingresos provenientes de sus cultivos
		6. Ingresos provenientes de producción lechera
		7. Ingresos neta de la unidad de producción
Estabilidad Resiliencia	Calidad de vida Conservación de los Recursos Naturales	8. Nivel de estudio de la población
		9. Calidad de vivienda del predio y su entorno
		10. Estado de vivienda
		11. Acceso a servicios básicos
		12. Acceso al agua para consumo
		13. .Número de especies forestales
		14. .Incorporación de materia orgánica por finca
Adaptabilidad	Diversificación de ingresos Diversidad Fragilidad del sistema productivo	15. Elaboración y establecimiento de biol y compost
		16. Utilización de insumos (químicos-orgánicos)
		17. Calidad de agua
		18. Distribución del ingreso entre actividades productivas
		19. Diversidad de cultivos
		20. Diversidad de animales
		21. .Calidad del ganado para comercialización
Equidad	Participación de la familia en el proyecto.	22. .Disponibilidad de mano de obra capacitada
		23. Liderazgo existente en la comunidad
		24. Integración de la comunidad
		25. Participación en la comunidad
Autogestión	Autosuficiencia de recursos económicos Autoabastecimiento de insumos.	26. Grado de organización de la comunidad
		27. Porcentaje de mujeres que cumplen las actividades
		28. Grado de integración en la planificación estratégica y dirección
		29. Capacidad financiera del proyecto
		30. Participación en actividades de capacitación
		31. Autoabastecimiento de genética ganadera
		32. Autoabastecimiento de semillas

Los métodos de medición y las escalas fueron igualmente trabajados en grupo y se seleccionaron conforme a los medios disponibles y a la capacidad de los recursos humanos. Se tuvo en cuenta que los indicadores seleccionados fueran medibles en todas las unidades productivas pendientes de analizar.

Análisis preliminar de los indicadores de sostenibilidad

De las 53 familias que componen la comunidad de San Ignacio se están evaluando por medio de los indicadores seleccionados, 27 unidades de producción. En la figura 2 se muestra un gráfico Ameba de dos unidades productivas (1 y 2) en comparación con un promedio extraído del análisis preliminar de 5 unidades productivas. En primer lugar cabe destacar que todos los indicadores que hacen referencia a la *Estabilidad y Resiliencia* presentan un valor de intermedio a bajo, presentando carencias en el criterio calidad de vida en relación al nivel de estudios y acceso a servicios básicos, mientras que en el criterio conservación de recursos naturales las debilidades evidenciadas son la diversidad de especies forestales y escasa elaboración de abonos orgánicos que les lleva a la necesidad de incrementar la utilización de insumos químicos. Respecto a la *Adaptabilidad* se aprecia que existe diversidad de cultivos y de ganado, sin embargo eso no se refleja en diversificación de ingresos ya que la principal fuente económica es la venta de leche.

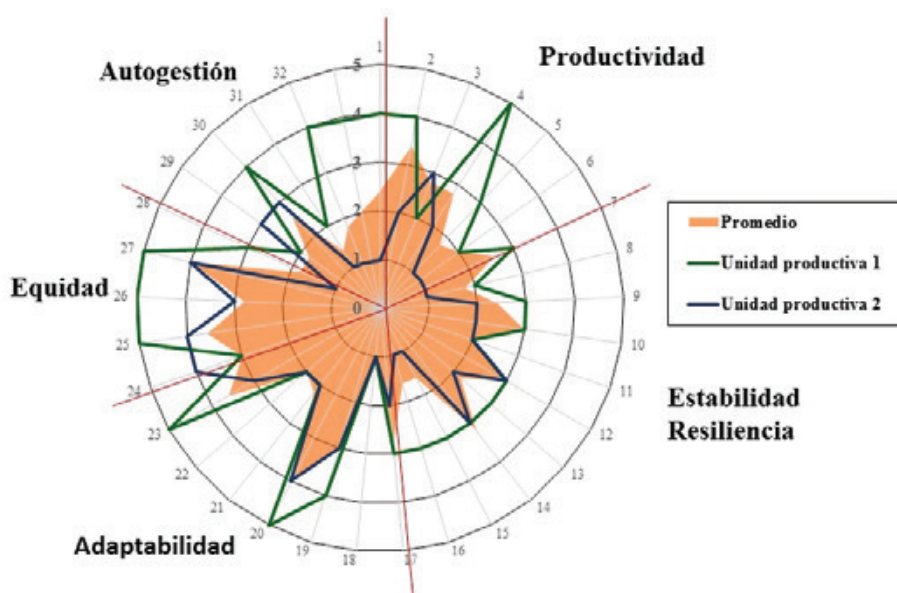


Figura 2. Diagrama tipo Ameba con los indicadores de sostenibilidad analizados. Se muestra el análisis de dos unidades productivas (1 y 2), en comparación con el promedio de 5 unidades productivas (área naranja).

Los indicadores diferenciales que muestran mayor heterogeneidad entre las unidades de producción analizadas hacen referencia a aspectos relacionados con la organización de la propia comunidad (liderazgo, grado de organización, participación de la mujer) y con la *Productividad*, principalmente con el número de cultivos por finca y la producción lechera. En este sentido también es destacable el bajo conocimiento en el control de plagas y enfermedades del ganado lo que les hace dependientes de insumos externos para dar solución a estos problemas.

Conclusiones

El diagnóstico participativo permitió identificar los puntos críticos en base a los cuales se establecieron los indicadores que nos permitirán evaluar las fortalezas a potenciar y los aspectos susceptibles de mejora para la elaboración de un plan de acción que permita mejorar la sostenibilidad del sistema. El análisis preliminar de los indicadores revela una baja sostenibilidad del sistema, principalmente en la *Autogestión, Estabilidad y Resiliencia*. Uno de los puntos críticos observados es el bajo nivel de ingresos derivados de sus actividades productivas que se relaciona con la falta de capacitación en las labores agropecuarias y las dificultades de comercialización. Por otro lado, se evidencian ciertas diferencias entre las unidades de producción referente a los aspectos relacionados con el liderazgo, participación y organización. El análisis presentado se complementará con la evaluación del total de unidades productivas lo cual nos permitirá obtener una evaluación global e identificar si existen correlaciones entre los indicadores.

Agradecimientos

Los resultados de este trabajo son parte del proyecto de investigación 2016DEC003 financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional en colaboración con la Universidad Técnica de Cotopaxi. Los autores agradecen de igual manera, a los productores de la comunidad de San Ignacio por la información brindada y su participación en el trabajo.

Bibliografía

- Albicette, M., Brasesco, R., & Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia*, XIII(1), 48-68.
- Astier, M., Maser, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. (2008). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional (1 ed.). Valencia, España: Mundiprensa.
- Castelán, V. R., Tamariz, F. V., Ruiz, C. J., & Linares, F. G. (2014). Evaluación de la sustentabilidad de la actividad agrícola de tres localidades campesinas en Pahuatlán Puebla. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(3): 219-231.

- Galindo, O. & Ardila, R. (2012) Psicología y pobreza. Papel del locus de control, la autoeficacia y la indefensión aprendida. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 30(2): 381-407.
- Guzmán, G.I. & Alonso, A.M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas*. 16(1): 24-36.
- Kessler, J. J. (1997). Strategic Environmental Analysis (SEAN). A framework for planning and integration of environmental care in development policies and Interventions. Holanda: AID Environment, advice and research for development and environment.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2: 34-36.
- Masera, O. R., Astier, M., López-Ridaura, S. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. GIRA- Mundi-prensa, México.
- Rotter, J. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80: 1-26.
- Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In S. Sarandón (Ed.), *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable* (pp. 393-414). La Plata, Argentina: Ediciones Científicas Americanas.
- Seligman, M. (1975). *Indefensión*. Madrid: Debate
- Walker, B., Carpenter, S., Anderies, J., Abel, N., Cumming, G. S., Janssen, M., Lebel, L., Norberg, J., Peterson, G. D., & Pritchard, R. (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology*, 6(1):14.