

1^{er} SEMINARIO

ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y BIOCOMERCIO - OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

"Dirigido a docentes y estudiantes a nivel nacional, actores comunitarios y políticos, GAD en sus diferentes niveles, asociaciones de productores o Bio-emprendimientos en diferentes áreas en la Amazonía"



26, 27 y 28

JUNIO
2017

Organizado por:

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN: ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO EMPRESARIAL[®] – UEA.

MAYOR INFORMACIÓN:

Campus principal, paso lateral Km 2 ½ vía Puyo a Tena. / Dep. de Educación Continua, Bloque 1 tercer piso.
032 889 - 118 ext 113 / educacióncontinua@uea.edu.ec



www.uea.edu.ec
capacidades/infonapo.org

Bolier Torres, Matteo Radice, Santiago Ochoa 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 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. 314 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. 314 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 proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo" del Ministerio del Ambiente MAE y la FAO Ecuador. Trabajo 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 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, 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 Betancourt y Matteo Radice	
Potencialidades y limitantes de orquídeas nativas como opción de biocomercio en la región Amazónica Ecuatoriana	53
Diego Gutiérrez, Elizabeth Coronado e Irma Jurrius	
El diseño de un producto innovador a partir de orquídeas de la Amazonía Ecuatoriana	65
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	73
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	83
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	91
Diana Encalada, Luz María Castro, Santiago Ochoa, 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	101
Marco Robles, Alexandra Torres, Antonio Almeida, Nelson Ortega y Ricardo Burgos	
ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES	112
Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en la comunidad de San Ignacio, Cotopaxi	113
Hernández Maqueda, R., Ballesteros, I. Guisha M. y Serrano, B.	
Sostenibilidad y manejo de recursos naturales a nivel de finca: marco de evaluación RISE	123
Marco Gerardo Heredia Rengifo, Carlos Bravo, Julio Cesar Vargas Burgos	
Evaluación de sostenibilidad del cultivo de naranjilla en la parroquia Hatun Sumaco, Napo, Ecuador	137
Alexandra Torres Navarrete, Fidel López, Julio Cesar Vargas, Christian Velasco, Liz Valle-Carrión y Diana Salazar	
Impactos de la certificación orgánica del café: análisis de rentabilidad e incertidumbre	145
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	155
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	165
Leonardo Izquierdo-Montoya y Wilman-Santiago Ochoa-Moreno	

Por qué PSB en áreas protegidas? Perspectivas socioeconómicas en Morona Santiago	175
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	189
Luis Auquilla Belema, Elsa Ordóñez Bravo, Byron Candena Oleas	
Caracterización económica y financiera en tres sistemas ganaderos de doble propósito del Litoral Ecuatoriano	197
Darwin Javier Zamora Mayorga y Bolier Torres y Antón García Martínez	
Clasificación de sistemas ganaderos en la Amazonía Ecuatoriana: aproximaciones económicas y recomendaciones para reducir costos de producción	207
Bolier Torres, Julio C. Vargas, Darwin J. Zamora, Christian Velasco, Verena Torres y Diócles Benítez y Antón García Martínez	
Modelos de Ganadería Sostenible para la Amazonía Ecuatoriana: una propuesta basada en buenas prácticas	215
Christian Velasco, Bolier Torres, Julio C. Vargas, Dóciles Benítez, Carlos Bravo y Mark Moroge	
Determinantes socioeconómicos del aprovechamiento legal e ilegal de madera: caso provincia de Napo	225
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 hoy de Loja.	235
Liz Valle-Carrión, Luz María Castro, Leonardo Izquierd-Montoya, Alexandra Torres, y Dario Veintimilla	
Tasas de crecimiento y mercado doméstico del <i>Otoba parvifolia</i> (doncel) en la Amazonía Ecuatoriana	247
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	257
Kleber Espinosa Cunuhay, Marcelo Luna y Rolando López	

Impactos sobre la biodiversidad en actividades turísticas de la reserva faunística Chimborazo	269
Diana Salazar, M.A. Pulloquinga, Ricardo Luna, Alexandra Torres, Gabriela Izurieta	
El mercado internacional de la miel (2012-2016)	279
Aixa O. Rivero Guerra, PhD.	
RESÚMENES DE CONTRIBUCIONES SIN EXTENSOS	301
Contenido proteico de larvas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> y su potencial para el biocomercio sostenible en la Amazonía Ecuatoriana	303
Danilo Sarabia Guevara, David Sancho Aguilera, Diego Sarabia Guevara	
Indicadores de contaminación de afluentes de agua: plan de prevención y control ambiental	305
Natalia Zambrano Cuadro, Ricardo Luna Murillo	
Estudio farmacológico del Isoespintanol, metabolito secundario aislado de hojas de <i>Oxandra cf. Xylopiooides</i>	307
Tatiana Gavilánez, Consolini Alicia	
Granjas integrales como medio de subsistencia: caso granja experimental la playita UTC	309
Ricardo Luna Murillo, Carmen Ulloa Méndez, Diego Hidalgo, Ringo López Bustamante, Ana Espinoza Coronel, Danna Alejandra Luna Espinoza	

1^{er} SEMINARIO:

ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y BIOCOMERCIO: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

Organizado por:

Universidad Estatal Amazónica (UEA)

Proyecto Conservación y Buen Vivir en Napo (GADP-Napo/ MAE/ FAO/GEF)

ANTECEDENTES ORGANIZATIVOS

En marzo del 2017 la Universidad Estatal Amazónica (UEA) a través del Programa de Investigación de “Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial” y el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo (GADPN), firmaron un convenio específico con el objeto de apoyar al desarrollo de planes de manejo integrales para cinco productos de Biocomercio establecidos por el Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo" Dentro de la Cláusula Cuarta, las partes se comprometieron en ejecutar en conjunto a través del proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo (GADPN/MAE/FAO) y la UEA, un Seminario/Simposio donde se incluya el tema del Biocomercio de productos Amazónicos.

En este marco, durante los días lunes 26, martes 27 y miércoles 28 de junio del 2017 se realizó el Primer Seminario sobre ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y BIOCOMERCIO: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS. Donde se expusieron 31 ponencias, 12 bajo el subtema de Biocomercio y 19 bajo el subtema de Economía de Recursos Naturales. Todas las ponencias tuvieron una duración de 20 minutos, y diez minutos de preguntas y respuestas. Las ponencias fueron realizadas por diferentes investigadores de Universidades a nivel nacional: Costa, Sierra y Amazonía.

El Seminario también contó con ejecución de un Foro sobre Biocomercio como un espacio de diálogo con actores políticos para debatir sobre los aportes de la economía de los recursos naturales al desarrollo territorial, y la importancia de generar política pública alrededor del tema. En el Foro participaron panelistas del sector Académico a través de los Rectores de la Universidad Estatal Amazónica y la Universidad IKIAM, Prefecto de Napo, Presidente del COMAGA y el representante de FAO en Ecuador y un científico experto en

Biocomercio profesor de la UEA. Dentro de los participantes estuvieron representantes de varias asociaciones de productores de Napo, representantes de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, académicos, estudiantes y público en general.

INTRODUCCIÓN

El concepto de Biocomercio se refiere al conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. Biocomercio Sostenible es el desarrollo de negocios innovadores y competitivos, basados en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad nativa, a través de lineamientos claros y una estructura institucional fuerte que promueva los principios de Biocomercio.

Después del reconocimiento del deterioro del planeta debido a la explotación desmedida de los recursos naturales, las Naciones Unidas (NU) bajo la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, incorpora por primera vez el concepto de Desarrollo Sostenible, cuyo objetivo central sería la conservación del ambiente. En 1992 nace el Convenio sobre la Diversidad Biológica con los objetivos de conservación de la diversidad biológica, uso de sus componentes y la distribución de sus beneficios.

Amparados en este concepto nace la Iniciativa Biocomercio o Comercio Sostenible, el cual es un modelo de negocio donde se estimula a los países en desarrollo a invertir en productos y servicios de la biodiversidad, pero de manera sostenible, con lo cual en los países considerados mega diversos, se implementaron programas nacionales para la promoción del Biocomercio.

En este sentido, la economía de recursos naturales y el biocomercio son temas de transcendencia actual a nivel global, y particularmente en el Ecuador, donde su extensa biodiversidad coloca al país en la lista de los 17 países mega diversos del planeta, con un amplio abanico de posibilidades que puede ser llevado al plano político y económico para abrir nuevas oportunidades y medios de vida a la población, especialmente a la población de zonas rurales, campesinas y territorios indígenas, donde su relación con los ecosistemas es más sustancial porque de ella depende su bienestar y buen vivir.

En este sentido, una de las principales preocupaciones es internalizar el uso de los recursos naturales y de los elementos de la biodiversidad en los procesos de toma de decisiones para orientar las políticas locales y globales hacia un desarrollo más sostenible. Las teorías económicas clásicas están tomando nuevos rumbos, especializaciones como en las ramas de la microeconomía, donde se están abordando temas como economía ambiental, economía ecológica, economía de recursos naturales, economía circular o bioeconómica, etc. Ahí, el modelo de negocio del Biocomercio se puede adaptar muy bien al Ecuador, considerando las ventajas biofísicas y bioculturales que presenta. Y finalmente, considerar al biocomercio como una herramienta de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, que aporta de manera innovadora al cambio de la matriz productiva y al modelo de desarrollo.

OBJETIVOS DEL SEMINARIO

Abrir un espacio de diálogo científico alrededor de la economía de los recursos naturales y Biocomercio, para seguir construyendo colectivamente, desde la experiencia de estudios locales y política pública, alternativas económicas sostenibles a nivel nacional.

Objetivos Específicos:

- a) Difundir el marco conceptual del Biocomercio en la Amazonía Ecuatoriana.
- b) Presentar experiencias de investigaciones sobre Biocomercio: producción, comercialización, desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad de bio-emprendimientos desarrollados en el Ecuador.
- c) Fomentar el diálogo entre actores locales y la academia para analizar y crear vínculos de desarrollo en temas de Biocomercio.
- d) Presentar resultados de investigaciones sobre condiciones de vida en áreas rurales y temas relacionados con la economía de recursos naturales.

MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL SEMINARIO



John Preissing
Representante de FAO Ecuador
Disertando el tema: Seguridad Alimentaria



Bolier Torres
Docente Investigador UEA
Disertando el tema: Biocomercio-Guayusa



Juan E. Betancourt
Consultor proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"
Disertando el tema: Biocomercio-Fibra de palma



Matteo Radice
Docente Investigador UEA
Disertando el tema: Biocomercio en la Amazonía



Sergio Chacón
Prefecto del GAD Provincial de Napo
Entregando certificado, Seminario Biocomercio

MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL FORO



Dr. Julio César Vargas
Rector de la Universidad Estatal Amazonica
Foro Político: Biocomercio y desarrollo local



Dr. Matteo Radice
Docente Investigador UEA
Foro Político: Biocomercio y desarrollo local



John Preissing
Representante de FAO Ecuador
Foro Político: Biocomercio y desarrollo local



Dr. Jesús Ramos
Rector IKIAM
Foro Político: Biocomercio y desarrollo local

***BIOCOMERCIO:
OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS***

Evaluación de los principios y criterios del Biocomercio en cinco productos de la Amazonía Ecuatoriana

Evaluation of the principles and criteria of the Biotrade of five products from the Ecuadorian Amazon

Matteo Radice^{1*}, Bolier Torres¹, Christian Velasco², Juan E. Betancourt² y María De Decker¹

¹ Universidad Estatal Amazónica, Km 2 ½ Vía Napo (paso lateral), Puyo, Pastaza, Ecuador;

² Consultores Proyecto "Conservación y Buen Vivir GEF Napo"

* Correspondencia: mradice@uea.edu.ec

Resumen

El Ecuador es uno de los países con la más elevada biodiversidad en el planeta y experimenta la implementación de experiencias productivas sostenibles e incluyentes basadas en los principios y criterios (PyC) del Biocomercio (BC). El presente estudio analiza críticamente y pondera el nivel de cumplimiento de PyC en relación a cinco cadenas de valor emblemáticas de la provincia de Napo: guayusa (*Ilex guayusa*), tikaso/sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), orquídeas (Orquidiaceae), vainilla (*Vanilla planifolia*), fibra de palma (*Aphandra natalia*). Los resultados sugieren mejorar la documentación relacionada al cumplimiento de normativas nacionales e internacionales (PyC 5) mientras que hay una puntuación elevada en relación al respeto de los derechos humanos (PyC 6). La vainilla se presenta como el producto más promisorio y con el mayor índice de cumplimiento de los PyC, mientras que las cadenas de valor de la palma de fibra y de las orquídeas requieren acciones correctivas. Las cinco cadenas de valor presentan sin embargo niveles de cumplimiento de los PyC clasificados como medio-altos, justificando por ende la implementación de políticas públicas provinciales enfocadas al Biocomercio.

Palabras claves: Amazonía Ecuatoriana, Biodiversidad, Biocomercio, *Ilex guayusa*, *Plukenetia volubilis*, Orquidiaceae, *Vanilla planifolia*, *Aphandra natalia*.

Abstract

Ecuador is one of the countries with the highest biodiversity on the planet and experiences the implementation of sustainable and inclusive productions based on BioTrade (BT) principles and criteria (P&C). This study critically analyses and assesses the level of compliance of P&C in relation to five emblematic value

chains in the province of Napo: guayusa (*Ilex guayusa*), tikaso/sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), orchids (Orquidiaceae), vanilla (*Vanilla planifolia*) and palm fibre (*Aphandra natalia*). The results suggest documentation related to compliance with national and international regulations (P&C 5) must be improved, while there is a high level of respect for human rights (P&C 6). Vanilla is presented as the most promising product and with the highest compliance rate of the P&C, while the value chains of palm fibre and orchids require corrective actions. The five value chains, however, present medium-high levels of compliance with the P&Cs, thus justifying the implementation of provincial public policies focused on Biotrade.

Key words: Ecuadorian Amazon, Biodiversity, BioTrade, *Ilex guayusa*, *Plukenetia volubilis*, Orquidiaceae, *Vanilla planifolia*, *Aphandra natalia*.

Introducción

A partir del año 1998 se empieza a utilizar el adjetivo “Megadiverso” para indicar un selecto grupo de países cuya diversidad biológica es relevante y estratégica para la Humanidad. Ecuador es parte de este conjunto de 17 países, es decir que en su territorio la abundancia y diversificación de las formas de vida y de los ecosistemas, expresadas en un amplio abanico de informaciones genéticas, alcanza valores incomparables con la mayoría de los otros países. Los países Megabiodiversos albergan aproximadamente el 70% de las especies biológicas conocidas en el mundo (Bass *et al.*, 2010, Escobar-Camacho *et al.*, 2015, Linton *et al.*, 2013, Mittermeier *et al.*, 1997). La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) representa solamente el 0,2% de la superficie terrestre del planeta pero, en su territorio se pueden encontrar el 7% de las especies de plantas vasculares que existen en la Tierra (Neill, 2012), hospedando además el 20% de las orquídeas, el 11% de los helechos, el 18% de las especies de aves y el 7% de los anfibios (Ridgely y Greenfield, 2001).

La riqueza biológica de la Amazonía Ecuatoriana es acompañada además por una importante riqueza cultural, considerando la presencia de diez de las 14 nacionalidades indígenas reconocidas en el Ecuador (Añazco, 2016). Estas poblaciones anclan sus conocimientos tradicionales, su Cosmovisión, sus praxis y su estilo de vida a la misma biodiversidad local, estableciendo por ende un nuevo paradigma de la relación entre ser humano y la naturaleza (Gutiérrez *et al.* 2015).

A partir del 2007 se plasma por primera vez el concepto del Biocomercio (BC). Con la palabra “Bioemprendimiento” se define emprendimiento que se basa en los PyC del BC y a un (UNCTAD, 2007). Los lineamientos del BC representan una herramienta para el desarrollo de actividades productivas en territorios de elevada biodiversidad, integrando sostenibilidad ambiental, social y económica. El BC tiene como objetivo contribuir con la implementación de los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (CBD).

Bajo estos lineamientos, los negocios enfocados al uso sostenible de la Biodiversidad se enmarcan en el concepto de “Biocomercio” (UNCTAD, 2007), cuya definición se puede resumir en: “El conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa (especies y ecosistemas), bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica”.

Basándose en la presente definición, en el 2007 la UNCTAD formalizó los PyC del BC, los mismos son resumidos en el siguiente listado:

PRINCIPIOS Y CRITERIOS DEL BIOCOPMERCIO

1. Conservación de la diversidad biológica.
2. Uso sostenible de la biodiversidad.
3. Sostenibilidad económica (de gestión, productiva, financiera y de mercado).
4. Distribución justa y equitativa de beneficios derivados del uso de recursos de la biodiversidad.
5. Respeto de los derechos de los actores involucrados en el Biocomercio.
6. Cumplimiento de legislación nacional e internacional.
7. Claridad sobre la tenencia de la tierra, el uso y acceso a los recursos naturales y a los conocimientos.

El presente estudio radica en el problema científico de la cuantificación de datos cualitativos, cuya evaluación se enmarca en el enfoque multidisciplinarios del BC. La investigación apunta a la generación de una metodología de ponderación de los PyC del BC con la finalidad de consolidar una herramienta de evaluación de las cadenas de valor del BC. La ponderación de los PyC del BC pretende mejorar los procesos de toma de decisiones al momento de implementar políticas públicas, desarrollar planes de negocios para bioemprendimientos¹, evaluar

¹ Con la palabra “Bioemprendimiento” se define un emprendimiento que se basa en lo PyC del BC

el impacto económico, social y ambiental de cadenas de valores ya presentes en el territorio.

Materiales y métodos

Para la evaluación de las cinco cadenas de valor relacionadas con la producción de guayusa (*Ilex guayusa*), al tikaso o sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), a orquídeas amazónicas (*Orquidiaceae*), a la vainilla (*Vanilla planifolia*) y a la fibra de palma (*Aphandra natalia*), se seleccionaron 13 asociaciones de productores o comunidades involucradas en las mencionadas cadenas de valor (Tabla 1).

Tabla 1. Asociaciones y comunidades involucradas en el estudio

Cadena de valor	Asociación/Comunidad	Ubicación
Orquídeas	Centro Kichwa Tamia Yura Vivero Sisa Huasi	Cantón Tena Parroquia Cotundo, Cantón Archidona
Palma de fibra	San José de Shalcana - Alto Shalcana Los Laureles - Alto Shalcana Mirador - 20 de Enero - San Rafael de Shalcana - Palma Amazónica - Quisacocha - San Luis	Parroquia Puerto Napo, Cantón Tena. Principales comunidades productoras:
Tikaso	Aso. Agroindustrial Tálag Aso. Inti	Parroquia Tálag, cantón Tena (GAD Parroquial Tálag) Parroquia San Pablo de Ushpayaku, Cantón Archidona (Aula del Coliseo Comunidad San Pablo)
Vainilla	Aso. Kallari (reúne 30 comunidades)	Cantón Tena
Guayusa	Cooperativa Sabio - PKR	Comunidad Cantón Archidona



Imagen 1 – Taller con los productores



Imagen 2 – Taller con los productores



Imagen 3 – Vainilla



Imagen 4 – Orquídea



Imagen 5 – Tikaso/sacha inchi



Imagen 6 – Fibra de palma



Imagen 6 – Guayusa

En el periodo entre octubre 2016 y junio 2017 se realizaron 32 eventos en el territorio incluyendo reuniones de inducción enfocadas al diálogo grupal semi-estructurado (Geifus, 2009), entrevistas semi-estructuradas, talleres y visitas de campo. Todas las actividades desarrolladas han sido previamente concordadas obteniendo el consentimiento previo, libre e informado por parte de los participantes.

La fase final de la investigación se ha realizado aglutinando un equipo de evaluadores que ha realizado por cada cadena de valor una matriz de ponderación de los principios y criterios de biocomercio. El equipo evaluador ha sido seleccionado incluyendo personal académico, consultores y funcionarios públicos con formación de tercer y cuarto nivel en las siguientes áreas del conocimiento: biología, botánica, agronomía, ingeniería forestal, economía y finanza. La metodología ha previsto un taller interdisciplinario, enfocado respectivamente a las cinco cadenas de valor evaluadas, en el cual se ha calificado con una

puntuación de 1 a 10 el nivel de cumplimiento de los PyC del biocomercio. La calificación ha sido argumentada evaluando conjuntamente las siguientes informaciones:

- Informes de las entrevistas y de los talleres realizados;
- Publicaciones, libros e informes técnicos relacionados a las cinco cadenas de valor;
- Experiencias directas e indirectas del equipo de evaluación realizadas en precedentes proyectos productivos o investigaciones.

La calificación por medio de notas de los PyC del BC responde a criterios de evaluación cualitativa que han sido aglutinados en la leyenda 1, a continuación:

Tabla 2. Criterios de evaluación de la matriz de cumplimiento de los PyC de BC, Napo, 2017

Nota	Criterio de evaluación	Niveles
0 - 3	Aplica en el caso de total o grave incumplimiento de un principio o criterio del BC, no existe documentación relacionada a la aplicación del mismo y más bien existen evidencias en abierto contraste con el principio o criterio evaluado	1 – Total incumplimiento
		2 – Incumplimiento grave
		3 – Cumplimiento insuficiente
4 - 7	Aplica en el caso de cumplimiento parcial de un principio o criterio del BC, la presencia de documentación relacionada a la aplicación del mismo es incompleta y perjudica la aplicación del principio o criterio evaluado	4 – Cumplimiento mínimo
		5 – Cumplimiento medio
		6 – Cumplimiento regular
		7 – Cumplimiento bueno
		8 – Cumplimiento excelente
7 - 10	Aplica en el caso de elevado o total cumplimiento de un principio o criterio del BC, la documentación presente es casi totalmente completa o sin embargo satisface los requisitos del principio o criterio del BC	9 – Cumplimiento optimo
		10 – Total cumplimiento

Finalmente, los datos obtenidos se han validado en ulteriores talleres participativos con las comunidades, las instituciones y los actores del territorio involucrados en las cadenas de valor investigadas.

Resultados y discusión

La ponderación de los PyC del BC, relacionadas a las cinco cadenas de valor presentes en Napo, se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3. Matriz de ponderación final comprensiva de las cinco cadenas de valor evaluadas

Principio	Vainilla	Orquídeas	Guayusa	Ticase / Sacha inchi	Fibra	Promedio
1. Conservación de la biodiversidad	8	5	7	6	5	6
2. Uso sostenible de la biodiversidad	6	6	8	5	4	6
3. Distribución justa y equitativa de beneficios derivados del uso de la biodiversidad	9	3	6	6	4	6
4. Sostenibilidad socioeconómica (gestión productiva, financiera y de merado)	8	5	8	7	5	6
5. Cumplimiento de la legislación nacional e internacional	5	3	5	4	3	4
6. Respeto de los derechos de los actores involucrados en el BC	9	7	7	6	5	7
7. Claridad sobre la tenencia de la tierra. El uso y acceso a los recursos naturales y a los conocimientos	9	6	5	5	5	6
Promedio por cadena de valor	8	5	6	6	5	6

Paralelamente, se puede apreciar en los siguientes diagramas de radar 1 y 2 los niveles de cumplimiento de los PyC de BC de las cinco cadenas de valor evaluadas. Los diagramas de radar han sido agrupados respectivamente en dos esquemas aptos a una rápida comparación: el primero se relaciona a la cadena de valor de las orquídeas y de la vainilla, el segundo abarca la guayusa, el ticase o sacha inchi y la fibra de palma.

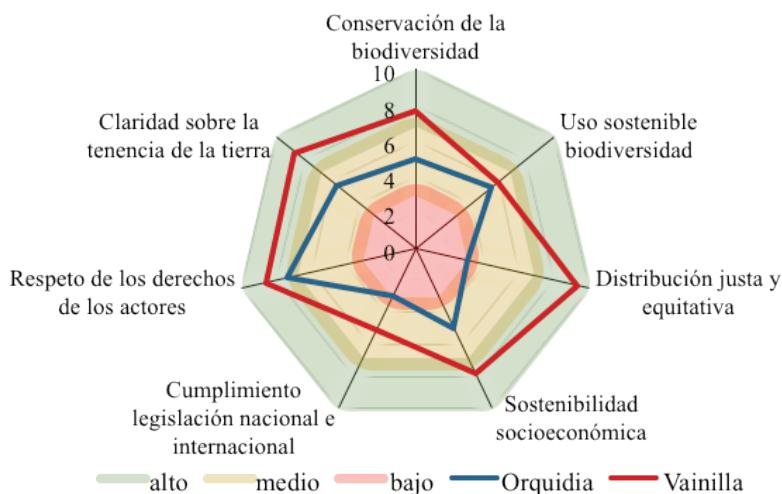


Diagrama de radar 1 – Evaluación de las cadenas de valor de vainilla y orquídeas

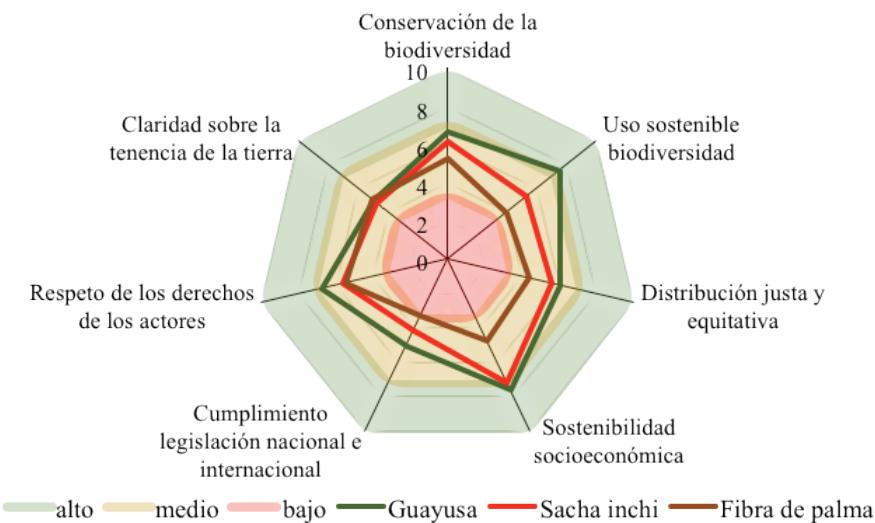


Diagrama de radar 2 – Evaluación de las cadenas de valor de guayusa, sacha inchi y fibra de palma

Los resultados de la evaluación por Principio evidencian que el Principio 5 resulta el más crítico, es decir que las cadenas de valor carecen de cumplimiento en el respeto de la legislación nacional e internacional. El dato no se considera definitivo y merece de investigaciones más profundizadas, o por lo menos debe ser contextualizado en la capacidad de acceder a toda la información requerida. Cabe destacar, además, la necesidad de clasificar las especies objeto del estudio como especies de recolección o de cultivo, lo que conlleva dos ámbitos legales diferentes en relación a las normativas nacionales del Ministerio del Ambiente. Los autores del presente estudio consideran que al estado actual de la producción, en relación a los resultados de la visitas de campo, indican que para las cadenas de valor de ticaso/sacha inchi, guayusa y vainilla no se trata de recolección, más bien de un sistema de cultivo integrado a la “chakra” con significativas posibilidades de un mayor cumplimiento de los PyC del BC. El principio que ha dado el mejor nivel de cumplimiento ha sido el n. 6, que aborda el respeto de los derechos humanos de los autores involucrados. Cabe destacar en este caso la capacidad de los bioemprendimientos de integrarse al sistema productivo tradicional, limitando el impacto cultural en el manejo del suelo, lo que se puede resumir en el respeto y mantenimiento de la chakra tradicional.

²Sistema productivo tradicional relacionado a diferentes etnias amazónicas, puede presentarse con sinónimos diferentes.

En lo referente a la evaluación de cada cadena de valor, las mayores debilidades se encontraron para los casos de orquídeas y la fibra de palma. En el primer caso se considera que el mercado se encuentra en una fase inicial, no consolidada, pero sobre todo que existen limitantes específicas enfocadas a la normativa nacional en tema de acceso a las orquídeas. En el caso de la fibra de palma se requiere intensificar el esfuerzo para la realización de planes de manejo, es necesario además identificar sistema de aprovechamiento de la especie más sustentable, planes de reforestación o sistemas de producción de menor impacto. Finalmente, la cadena de valor más promisoria parece ser la de la vainilla, debido a una rentabilidad elevada y a un sistema productivo incluyente y sostenible.

Finalmente, los autores consideran que a pesar de los problemas identificados las cinco cadenas de valor se posicionan en una calificación medio-alta, justificando por lo tanto la implementación de políticas públicas, líneas de crédito y actividades académicas que permitan consolidar estas experiencias productivas.

Conclusiones y recomendaciones

La ponderación de los valores relacionados a los PyC del BC analiza críticamente y resume el conjunto de datos cualitativos (obtenidos en los talleres, entrevistas y visitas de campo) y permite la obtención de datos cuantitativos más aptos para una discusión final y la consiguiente evaluación. La metodología experimentada pretende simplificar los procesos de toma decisional necesarios al manejo de un Bioemprendimiento o de políticas públicas enfocadas al biocomercio.

La cadena de valor de la vainilla se presenta como la más promisoria y la que tiene el mayor índice de cumplimiento de los PyC, mientras que la cadena de valor de la palma de fibra y de las orquídeas, necesita acciones correctivas. En lo referente a las cinco cadenas de valor presentan buenos niveles de cumplimiento de los PyC, justificando por ende la implementación de políticas públicas provinciales enfocadas al Biocomercio.

Se recomienda afinar la metodología en posteriores casos de estudio para consolidarla, paralelamente se considera que el elemento clave para una correcta ponderación es la interdisciplinariedad de los evaluadores y la participación del mayor número de actores locales involucrados.

Agradecimientos

Este documento es producto de un trabajo colaborativo entre la Universidad Estatal Amazónica y el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo (GADP Napo), quienes el 06 de mayo del 2017 firmaron un convenio de cooperación específico para Apoyar al Desarrollo de Planes de Manejo integrales para cinco productos de Biocomercio establecidos por el Proyecto “Conservación y uso sostenible de la biodiversidad, los bosques, el suelo y el agua como medio para lograr el Buen Vivir / Sumak Kawsay en la provincia del Napo” (Conservación y Buen Vivir GEF Napo). Christian Velasco y Juan Betancourt participaron como consultores del proyecto (Conservación y Buen Vivir GEF Napo), dentro del componente: “Promoción del biocomercio y turismo comunitario sostenible como estrategia de conservación de la biodiversidad, manejo sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de medios de vida de las comunidades locales”. Agradecemos a todos los miembros de las 13 asociaciones de productores y comunidades involucradas en las mencionadas cadenas de valor analizadas.

Bibliografía

- Añazco M. 2016. Agroforestería ancestral para el “buen vivir”: caracterización preliminar de los sistemas agroforestales ancestrales en la Amazonía Euatoriana. Pp. 11-38. En: Torres, B.; J.C. Vargas; J. Arteaga; A. Torres y P. Lozano. (Eds) 2016. Gente, Bosque y Biodiversidad: El rol del bosque sobre la biodiversidad y las poblaciones rurales. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador. 279 pp.
- Escobar-Camacho, D. Barriga, R. Ron, S.R. 2015. Discovering Hidden Diversity of Characins (Teleostei: Characiformes) in Ecuador’s Yasuní National Park. PLoS ONE 10(8): e0135569. doi:10.1371/journal.pone.0135569.
- Bass, M.S., Finer. M., Jenkins CN, Kreft, H., Cisneros-Heredia, D.F, 2010. Global Conservation Significance of Ecuador’s Yasuni’ National Park. PLoS ONE 5(1): e8767. doi:10.1371/journal.pone.0008767
- Linton, Y.M., Pecor, J.E., Porter, C.H., Mitchell, L.B., Garzon-Moreno, A., Foley, D.H. 2013. Mosquitoes of eastern Amazonian Ecuador: biodiversity, bionomics and barcodes. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 108 (Suppl 1): 100-109. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-0276130440>
- Mittermeier, R. A., Gil, P. R., Mittermeier, C. G. 1997. Megadiversity: Earth’s Biologically Wealthiest Nations. Conservation International, Cemex, México, D.F., México.
- Neill, D. A. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? Revista amazónica Ciencia y Tecnología 1: 70-83.
- Ridgely, R.S. & Greenfield, P. J. 2001. The Birds of Ecuador: Field Guide. Princeton University Press.
- Gutiérrez, R., López, E., Llambí L., May, T., Ramírez, A., Tocancipá-Falla, J. 2015. Higher education and indigenous nationalities: challenges for inclusion in the Ecuadorian Amazonian Region. Creative Education 6: 847 – 854.
- UNCTAD. 2007. Principios y Criterios de Biocomercio. Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra. UNCTAD/DITC/TED/2007/4.
- Geifus, F. 2009. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, C.R.: IICA, 2002.

Rentabilidad y principios del biocomercio en la producción de Guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) en la Amazonía Ecuatoriana

Profitability and principles of biotrade in Guayusa (*Ilex Guayusa* Loes.) production in the Ecuadorian Amazon

Bolier Torres¹, Nelly Manjarrez¹, Marcelo Luna¹, Juan Betancourt², Carlos Bravo¹, Christian Velasco² y Matteo Radice¹

¹ Universidad Estatal Amazónica, Km 2 ½ vía Puyo-Tena (Paso lateral)

² Consultor FAO, Conservación y Buen Vivir GEF Napo

* Correspondencia: btorres@uea.edu.ec

Resumen

El biocomercio es un tema directamente ligado a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, cuyos principales esfuerzos se han venido ejecutando con particular evidencia en países tropicales dotados de altos índices de diversidad. Este documento muestra el caso de la producción de guayusa (*Ilex guayusa* Loes.), evalúa los principios del biocomercio y la relación beneficio costo en el actual sistema de producción. Los resultados muestran un mediano cumplimiento de los principios del biocomercio. En términos financieros, con el sistema actual de 600 plantas por hectáreas y un rendimiento de 120 quintales, tienen una relación beneficio costo de 156% si lograra vender toda la producción, el mercado existente actual solo compra entre el 8 y el 15% de la producción anual al productor, consecuentemente el excedente de la producción es pérdida. El documento plantea un nuevo modelo financiero para el manejo de este producto considerando los principios del biocomercio.

Palabras claves: Sistema productivo, beneficio-costo, Amazonía Ecuatoriana.

Abstract

BioTrade is a subject directly linked to the conservation of biodiversity and sustainable development, whose main efforts have been carried out with particular evidence in tropical countries with high levels of diversity. This document shows the case of guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) production, evaluates the principles of biotrade and the costs and benefits relating to the current production system. The results show a medium level of compliance with the principles of biotrade. In financial terms, with the current system of 600 plants per hectare and a yield of 120, 000lb, they have a cost-benefit ratio of 156% if all the production is sold. However, the existing market only buys between 8 and 15% of the

annual production from the producer, consequently the production surplus is lost. The document proposes a new financial model for the management of this product considering the principles of biotrade.

Key words: *Productive system, profit-cost, Ecuadorian Amazon.*

Introducción

La guayusa (*Ilex guayusa* Loes.), una planta nativa del Neotrópico, con distribución natural en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Lewis *et al.*, 1991; Lathrap, 1973). En Ecuador, esta planta se la ha encontrado a lo largo de la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) en las provincias de Sucumbíos, Napo, Pastaza, Morona Santiago, and Zamora Chinchipe (Sequeda-Castañeda *et al.*, 2016).

En la Amazonía Ecuatoriana tradicionalmente, la guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) es un producto muy importante para la vida diaria en comunidades indígenas (Sidali *et al.*, 2016) principalmente Kichwas Amazónicos, quienes producen la guayusa en sistemas agroforestales (Vizcaíno, 2019). La guayusa es un árbol perenne nativo de la región amazónica constituido por una multitud de troncos delgados y flexibles que nacen desde su base, tienen altura media de 10 metros aunque pueden alcanzar más de 25 metros. El diámetro de altura al pecho (DAP) es de 20 a 50 cm. en promedio (Loizeau y Barriera, 2007). Tiene una copa irregular y presenta un follaje denso. Es más abundante en los bosques secundarios que en bosques naturales y es cultivada en asociación con otras especies. La ausencia de flores y frutas en la planta ha llevado a algunos botánicos a sugerir que la guayusa es una planta reproducida asexualmente que ha perdido su capacidad de floración y a través de años su selección y propagación vegetativa la ha realizado el ser humano; es decir, es una planta domesticada por siglos por las poblaciones amazónicas (Crespo, 2013 en Arias, 2016) que habitan en este paisaje mega diverso.

En lo relacionado a la fitoquímica de *I. guayusa*, varios estudios científicos han relevado en las hojas la presencia de cafeína, teobromina, guanidina, compuestos fenólicos y flavonoides, carotenoides, ácido ursólico y ácido oleanólico. Eso explica el uso tradicional como bebida estimulante y abre el camino a investigaciones más profundizadas en relación a la actividad hipoglucemiant, antioxidante y antinflamatoria. (Garcia-Ruiz *et al.*, 2017; Radice *et al.*, 2016).

Estas características convierten a la *I. guayusa*, en un potencial para el biocomercio en la Región Amazónica del Ecuador (RAE). Hoy en día se puede encontrar bebidas, bolsas de té, rituales de infusión y hojas de *I. guayusa* en mercados

locales, restaurantes y en hogares urbanos y rurales (Radice et al., 2016). De la misma manera, existen iniciativas de mercados justos nacionales e internacionales basados en sostenibilidad social y ambiental (Radice et al., 2016). Sin embargo, para mantener y potenciar biocomercio de *I. guayusa*, es necesario garantizar una estrategia de producción y comercialización considerando los principios y criterios del biocomercio.

El biocomercio, considerado como un término basado en el tipo de comercio que persigue cumplir los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), al mismo tiempo que brinda opciones de ingresos económico a las poblaciones locales, contribuye actualmente ya no están en vigencia los ODM, los cuales son precedidos actualmente por los objetivos de desarrollo sostenible

En este contexto, el presente estudio evalúa el cumplimiento de los principios del biocomercio en la producción de *I. guayusa* y analiza la rentabilidad de este sistema productivo en la provincia de Napo en Ecuador, el documento analiza también los medios de comercialización local a través de casos prácticos para exemplificar la temática abordada.

Materiales y métodos

Se aplicaron cuatro pasos: a) diálogo grupal semi-estructurado para obtener información rápida y pertinente (Geifus, 2009), con la participación de representantes de las 17 comunidades del Pueblo Kichwa de Rukullakata (PKR), que están representadas por la Asociación de agroturismo casa del puma (ASACA-PUM) localizada en la zona alta y la Asociación de productores y comercializadores individuales de Guayusa orgánica “Ruku Kawsay” en la zona baja; b) Visita a los sistemas productivos y entrevista a los productores para determinar los costos de producción y ventas, así como también la forma en la que se está realizando el manejo del cultivo, así como las condiciones de su establecimiento y las opciones de venta del mismo, con la ayuda de una guía para no obviar ningún punto de interés; c) entrevista semie-structurada a comercializadores como la Cooperativa saberes ancestrales y biodiversidad (Sabio) y Fundación Runa del cantón Archidona; y a la empresa Waycana localizada en Quito. También se entrevistó a potenciales micro empresas asociativas de comercialización de guayusa como Wiñak de Archidona, Tsatzayaku de Arosemena Tola y Asociación Kallari del cantón Tena. En esta fase también se entrevistaron a instituciones gubernamentales con competencias o interés en este producto como el MAE, MAGAP y SENECYT y IEPS; d) valoración de los principios del biocomercio por un grupo multidisciplinario de expertos en el territorio que estuvo conformado por cuatro expertos de la Universidad Estatal Amazónica y tres expertos del Proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo, junto a los dos consultores

autores del presente documento. La valoración se llevó a cabo en una escala del 0 al 10, donde 0 corresponde al incumplimiento total y 10 el cumplimiento total del criterio.

En el análisis financiero se calcula la relación beneficio costo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{El valor actual neto (VAN):} \quad \text{VAN} = -\text{DI} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{GF}_t}{(1+K)^t} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde DI es la inversión inicial en el año 0, GF son los flujos de fondos netos, K es el factor de actualización o tasa de interés y t es el año en que se está analizando.

La tasa interna de retorno (TIR) de un proyecto establece cuál es el rendimiento de la inversión. Se define como aquella tasa de descuento que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios sea igual a cero (Gómez. et al., 1995). Su formulación es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t} = 0 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde B son los beneficios de año del proyecto, C son los costos incurridos $(1+r)^{-t}$, r es la tasa de interés o actualización y t es el tiempo en años.

Por tanto la TIR se calcula mediante la interpolación o tanteo, encontrando una tasa donde los flujos de fondos netos se acerquen a cero, teniendo un VAN positivo con una tasa determinada y otro negativo con otra tasa, para la interpolación se aplica la siguiente formula:

$$\text{TIR} = I_1 + (I_2 - I_1)[(FFA_1)/(FFA_1 - FFA_2)] \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde I_1 es la tasa de interés menor, I_2 es la tasa de interés mayor, FFA_1 Flujos de Fondos Netos con la tasa interés menor y FFA_2 es el flujo de fondos netos de la tasa interés mayor.

Resultados y discusión

Situación agro-productiva

Actualmente en la provincia de Napo, existe cultivo de *I. guayusa* en arreglos de más o menos 4 x 4 metros de separación (entre 600 a 625 plantas/ha) combinado con árboles maderables. A medida que crecen las plantas realizan una poda

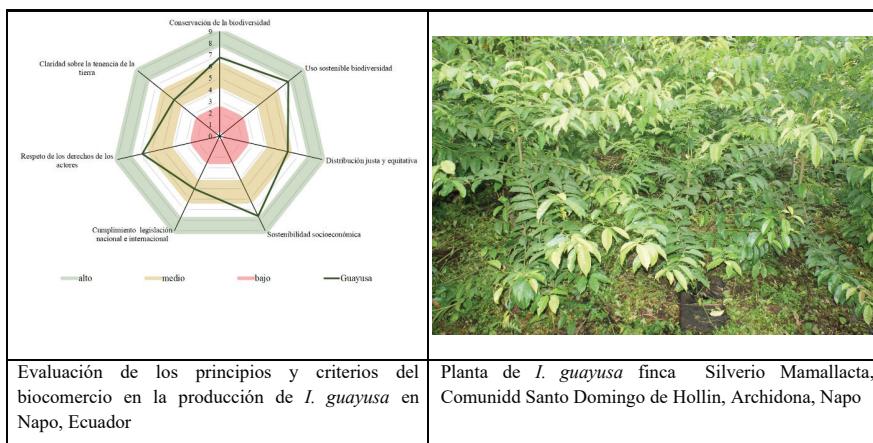
para promover el crecimiento y garantizar la accesibilidad de las hojas para la cosecha. La mayoría de este trabajo inicial es realizado por los miembros del hogar, sin notables diferencias de género. Aunque en el caso de producciones más grandes (más de una hectárea), algunos hogares contratan mano de obra para ayudar con la deshierba. Los árboles de *I. guayusa* los mantienen hasta 4 metros de altura para facilidad de la cosecha.

Este documento evidencia la producción y rentabilidad en 100 plantas de *I. guayusa* para garantizar la venta del producto cosechado, y sugiere incluir estas plantas

Evaluación de los principios y criterios del biocomercio en la producción de *I. guayusa* en Napo, Ecuador Planta de *I. guayusa* finca Silverio Mamallacta, Comunidd Santo Domingo de Hollin, Archidona, Napo en los sistemas de chakras tradicionales basadas en cacao (*Theobroma cacao* L.) o café (*Coffea Canephora* L.) existentes en la zona, para diversificar agronómica y financieramente este sistema, sistema basado en productos comestibles, arboles maderables comerciales y frutales. La chakras es un sistema agroforestal tradicional que en el caso de Napo son basadas en cacao y/o café asociadas con plantas que sirven para la alimentación, arboles maderables con valor comercial y frutales (Torres *et al.*, 2015).

3.3 Evaluación de los principios y criterios de biocomercio

Se evaluaron los siete principios del biocomercio, que en general tienen una puntuación media (Figura 1).



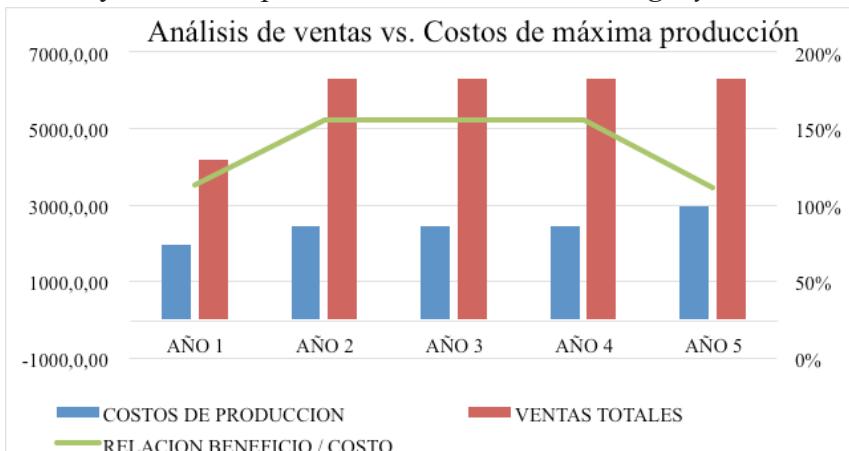
El siguiente cuadro describe el cumplimiento de los principios del biocomercio en la producción, aprovechamiento y comercialización de guayusa en la zona de estudio.

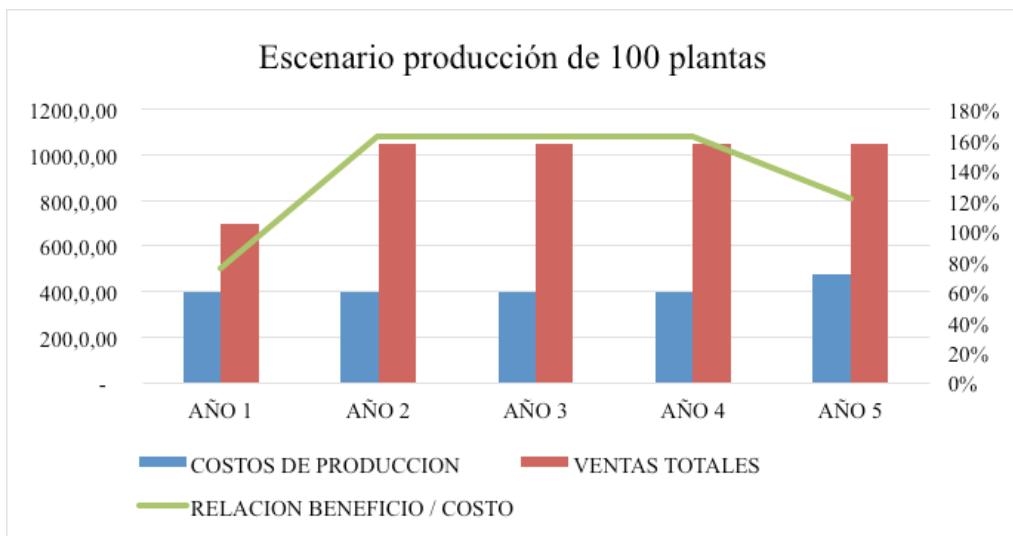
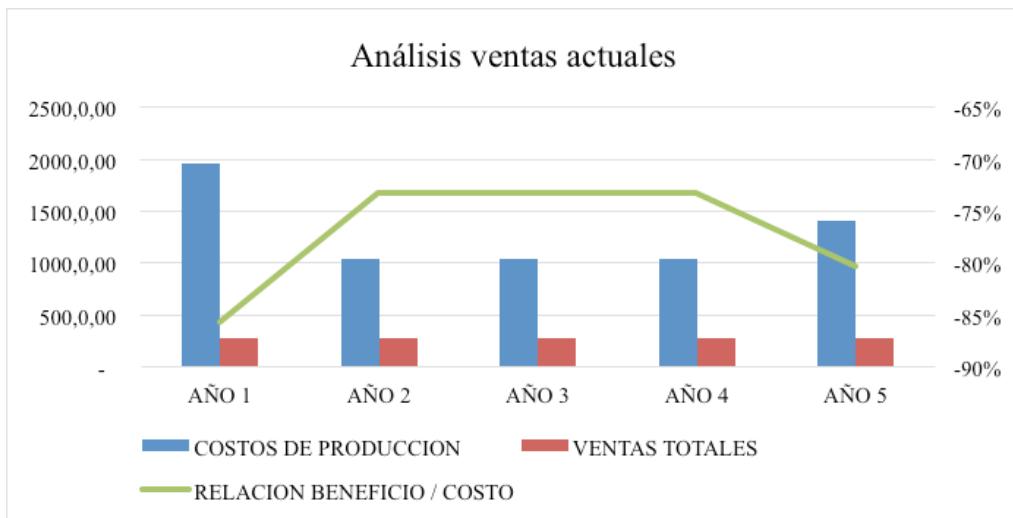
Cuadro 1. Descripción de los indicadores del biocomercio en la producción de *Ilex guayusa* en Napo, Ecuador. 2017

Indicador	Descripción
Conservación de la biodiversidad	Nivel medio alto si se produce en sistemas agroforestales o sistemas chakras contribuyen a mantener las condiciones ecológicas, sin embargo también existe monocultivo. Para garantizar la conservación de la biodiversidad, es necesario un plan de explotación por predio, aprobado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.
Uso sostenible de la biodiversidad	Nivel alto, dado que en su mayoría es cultivado en sistema chakra, que contribuye a la conservación de la biodiversidad.
Distribución justa y equitativa	Indicador medio, dado que existe un comprador mayor, donde es difícil manejar y visualizar la distribución justa y equitativa de los beneficios. Ademas, la demanda ha bajado notablemente por lo cual se logra vender máximo el 15% de la producción.
Sostenibilidad socioeconómica	A nivel productivo existe buena capacidad organizativa. A nivel de comercialización existe una debilidad. Existe alta productividad pero baja demanda del producto. Sin embargo es un rubro importante en la economía familiar.
Cumplimiento de la legislación nacional e internacional	Indicador medio, dado que no todos conocen los reglamentos y la dificultad de acceso a tecnología para preparar planes de explotación y sistemas de monitoreo.
Respecto de los derechos de los actores	Nivel medio alto, dado que existe un rescate y difusión sobre los derechos ancestrales y culturales de la <i>I. guayusa</i> .
Claridad sobre la tenencia de la tierra	Nivel medio, la tenencia de la tierra es un problema generalizado en la parte baja de la provincia de Napo, en las comunidades se tienen tierras de uso general y en algunos casos se crean conflictos.

Fuente: Autores

Se sugiere potenciar la asociatividad a los productores de *I. guayusa* y desarrollar indicadores de manera consensuada para monitorear en futuro el cumplimiento de los principios de biocomercio. Esto facilitará el cumplimiento de los requerimientos legales de esta actividad, así como también lograr nuevos mercados especiales y nuevos emprendimientos derivados de *I. guayusa*.





Conclusiones y recomendaciones

La producción de *I. guayusa* en sistema chakra es una buena alternativa para la seguridad alimentaria local, para la revalorización de saberes ancestrales y promisoria para generar ingresos complementario

Es necesario trabajar en el siguiente eslabón de la cadena de *I. guayusa*, el tema de manejo de pos cosecha y comercialización, para generar valor agregado y ampliar opciones en los mercados especiales.

Bibliografía

- Crespo, P. 2013. La Guayusa trayectoria y sentido- Sistematización de la experiencia de la cadena de valor de la Guayusa Fundación Runa y empresa Runatarpuna. Programa de Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina. IICA-FAO en Arias, E. 2016. Aporte del aprovechamiento de guayusa (*Ilex guayusa* Loes) al mantenimiento del bosque y bienestar de la comunidad Kichwa Wamaní, Provincia del Napo, Ecuador. CATIE.
- García-Ruiz, A., Bañas, N., Benítez-González, A.M., Stinco, C.M., Meléndez-Martínez, A.J., Moreno, D.A., Ruales, J. 2017. Guayusa (*Ilex guayusa* L.) new tea: phenolic and carotenoid composition and antioxidant capacity. *J Sci Food Agric.* Feb 11. doi: 10.1002/jsfa.8255
- Geifus, F. 2009. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, C.R.: IICA, 2002.
- Lathrap, DW. 1973. The antiquity and importance of long-distance trade relationships in the moist tropics of pre-Columbian South America. *World Archaeol.* 1973;5(2):170-186.
- Lewis WH, Kennelly EJ, Bass GN, Wedner HJ, Elvin-Lewis MP, W DF. Ritualistic use of the holly *Ilex guayusa* by Amazonian Jivaro Indians. *J Ethnopharmacol.* 1991;33(1–2):25-30.
- Sequeda-Castañeda, L., Modesti Costa, G., Celis, C., Gamboa, F., Gutiérrez, S., Luengas, P. (2016). *Ilex guayusa* Loes (Araliaceae): Amazon and Andean native plant. *Phytol.* 194 (193-202).
- Sidali, K., Yépez, Pascual., Garrido, E. 2016. Food tourism in indigenous settings as a strategy of sustainable development: the case of *Ilex guayusa* Loes. in the Ecuadorian Amazon. *Sustainability* 8 (967), 1-17.
- Radice, M., Cossio, N., Scalvenzi, L. 2016. *Ilex guayusa*: A systematic review of its Traditional Uses, Chemical Constituents, Biological Activities and Biotrade Opportunities. Mol2Net, 2016, 2, Section M, doi: 10.3390/MOL2NET-02-M??? 1 <http://sciforum.net/conference/mol2net-02>
- Torres, B., Jadán, O., Aguirre, P., Hinojosa, L., Günter, S. 2015. The contribution of traditional agroforestry to climate change adaptation in the Ecuadorian Amazon: the chakra system.
- Vizcaíno, V.A. Chakras, Bosques y Ríos: El Entramado de la Biocultura Amazónica; Editorial Abya Yala: Quito, Ecuador, 2009; pp. 1–137

Perspectiva económica y organizativa del cultivo de palma *Aphandra natalia* como producto del Biocomercio Amazónico

Economic and organisational perspective of the cultivation of palm *Aphandra natalia* as a product of the Amazon Biotrade

Juan E. Betancourt^{1*}, Christian Velasco¹, Marcelo Luna², Alexandra Torres², Diana Salazar³, Héctor Reyes⁴

¹ Consultor proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo, Tena, Ecuador.

² Universidad Estatal Amazónica, Km 2 ½ Puyo – Tena, Ecuador.

³ Docente-investigadora, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador.

⁴ Técnico Docente, Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador Amazónica.

*Correspondencia: jenbve@gmail.com

Resumen

El presente trabajo se enmarca dentro de los principios y criterios del Biocomercio que en la provincia del Napo tienen dos características fundamentales: mantener las características ecológicas de los bosques circundantes a las comunidades y pertenecer al segmento de la economía popular y solidaria. La palma de fibra (*Aphandra natalia*), es una planta presente en la zona conocida como Shalacana. Las comunidades que trabajan con esta especie, se ocupan principalmente de la recolección y el tratamiento inicial de la fibra extraída de la palma. Las familias dependen económicamente de esta actividad, ya que en la zona no existen otros cultivos comerciales que generen rentabilidad. Su principal actividad comercial radica en la venta del producto como materia prima, el análisis financiero realizado demuestra que a pesar de ser un producto que a la final no genera ganancias, es una actividad que se realiza debido a que la mano de obra no se contrata, generalmente es familiar. A pesar de que es una actividad a pérdida, se va a mantener en el tiempo porque genera flujo de caja en la economía familiar; por otro lado existe un marco legal favorable para el fortalecimiento de los productos del biocomercio y aprovechar este potencial podría impulsar la sostenibilidad económica de la actividad.

Palabras clave: *Biocomercio, Economía Popular y Solidaria.*

Abstract

The present work is in the framework within the principles and criteria of the Bio trade that in the province of Napo have two fundamental characteristics: Main-

tain the ecological characteristics of the forests surrounding the communities and to belong to the segment of the popular and solidary economy. The fiber palm (*Aphandra natalia*) is a plant present in the area known as Shalcana. The communities that work with this species, are mainly concerned with the collection and initial treatment of the fiber extracted from the palm. Families are economically dependent on this activity, since there are no other cash crops in the area that generate profitability. Its main commercial activity is the sale of the product as raw material, the financial analysis carried out shows that despite being a product that does not generate profits in the end, it is an activity that is carried out because the labor is not contracted, is generally familiar. Although it is a loss activity, it will be maintained over time because it generates cash flow in the family economy; On the other hand there is a favorable legal framework for the strengthening of bio trade products and taking advantage of this potential could boost the economic sustainability of the activity.

Key words: *Bio trade, Popular and Solidary Economy.*

Introducción

La palma de fibra (*Aphandra natalia*) Balslev & Henderson) Barfod, es una palma que se utiliza para propósitos tanto comerciales como de subsistencia en pueblos rurales, y sus fibras son de importancia económica para en la industria de escoba en Ecuador y Perú (Kronborg *et al.*, 2008). El presente trabajo muestra datos de los trabajos realizados a partir de esta planta en la zona conocida como Shalcana, cantón Tena en la región Amazónica del Ecuador. Las comunidades que trabajan con esta especie, se ocupan principalmente de la recolección y el tratamiento inicial de la fibra extraída de esta palma. La mayoría de las familias dependen económicamente de esta actividad.

El presente estudio se enmarca dentro de los principios y criterios del Biocomercio¹ que en la provincia de Napo tienen dos características fundamentales: a) se enmarcan dentro de la economía popular y solidaria y, b) tienen la función de mantener las características ecológicas de los bosques circundantes a las comunidades. La principal diferencia entre el comercio tradicional y biocomercio es que el primero se enfoca en maximizar el margen de utilidad que genera por la prestación de un servicio o la producción de un bien, en cambio, el biocomercio debe también considerar que sus actividades se enmarcan en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmado en Río de Janeiro en 1992 en el marco de la Cumbre de la Tierra, el cual establece tres objetivos: i) Conservar la biodiversidad biológica, ii) utilizar sosteniblemente los recursos y, iii) distribuir

¹Biocomercio se refiere al conjunto de acciones de recolección, producción y/o procesamiento de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa (recursos genéticos, especies y ecosistemas) para su comercialización bajo los criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica.

de una manera justa y equitativa los beneficios obtenidos.

En 1996 en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD), se lanza la Iniciativa de Biocomercio, en la cual se comienza a trabajar en los Principios y Criterios que se deben respetar para enmarcarse en dicha iniciativa, sin embargo es hasta el 2004 que se tuvo la versión actual, en la cual se deben respetar siete principios con sus respectivos criterios.

La implementación de este Plan sigue los Principios y Criterios del Biocomercio bajo los tres enfoques que sugiere la UNCTAD:

1. Enfoque de cadena de valor: como mecanismo para facilitar la articulación entre actores de la cadena productiva; la implementación de buenas prácticas relacionadas con el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad; y la distribución equitativa de beneficios ambientales, sociales y económicos entre los participantes de la cadena.

2. Enfoque de manejo adaptativo: es un enfoque que contribuye a la implementación de prácticas sostenibles, la identificación de impactos sobre especies y ecosistemas y el mejoramiento continuo de las prácticas productivas y de manejo llevadas a cabo por las organizaciones y actores de la cadena.

3. Enfoque ecosistémico: tiene el fin de integrar de aspectos sociales y ecológicos, así como las interacciones y procesos que los sistemas productivos involucran con el objetivo de cumplir con las responsabilidades sociales y ambientales de acuerdo con el impacto generado sobre las especies, los hábitats, los ecosistemas y las comunidades locales.

Esta implementación se llevará a cabo en dos niveles, i) *Instituciones*², los programas de biocomercio que se impulsen por instituciones de carácter nacional o regional deben ser medibles en los términos de principios y criterios de Biocomercio, ii) *Cadenas de valor y organizaciones productivas*³, los principios y criterios constituyen una guía y una hoja de ruta para que organizaciones, (compradores, procesadores, productores) y otros actores de las cadenas de valor de productos y servicios lo implementen a la brevedad posible en un marco de mejoramiento continuo.

La comercialización de los productos de la biodiversidad, tuvo un desarrollo histórico que siempre ha precedido a la normativa legal y a la acción pública de los estados. La acción empresarial organizada de la gente se caracteriza por dar

²Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería, GAD Provincial de Napo, GAD Parroquia de Puerto Napo, FAO, etc.

³Asociación de Productores “Palma Amazónica”

solución a los problemas cotidianos de trabajo productivo. Estas actuaciones empresariales están ligadas estrechamente al territorio y a la población local. Privilegian el mantenimiento y la generación de puestos de trabajo y utilizan la rentabilidad como instrumento y no como fin en sí mismo. Aunado a que son productos del bosque, que manejados de una manera correcta, generan utilidades a la comunidad, minimizando el impacto sobre los bosques.

El presente plan de manejo de la palma se enfoca en el denominado anillo vial de Shalcana, área que abarca cinco comunidades que se dedican al trabajo con esta fibra.

En primera instancia se establece un diagnóstico de la Fibra de Palma en cada eslabón de la cadena de valor, después se incluyen algunas buenas prácticas, empresariales, sociales y ambientales, vinculado a un sistema seguimiento y monitoreo, con un sistema de documentación y finalmente las necesidades de investigación ligado al desarrollo de alternativas de innovación.

Características de la planta

La *Aphandra natalia*, es una especie de palma solitaria, nativa, cuyos individuos pueden ser macho o hembra (dioicos), de 6 metros de altura (10 m incluyendo hojas), con aproximadamente 30 centímetros de diámetro, presenta un cono de raíces de hasta 30 cm sobre el suelo.

Se conforma de 15 a 25 hojas divididas (90 a 120 foliolos por lado de entre 4 a 6 cm los centrales), las hojas tienen un eje torcido y la parte terminal algo plegada. La planta crece erguida y usualmente alcanzan los 8 metros de largo.

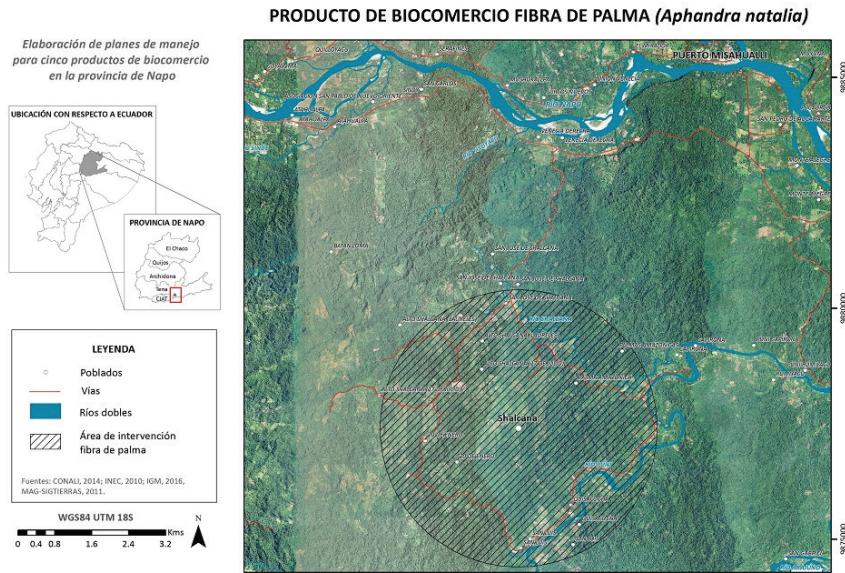
Se reporta que cuatro nacionalidades la utilizan (Kichwa del Oriente, Wao, Shuar, Achuar), aunque también algunos mestizos.

Algunos nombres comunes con los que se la conoce son: Chili, chili muyu, chili, punchu, sili (kichwa), chiri'si (a'ingae), wamoma, wamomo, wamongi, wamonka, wamonkagi, wamonta, wamowe, (wao tededo), tintiuk (shuar chicham), kintiuk (achuar chicham), escoba, fibra (castellano), piasaba (de la Torre y otros; 2008).

Materiales y métodos

La Asociación de Productores Palma Amazónica se ubica en una zona conocida como Shalcana, misma que se conforma por cinco comunidades “fibreras”, es

decir, que se dedican a la producción y/o comercialización de la fibra, extraída de la palma (*Aphandra natalia*). Esta zona se encuentra en el cantón Tena, perteneciente a la parroquia de Puerto Napo. Ver Mapa No. 1



Mapa 1 Ubicación de las principales zonas de producción de Fibra de Palma en la zona de Shalcana

Las comunidades de mayor producción son las siguientes: San José de Shalcana, 20 de enero, Los Laureles de Alto Shalcana, San Rafael de Shalcana, Mirador de Alto Shalcana. En el sector se identificaron otras zonas fibreras de menor impacto.

Resultados

Perspectiva organizativa

El uso principal que tiene esta palma es para la elaboración de escobas (con las fibras del tallo, de la base de las hojas y del pecíolo); aunque también tiene un uso alimenticio ya que el mesocarpo y endospermo (líquido o gelatinoso) del fruto son comestibles al igual que el palmito. Además el fruto es fuente de alimento de roedores, como la guatusa (*Dasyprocta sp.*). También se lo puede utilizar como materia prima, ya que el endospermo, duro y maduro, es una fuente potencial de marfil vegetal y es utilizado para elaborar artesanías. Así como también con fines ambientales, ya que la palma se encuentra en sistemas silvopastoriles, para dar sombra al ganado, y puede ser utilizada para evitar la erosión del suelo (de la Torre y otros; 2008).

Producción

Cuando la planta crece desde la semilla, tarda entre 8 a 15 años para ser productiva, en tal virtud el aprovechamiento se realiza de palmas remanentes del ecosistema nativo presentes en el área, a las cuales se les da mantenimiento y una vez al año se puede recolectar la fibra, se puede aprovechar incluso cada 8 meses. Una palma que ha entrado en su fase productiva se mantiene así por alrededor de 20 años. Su empleo no es destructivo, sino de recolección.

Actualmente las plantas se desarrollan en zonas despejadas, con cultivos de cacao u otros y en zonas ganaderas. Las palmas que crecen en los bosques, de manera silvestre, no son de buena calidad para la obtención de fibra, ya que no tiene una rigidez adecuada.



Fotografía 1. *Paisaje de asociación de palma y cacao*

La cantidad de palmas que cada productor tiene es muy variable, existen productores que en parches de plantaciones de 1 a 2 ha., tienen lo que denominan bosque de palmas, que es una agrupación de palmas con distanciamientos de 3x4 m., (833 plantas), en áreas despejadas las palmas están dispersas.

En todo esta zona existen alrededor de 1000 ha con presencia de palmas, para tener un dato más preciso es necesario levantar un censo con todos los productores y determinar la cantidad de palmas y la extensión total de áreas con palmas.

Entre todas las comunidades mencionadas existen al menos 90 familias que se dedican como actividad principal al aprovechamiento de esta palma, que consiste en dos fases: la primera es en el campo donde se realiza la recolección de la fibra. Cada persona alcanza a cosechar en promedio 3 palmas por hora, y se realiza la primera limpieza de la fibra, golpeando contra el tronco de un árbol cercano. La segunda fase generalmente se realiza en las inmediaciones de la casa, en ella se procede a realizar el desfibrado, el cual consiste en cortar la fibra en pedazos.

zos de 30 cm. aproximadamente, y con los pedazos proceder a cepillar sobre una base con clavos, con este procedimiento se limpia la fibra.



Fotografía 2. Proceso de extracción fibra.



Fotografía 3. Limpieza de fibra cortada

Acopio

Al no existir infraestructura o alguien que brinde este servicio, el acopio lo hacen miembros de las familias emprendedoras de la comunidad, quienes realizan la actividad para dar salida al producto. Además ellos se encargan de contratar el transporte para llevar el producto a fábricas de Quito o Latacunga⁴.

Existe un proyecto conjunto entre el GAD Provincial de Napo y el GAD Parroquial de Puerto Napo, para la creación de una fábrica de escobas que actualmente tiene un avance de un 85% de su infraestructura física, los productores esperan que con la conformación de la Asociación de productores de fibra que está impulsando el Proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo, se puede dar un mayor seguimiento para la culminación del Proyecto.

Concluida la fábrica, este sería el nuevo punto de acopio, situación con la que están de acuerdo quienes en la actualidad brindan el servicio.



Fotografía 4. Vista exterior de la fábrica de escobas

⁴Es importante mencionar que cuentan con planes de manejo y por ende, guías de movilización para el transporte y circulación del producto.

Transformación y comercialización

Entre las familias productores, también hay personas que se han dedicado a la transformación de la fibra en escobas, sin embargo, su producción es muy pequeña, por lo que la demanda de fibra es muy baja. Esto ha imposibilitado su permanencia en el mercado.

Al ser tan insipiente se puede generalizar que en Shalcana no existe un proceso de transformación, actividad que es realizada en fábricas de Quito o Latacunga.

La utilización de la semilla pelada como materia prima para artesanías, similar a la tagua (*Phytelephas macrocarpa*), aunque es un poco más dura. En la comunidad también hubo experiencias de elaboración de productos artesanales con la fibra, como bolsos, los cuales pueden ser rescatados y potencializados.



Fotografía 5. Semilla partida de *Aphandra natalia*

Su principal actividad comercial radica en la venta del producto como materia prima y como se mencionó anteriormente, existen emprendimientos aun a escala familiar para transformar el producto y venderlo como terminado, que no son representativos.

Las familias productoras tienen en la venta de la fibra una fuente de ingresos directa, ya que pueden aprovechar palmas y tener dinero en efectivo de una manera rápida (3 -3.5 días aproximadamente), convirtiéndose en una caja chica para la familia.

El costo del quintal limpio de fibra es muy variable llegando a un pico máximo de USD 90 dólares, y un mínimo de USD 20 - USD 30 dólares. Esto complica la situación económica de la familia ya que una fluctuación tan alta de

precios y en períodos cortos de tiempo, hace imposible la planificación familiar a mediano plazo.

Llimitantes de la cadena de valor de la fibra de palma en Tena

Con el apoyo del proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo, se inició el proceso de conformación de la Asociación Palma Amazónica, como un paso inicial para fortalecer las capacidades organizativas de los productores. La fábrica de escobas en fase de construcción, requiere de una inyección económica para su finalización y puesta en marcha. Existen productos sintéticos en el mercado de las escobas, lo cual obliga a ser muy eficientes con las fibras naturales para poder competir con las escobas sintéticas.

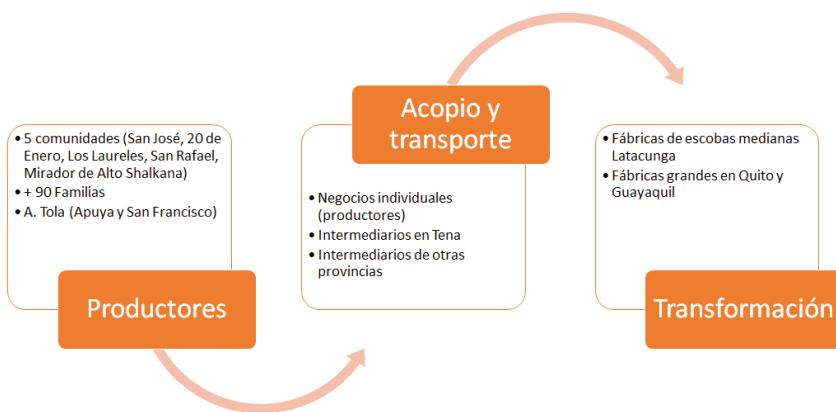


Figura 2. Resumen de la cadena de valor de la fibra de palma

Perspectiva financiera

Para el análisis financiero se analizó un sistema de producción agroforestal, sin embargo debido a la diferencia en cada predio, en cuanto a la abundancia de palmas, el análisis se realizó según la capacidad que tiene en promedio una persona dedicada a la actividad. Tomando en cuenta que el rendimiento por palma es de 12 hojas y se trabaja 18 días al mes para la cosecha y 8 días al mes para el mantenimiento. El costo de la producción es el siguiente:

Tabla 3 Costos anuales (USD)

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo mensual	Subtotal	Total
Mano de obra				6.240,00	
1. Labores culturales	jornales	96	20,00	1.920,00	-
2.Cosecha (4 qq: 15 plantas)	Jornales	216	20,00	4.320,00	-
Insumos				140,00	
Saco grande	unidad	48	1,00	48,00	
Abonos e insecticidas				80,00	
Machete	unidad	1	5,00	5,00	
Esmeril	unidad	1	3,00	3,00	
Desfibradora (2) 1lb clavos y tabla de madera	unidad	2	2,00	4,00	
Total				6.380,00	

Tabla 4 Consolidado de los años 0-4 “con mano de obra” (USD)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costos directos					
Mano de Obra	6.240,00	6.240,00	6.240,00	6.240,00	6.240,00
Insumos	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
Subtotal	6.380,00	6.380,00	6.380,00	6.380,00	6.380,00
Costos indirectos					
Imprevistos 3%	191,40	191,40	191,40	191,40	191,40
Transporte	50,00	50,00	50,00	50,00	51,00
Subtotal	241,40	241,40	241,40	241,40	242,40
Costo total	6.621,40	6.621,40	6.621,40	6.621,40	6.622,40

Tabla 5 Ventas estimadas (USD)

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Venta total estimada (qq)	72	72	72	72	72
Precio (USD) / qq	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Ventas (USD) totales	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Total ventas	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00

Tabla 6 Análisis financiero considerando “mano de obra”

Análisis financiero	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Producción estimada (qq/ha)	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00
Ventas totales	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Total de costo de producción	6.621,40	6.621,40	6.621,40	6.621,40	6.622,40
Costo unitario/qq	91,96	91,96	91,96	91,96	91,98
Ingreso neto o utilidad	-2.301,40	-2.301,40	-2.301,40	-2.301,40	-2.302,40
Rentabilidad R/C	-35%	-35%	-35%	-35%	-35%
Valor Actual Neto	2.881,6				

Este ejercicio, demuestra que a pesar de ser un producto que a la final no genera ganancias, al realizar un análisis completo, es una actividad que se ejerce, ya que la mano de obra no se contrata, generalmente es familiar y produce flujo de caja en la economía familiar.

Si eliminamos el costo de la mano de obra, los números cambian diametralmente, ya que es una actividad con una alta demanda de mano de obra.

Tabla 7 Consolidado de los años 0 – 4 “Sin mano de obra” (USD)

Consolidado de los años 0-4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos directos					
Mano de Obra	0	0	0	0	0
Insumos	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
Subtotal	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
Costos indirectos					
Imprevistos 3%	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Transporte	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Subtotal	54,20	54,20	54,20	54,20	54,20
Costo total	194,20	194,20	194,20	194,20	194,20
Análisis financiero					
Ventas totales	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Total de costo de producción	194,20	194,20	194,20	194,20	194,20
Ingreso neto o utilidad	4.125,80	4.125,80	4.125,80	4.125,80	4.125,80
Rentabilidad R/C	2125%	2125%	2125%	2125%	2125%
Valor Actual Neto	\$16.473,12				

Cumplimiento de los Principios y Criterios Biocomercio

La evaluación de cumplimiento se la realizó mediante talleres con la participación de un equipo evaluador seleccionados bajo el criterio de expertos, quienes mediante el uso de una matriz de ponderación calificaron los principios y criterios de biocomercio de la cadena de valor de la Fibra de Palma. El equipo evaluador fue seleccionado incluyendo personal académico, consultores y funcionarios públicos con formación de tercer y cuarto nivel en las siguientes áreas del conocimiento: biología, botánica, agronomía, ingeniería forestal, economía y finanza. La metodología ha previsto un taller interdisciplinario, en el cual se ha calificado con una puntuación de 1 a 10 el nivel de cumplimiento de los PyC del biocomercio.

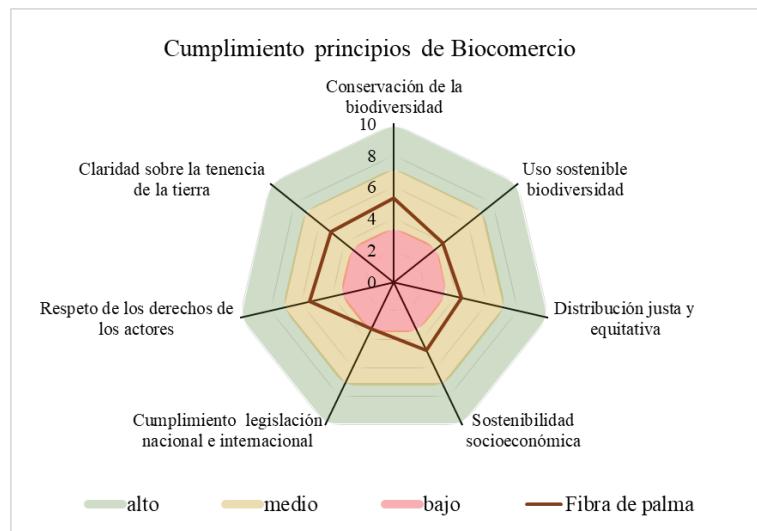


Figura 3. Matriz de radar sobre el cumplimiento de los PyC de biocomercio en la cadena de valor de *Aphandra natalia*

Figura 3 muestra que por cada principio evaluado los puntos en donde se deben fortalecer acciones con la finalidad de incrementar la valoración. Llegar a un cumplimiento total de los principios es un proceso gradual y lento, sobre todo al tratarse de comunidades en las cuales el acceso a la educación y herramientas tecnológicas históricamente ha sido una barrera.

Conclusiones y recomendaciones

La situación de la *Aphandra natalia* es de importancia económica para muchas familias de la zona de Shalcana en el cantón Tena, Amazonía Ecuatoriana. Los resultados demuestran que la fibra de palma es un producto del biocomercio que se adapta fácilmente a las poblaciones rurales pobres de esta zona. La elaboración de fibras para la elaboración de escobas genera flujo de caja e ingresos para cada productor, dado que la mano de obra no se contrata, generalmente es familiar. Generándose un autoempleo que contribuye a la economía familiar. Sin embargo, hay mucho por estudiar en este proceso, especialmente considerando su manejo dado que es una especie del biocomercio.

Bibliografía

- de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel, M.J.Marcia & H. Balslev. 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarthus.
- Kronborg M., C.A. Grández, E. Ferreira and H. Balslev. 2008. *Aphandra Natalia* (Arecaceae) – a little known source of pissaba fibers from western Amazon. Rev. peru. biol. 15(supl.1): 103-113.

Producción, rentabilidad y potencial para el biocomercio sostenible del tikasu (*Plukenetia volubilis* L.), en la Amazonía Ecuatoriana

Production, profitability and potential for the sustainable BioTrade of the tikasu (*Plukenetia volubilis* L.), in the Ecuadorian Amazon region

Marcelo Luna¹, Bolier Torres¹, Patricia Ramírez², Juan Betancourt³ y Matteo Radice¹

¹ Universidad Estatal Amazónica, Km 2 ½ vía Puyo-Tena (Paso lateral)

² Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

³ Consultor proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo

* Correspondencia: mluna@uea.edu.ec

Resumen

Se evaluó la producción y rentabilidad de los sistemas productivos de Sacha inchi/Tikaso en la provincia de Napo. Los datos fueron tomados durante los meses de enero y marzo de 2017 en la Asociación Talag con 61 productores y en la Asociación Inti con 48 productores. Para la estimación de los costos totales de producción se clasificaron en costos directos que representan la mano de obra directa, materia directa y costos indirectos que fueron de transportes e imprevistos que se estimaron en un 3%, también se calcularon parámetros financieros como Relación beneficio/costo (B/C), Valor actual neto (VAN) y Tasa interna de retorno (TIR) para crear los posibles escenarios financieros. Los resultados muestran que se pueden visualizar tres sistemas de manejo financiero que pueden ser traducidos a escenarios para entender la racionalidad económica financiera de los productores. El escenario 3 es el que vive en la actualidad el productor, donde el estado tiene una inversión dentro de la actividad de producción de tikaso, el productor no cancela la mano de obra y los rendimientos se vuelven atractivos para este sistema de producción, en este escenario a partir del año 2 al 5 se tiene beneficios de USD 847 a USD 1.022 en promedio.

Palabras claves: *Valor actual neto, tasa interna de retorno, escenarios financieros, Amazonía Ecuatoriana.*

Abstract

The production and profitability of the production systems of Sacha inchi/Tikaso in the Napo province were evaluated. The data was taken during the months of January and March of 2017 at the Talag Association with 61 producers and at the Inti Association with 48 producers. To estimate the total production costs, the costs were classified into direct costs like direct labour, and direct materials, and indirect costs like transport and unforeseen things, which were estimated at 3%.

Part of the calculation was also the financial parameters, such as Cost/Benefit (C/B), Current Net Value (CNV) and Internal Rate of Return (IRR) to create possible financial scenarios. The results show that three systems of financial management can be visualized which can be translated into scenarios to understand the financial economic rationality of the producers. Scenario 3 is the one currently lived out by the producer, where the state has an investment within the tikaso production activity, the producer does not pay for the labour and the yields become attractive for this production system. In this Scenario, it was shown that from years 2 to 5 the benefits were between 847 to 1,022USD on average.

Key words: *Current Net Value, Internal Rate of Return, financial scenarios, Ecuadorian Amazon region.v*

Introducción

El número de productores de Sacha inchi/Tikaso en países andinos es de alrededor de 6.000, con un área total de 2.750 hectáreas registradas entre Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia (Nusselder & Cloesen). Sin embargo, la producción de aceite de Sacha inchi en todos estos países andinos, se encuentra todavía por debajo de los 300 TM, para abastecimiento de la demanda interna como la de exportación. Ambos segmentos están creciendo rápidamente y reflejan la tendencia mundial de la demanda de aceites vegetales, con el mayor aumento en los países en desarrollo.

El consumo de aceites vegetales prevé un aumento de alrededor del 30% para el 2023, atribuido tanto al crecimiento de la población como al mayor consumo *per capita* (Nusselder & Cloesen).

El género *Plukenetia* contiene varias especies comestibles. En el sur de Nigeria y en el oeste de Camerún se produce *P. conophora* ("nogal africano"), de las cuales se consumen las hojas, por sus elementos minerales y las semillas, que se cree que tratan la infertilidad masculina. En Brasil, *P. serrate* (Ticazo -Mirim) se utiliza y se cultiva. Hasta ahora, el género ha sido relativamente poco estudiado y su taxonomía está en discusión (Nusselder & Cloesen). Las hojas, la corteza y el fruto de *T. conophorum* se usan medicinalmente, y sus usos incluyen masticatoria, vértigo, aftas, antihelmíntico, dolor de dientes, sífilis, disentería y como antídoto contra la mordedura de la serpiente. En la etnomedicina del sur de Nigeria, la nuez africana se utiliza como agente de fertilidad masculina y en el tratamiento de la disentería (Amaeze *et al.*, 2011).

A pesar de la importancia en la producción de las especies del género *Plukenetia*, los productores se enfrentan a varios problemas estructurales como la falta

de conocimientos sobre los costos de producción de sus cultivos y mucho menos sobre sus utilidades, limitando su crecimiento económico.

Conocer los costos de producción de especies de este género, permite al productor en el manejo financiero, tener herramientas para detectar errores, aplicar correctivos adecuados, predecir el futuro y lograr una mejor planificación.

Es indispensable que el productor tenga estas herramientas de análisis económicos – financieras para pasar de un sector de subsistencia a un sector de crecimiento económico.

Hernández (2005), define el análisis financiero como una técnica de evaluación del comportamiento operativo de una empresa, que facilita el diagnóstico de la situación actual y la predicción de cualquier acontecimiento futuro; a su vez está orientado hacia la consecución de objetivos preestablecidos.

El Biocomercio Sostenible, al constituir un nuevo modelo de negocio tiene enfrenta la limitante de información sobre costos de producción y análisis financiero de sus productos. El presente trabajo analiza los costos de producción y rentabilidad por medio de un análisis económico – financiero del producto *Plukenetia volubilis* L., comúnmente conocida como Sacha Inchi “nuez inca” en Perú y Tikaso en la Amazonía Ecuatoriana. El Sacha inchi/Tikaso es una planta oleaginosa salvaje, trepadora nativa de la región Amazónica (UNCTAD, 2016), cuyo consumo se remonta a la época pre-inca (Calero Ramírez, 2013). De acuerdo a Ríos et al. (2007) en Ecuador, el Sacha inchi/Tikaso es una planta cuyas semillas las poblaciones Kichwa Amazónica las tuestan y comen como maní.

Como resultado de este estudio, se analizó tres escenarios financieros de este producto bajo el modelo de Biocomercio Sostenible: a) *escenario 1* Análisis convencional económicos financieros; b) *escenario 2* Costos de Producción sin costeo de la mano de obra familiar; c) *escenario 3* Inversión del estado en Activos Fijos y Servicio de Transporte y sin costear la mano de obra familiar.

Materiales y métodos

La investigación se basó en la toma de datos por medio de grupos focales, dado que esta metodología permite recolectar datos mediante entrevista grupal semi-estructurada, (Escobar & Bonilla, 2009). Tomando en cuenta esto se realizaron talleres con las Asociaciones “Talag” y “Asociación Inti” productores de Sacha inchi/Tikaso en la provincia de Napo.

Para determinar los costos de producción agrícola, se consideraron aquellos

valores correspondientes a los bienes, servicios y derechos consumidos y manejados en el proceso de producción, expresados generalmente en términos monetarios (Barrientos F., 2010). Así, se calculó la producción de Sacha inchi/Tikaso en las asociaciones antes mencionadas donde se observó la mayoría del activo fijo es invertido por el estado y la mano de obra es familiar por tal razón no es cuantificada, influyendo así de forma positiva sobre la utilidad.

Se analizaron los principales elementos del costo de producción como: mano de obra, materia prima y costos indirectos de producción, en base a esto se clasificó en costos directos e indirectos para obtener el costo total de producción.

Los costos directos promueven la misión de una organización al crear un producto y son específicamente identificables, por ejemplo: semilla, tierra, fertilizante. Por el contrario, los costos indirectos no son fácilmente identificables con objetivos finales, son costos conjuntos los cuales benefician de una forma indirecta a los financiadores que trabajan con la organización, por ejemplo: el costo de la gerencia, las funciones de investigación y desarrollo, costos de oficina, costos financieros, costos administrativos, de personal y capacitación. (Ortiz, 2006). De esta forma se obtuvo los costos totales de la producción de Sacha Inchi por año con un horizonte del estudio de cinco años.

Por otra parte, se realizó la proyección de ventas estimadas del producto donde se dio una venta de dos tipos, que fueron semillas y estrellas. El cálculo de la proyección de ventas es necesario para determinar el ingreso total bruto. Para obtener la utilidad neta se realizó la diferencia entre el ingreso total bruto y el costo total de producción.

Según Nava (2009), “el análisis de los estados financieros se caracteriza por ser una operación fundamentada en la reclasificación, recopilación, obtención y comparación de datos contables, operativos y financieros de una organización”. De esta forma se facilita la obtención de herramientas financieras tales como Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio – Costo (B/C). Las cuales pueden conducir a tomar decisiones financieras apropiadas para la organización.

Gómez *et al.*, (1995) define el Valor Actualizado Neto (VAN) como la “diferencia, en valor actual, entre las entradas y salidas que la empresa tendrá en su tesorería como consecuencia de afrontar un determinado proyecto de inversión”. (p.03). Se puede formular de la siguiente manera:

$$VAN = -DI + \sum_{t=1}^n \frac{GF_t}{(1+K)^t} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde DI es la inversión inicial en el año 0, GF son los flujos de fondos netos, K es el factor de actualización o tasa de interés y t es el año en que se está analizando.

La tasa interna de retorno (TIR) de un proyecto establece cuál es el rendimiento de la inversión. Se define como aquella tasa de descuento que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios sea igual a cero (Gómez. et al., 1995). Su formulación es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t} = 0 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde B son los beneficios de año del proyecto, C son los costos incurridos $(1+r)^{-t}$, r es la tasa de interés o actualización y t es el tiempo en años.

Por tanto la TIR se calcula mediante la interpolación o tanteo, encontrando una tasa donde los flujos de fondos netos se acerquen a cero, teniendo un VAN positivo con una tasa determinada y otro negativo con otra tasa, para la interpolación se aplica la siguiente formula:

$$TIR = I_1 + (I_2 - I_1)[(FFA_1)/(FFA_1 - FFA_2)] \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde I_1 es la tasa de interés menor, I_2 es la tasa de interés mayor, FFA_1 Flujos de Fondos Netos con la tasa interés menor y FFA_2 es el flujo de fondos netos de la tasa interés mayor.

Garcia et al. (2006) menciona que la relación Beneficio / Costo “Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de los costos, a una tasa de actualización previamente determinada”

La formulación para obtener la relación beneficio-costo es:

$$B/C = \sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde B_t son los beneficios de cada año del proyecto, C_t son los costos imputados en cada periodo, r es la tasa de interés o de actualización, t es tiempo en años y $(1+r)^{-t}$ es el factor de actualización

Resultados y discusión

El análisis de la situación en la que se desenvuelven los productores de Saha inchi/Tikaso en la zona de estudio, se pueden mostrar tres escenarios detallando sus particularidades en un análisis económico financiero, que logró identificar el escenario más conveniente para el productor bajo el modelo de Biocomercio.

a. Escenario 1: Análisis financiero convencional

Para el caso del análisis financiero convencional se calculó todos los costos que se generan en el proceso de producción, clasificándolos en costos directos e indirectos los que se expresen en la Figura 1.

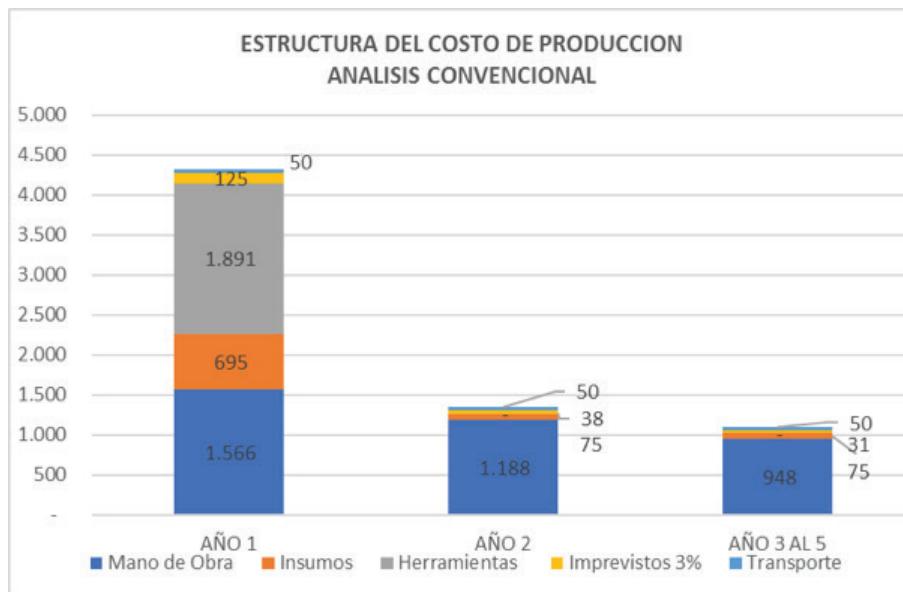


Figura 1. Estructura de los Costos de Producción de Sacha inchi/Tikaso en el análisis convencional

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Dentro de la estructura de los costos de producción del Sacha inchi/Tikaso, el rubro de la mano de obra representa \$1.566 (36%) y los Activos Fijos \$1.891 (44%). Siendo los costos más fuertes, en el primer año donde se realiza la inversión inicial de la plantación, en el segundo año los costos se reducen a \$1.350,89

y desde el año tres al año cinco se reducen a \$1.103,69 debido a que la mano de obra será utilizada para realizar labores culturales de mantenimiento.

La venta del producto se la realiza de dos formas, venta en estrella (dentro de la cápsula) y venta en semilla las cuales tienen diferentes precios de ventas \$0.90 y \$1.90 respectivamente, con lo que se obtuvo los ingresos totales por año representado en la Tabla 1.

Tabla 1. Ventas totales del producto

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3 al 5
Venta en Estrella	270,00	450,00	540,00
Ventas en Semilla	285,00	475,00	570,00
TOTAL, VENTAS	555,00	925,00	1.110,00

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Al realizar la diferencia entre las ventas (ingresos totales) y los costos de producción para obtener el resultado del periodo en este escenario, se observa que el productor no tiene utilidades y trabajaría a pérdida en los años uno y dos, mientras que en los años del tres al cinco solo se recupera el costo, obteniendo solo \$6,31 de beneficio, tal como se demuestra en la figura 2.



Figura 2. Estructura del Costo vs las Utilidades generadas

Los resultados de la Relación Beneficio-Costo anual muestra que en los años 1 y 2 se obtienen valores negativos como -87% y -32% respectivamente, a partir del año 3 al 5 se tienen resultados de 0.47%, considerando no rentable para el productor. Figura 3

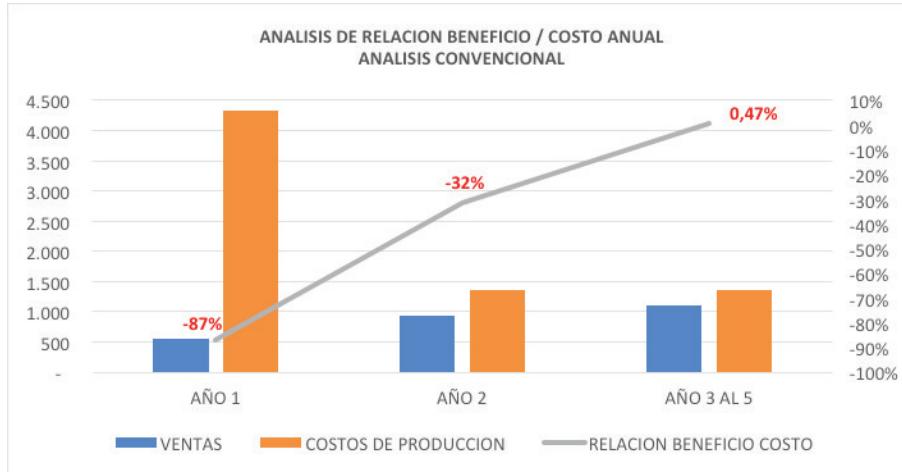


Figura 3. Relación Beneficio – Costo anual en el análisis convencional
Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Para determinar el Valor Actual Neto (VAN), se actualizaron los flujo netos con factor de 18% la cual es la tasa referencial como tasa de interés de un préstamo, con lo que se obtuvo una valor negativo de -3.491,82, con estos mismo datos se procedió a calcular la Tasa Interna de Retorno, pero como al ver dos flujos negativos y valore muy de VAN esta tasa no fue encontrada ya que no procede (Tabla 2).

Tabla 2. Calculo de VAN y TIR

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas totales	555,00	925,00	1.110,00	1.110,00	1.110,00
Total de costo de producción	4.326,05	1.350,89	1.103,69	1.103,69	1.103,69
Flujos de fondos	-3.771,05	-425,89	6,31	6,31	6,31
Valor actual Neto			\$-3.491,82		
Tasa Interna de Retorno					

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

b. Escenario 2: considerando la mano de obra familiar como autoempleo

Los productores de Sacha inchi/Tikaso normalmente utilizan la mano de obra familiar debido a que para ellos esto no representa un desembolso de dinero real.

En este contexto se analizó el siguiente escenario sin con costeo de la mano de obra considerándolo como autoempleo.

Bajo este marco al sacar el rubro mano de obra, el costo total de producción disminuyó considerablemente en el primer año (\$2.713,07), dado que este rubro representa la mayor inversión en activos fijos. Mientras que desde el año 2 al 5 este rubro se mantiene en \$127,25 debido a que el productor solo costea los insumos y transporte (Figura 4).

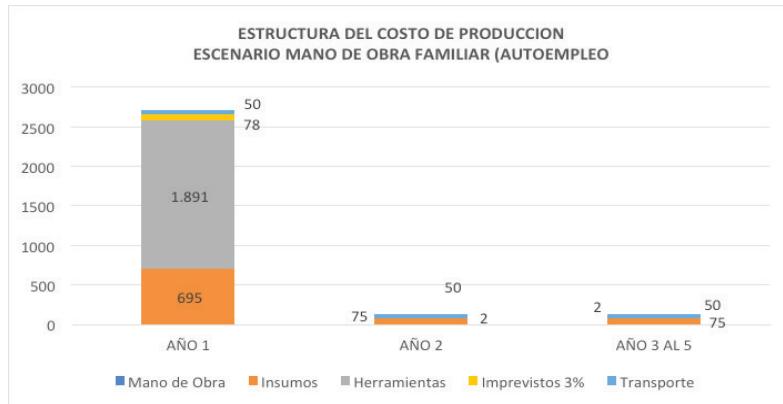


Figura 4. Estructura de costo de producción sin costeo de la mano de obra

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Tal como se hizo el cálculo del ingreso total se ha aplicado en este escenario y se obtuvo las utilidades por periodo donde se aprecia en el año 1 por la inversión inicial realizada el productor experimenta un valor negativo en las utilidades de -2.158,07 mientras que en el año 2 se está generando utilidades de \$797,75 y en del año 3 al 5 utilidades de \$972,75 (Figura 5)

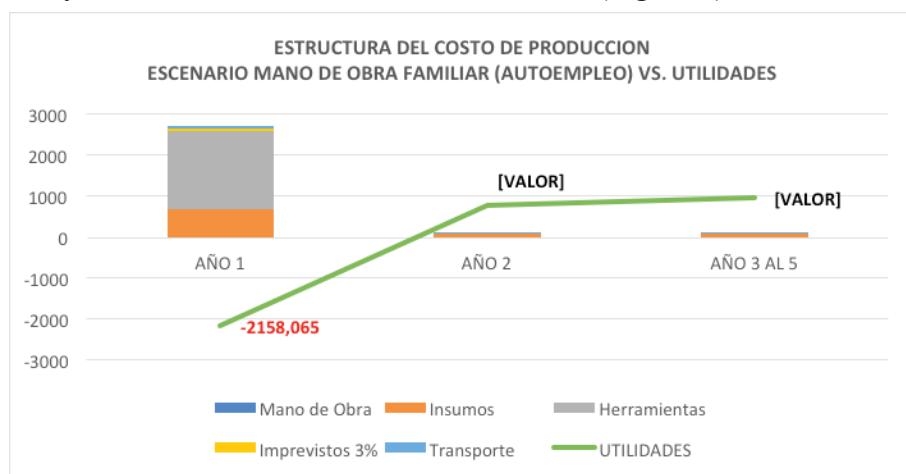


Figura 5. Costos de producción vs. Utilidades sin pago de la mano de obra

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

La relación beneficio costo muestra en el año 1 un valor de -80% pero en los años siguientes esta relación tiene un considerable aumento (figura 6).

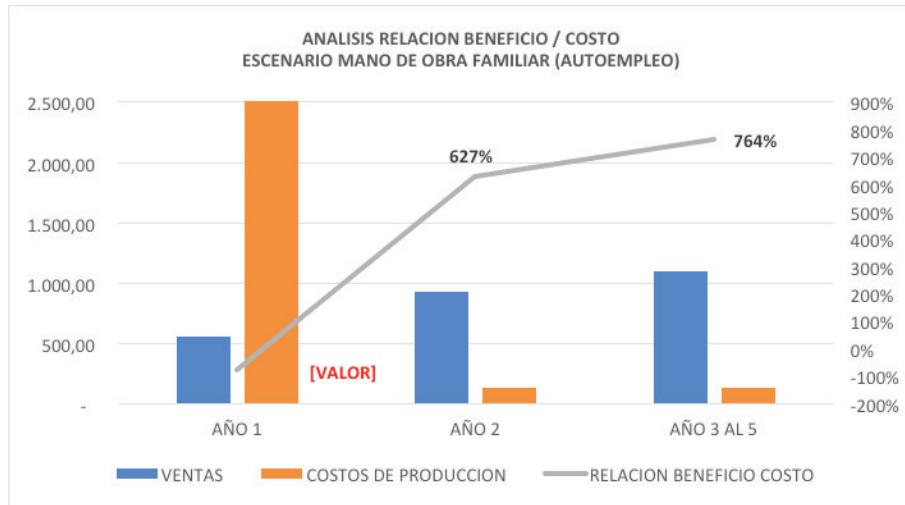


Figura 6. Análisis relación beneficio costo anual

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Este escenario presentó un VAN positivo de \$278,66 y una TIR del 25%, con una tasa de actualización del 18% (Tabla 3).

Tabla 3. Calculo de VAN y TIR

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas totales	555,00	925,00	1.110,00	1.110,00	1.110,00
Total de costo de producción	2.713,07	127,25	127,25	127,25	127,25
FLUJOS DE FONDOS	-2.158,07	797,75	982,75	982,75	982,75
Valor actual Neto			\$278,66		
Tasa Interna de Retorno			25%		

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

c. **Escenario 3: considerando incentivos del estado y mano de obra familiar (autoempleo)**

En este escenario el estado otorga un incentivo a través de la inversión inicial en materiales para la producción de Sacha inchi/Tikaso. El incentivo consistió en el financiamiento del costo de los activos fijos y transporte de materiales para establecer la plantación. Si a esto le sumamos lo del escenario 2, donde el productor no tiene un desembolso de dinero en efectivo por mano de obra, la estructura de costos de producción en este escenario tiene un importante cambio, siendo así que en el año 1 se tiene valorizado en \$715.85 y el años 2 al solo \$77.25, esto se representa en la figura 7

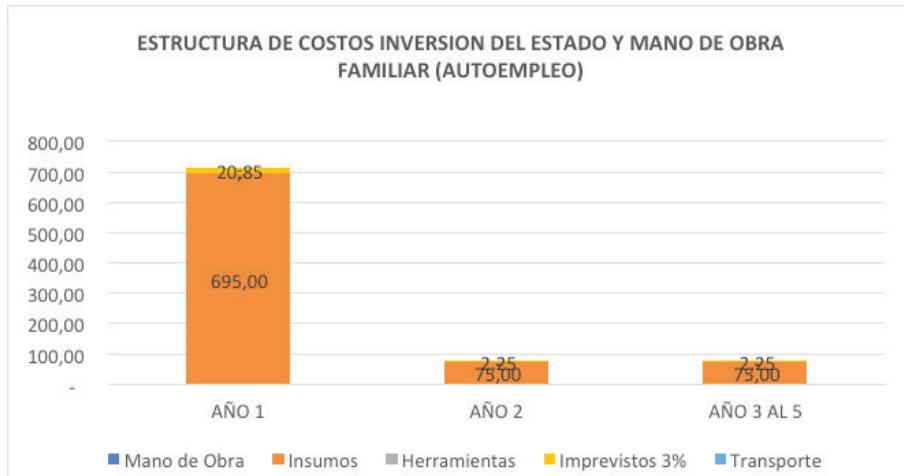


Figura 7. Estructura de costos con intervención del estado y mano de obra familiar

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

Para el análisis de las utilidades vemos que con esta estructura que solo en el año 1 no se obtiene utilidades, pero a partir del año 2 al 5 se tiene beneficios de \$847,75 a \$1.022,75 (Figura 8)

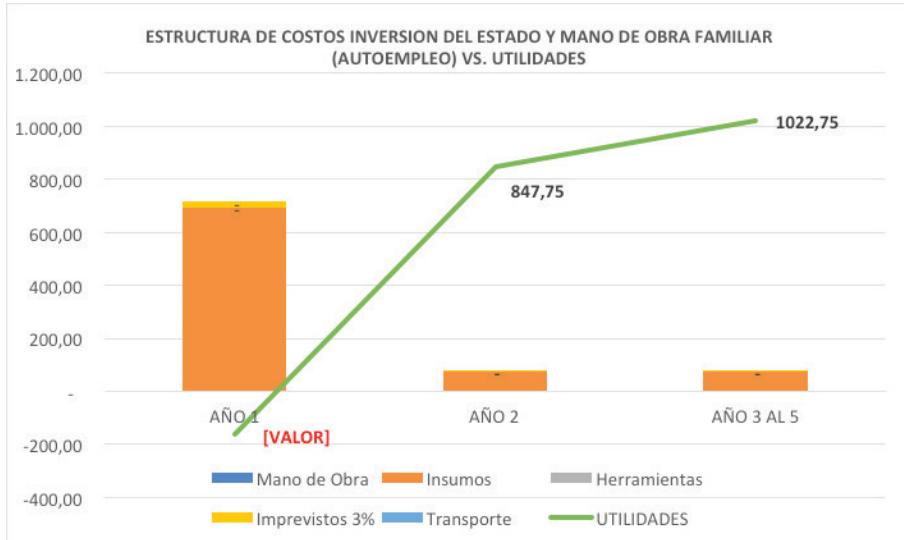


Figura 8. Estructura de costos con intervención del estado y mano de obra familiar vs. Utilidades generadas

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

La relación beneficio – costo anual en este escenario tiene porcentajes altos de rentabilidad exceptuando el año 1 que tiene un valor negativo de -22% (Figura 9).

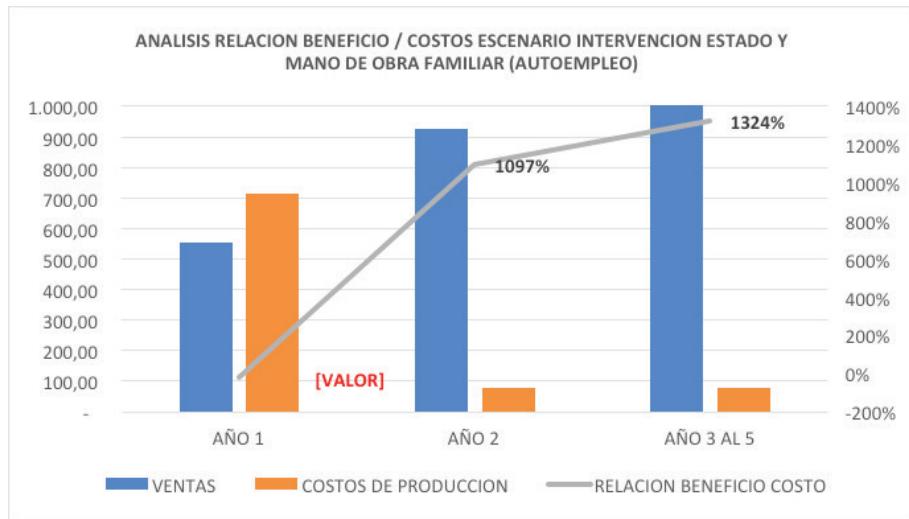


Figura 9. Análisis de relación beneficio costo

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

El análisis del VAN y TIR representan valores positivos de \$2.085,20 y 545% respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Calculo de VAN y TIR

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas totales	555,00	925,00	1.110,00	1.110,00	1.110,00
Total de costo de producción	715,85	77,25	77,25	77,25	77,25
FLUJOS DE FONDOS	-160,85	847,75	1.032,75	1.032,75	1.032,75
Valor actual Neto			\$2.085,20		
Tasa Interna de Retorno			545%		

Fuente: autores, basados en entrevistas en la zona de estudio

2. Conclusiones y recomendaciones

Con los datos obtenidos se crearon Tablas de costos de producción bajo tres escenarios: a) *escenario 1*, Análisis en forma convencional en el cual se imputan todos los costos en donde el productor costea todo el proceso de producción; b) *escenario 2*, aquí el productor no toma en cuenta el costo de la mano de obra ya que esta la familiar, por lo tanto no tiene un desembolso de dinero y; *escenario 3*, donde el estado entrega un incentivo para financiar los materiales y transporte de los materiales hasta la finca, este escenario es el que existía en la zona al momento de realizar este estudio.

Si tomamos el *escenario 1* donde se calculan todos los costos de una forma

convencional el productor no tendría utilidades y la actividad no sería rentable financieramente. En otras palabras, en este escenario si el productor contrata jornaleros para realizar todas estas actividades no tendría oportunidad de alcanzar rentabilidades deseadas

Al momento el productor deja de tener un desembolso de dinero para el pago de la mano de obra en este escenario la actividad ya se vuelve rentable, pero lo que se está generando es un autoempleo el cual terminando teniendo un flujo de caja más activo.

En el *escenario 3* es el que vive en la actualidad el productor, donde el estado tiene una inversión dentro de la actividad agrícola y a esto se suma que el productor no cancela la mano de obra, los rendimientos se vuelven atractivos para este sistema de producción de Sacha inchi/Tikaso.

Se puede considerar que el esquema del *escenario 3* se acopla para el modelo de negocio basado en el Biocomercio, principalmente en comunidades indígenas, pero siempre y cuando haya una intervención del estado. Es importante recalcar que en el sector agrícola amazónico, que por lo general son pequeños productores por cultura o por su misma actividad no se costea o no se paga el mano de obra en la producción, debido a que generalmente se usa mano de obra es familiar, “minga” o “presta manos”, lo que lleva a observar que termina siendo una actividad de autoempleo en su producción agrícola.

Bibliografia

- Arizaga-Romero, A., & Contreras-Rodriguez, M.-C. (2016). Estudio de viabilidad para la instalación de una planta productora de aceite extra virgen de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) en el departamento de San Martín para exportación a Estados Unidos.
- Buñay, A., & Ismael, J. (2015). *Proyecto de factibilidad para la implementación de una microempresa productora y comercializadora de sacha inchi tostado (almendras) 50 gr en el cantón Lago Agrio, para el año 2015.*
- Calero Ramírez, B. R. (2013). La cadena de valor del sacha inchi en la región San Martín: análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo.
- Casavant, K., Infanger, C. L., & Bridges, D. E. (1999). *Agricultural economics and management*: Prentice Hall.
- Chirinos, O., Adachi Kanashiro, L., Calderón, F., Díaz, R., Larrea, L., Mucha, G., & Roque, L. (2009). Exportación de sacha inchi al mercado de Estados Unidos.
- Fairlie Reinoso, A. (2011). *Biocomercio en el Perú: Experiencias y propuestas*. Retrieved from [Hughes, K. \(2005\). Market Surveys & Brief for Two Botanical Natural Products: Camu Camu \(*Myrciaria dubia*\) and Sacha Inchi \(*Plukenetia volubilis*\). Retrieved from](#)

Jiofack, R. B. T., Lejoly, J., Tchoundjeu, Z., & Guedje, N. M. (2012). Agroforestry and (Barrientos F., 2010)socioeconomic potential of a non-conventional liana: *Tetracarpidium conophorum* (Müll. Arg.) Hutch. & Dalz. in Cameroon. Bois et forêts des tropiques(313), 3.

Ríos Torres, S., & Álvarez Gómez, L. (2009). *Estudio de viabilidad económica del cultivo de Plukenetia volubilis Linneo, Sacha inchi, en el departamento de San Martín*: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

Saavedra, L. (2009). Sacha inchi y el mercado europeo.

UNCTAD. (2016). 20 years of BioTrade: Connecting people, the planet and markets (pp. 94). Retrieved from http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditctedmisc2016d2_en.pdf.

Barrientos F., J.C. 2010. Apuntes de economía agraria. Documento utilizado

Potencialidades y limitantes de orquídeas nativas como opción de biocomercio en la región Amazónica Ecuatoriana

Potentials and limitations of native orchids as a BioTrade option in the Ecuadorian Amazon Region

Diego Gutiérrez¹, Elizabeth Coronado² e Irma Jurrius³

¹ Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador

² Visión Geográfica. Pastaza, Ecuador

³ Cooperación Técnica Alemana–GIZ

* Correspondencia: dgutierrez@uea.edu.ec

Resumen

Las orquídeas nativas del oriente ecuatoriano son un símbolo de la biodiversidad amazónica. Alcanzan buenos precios en mercados nacionales e internacionales y existe interés de turistas de visitar jardines con orquídeas nativas. Pero actualmente no son bien aprovechadas como producto de Biocomercio. Su reproducción tiene potencial tanto con el empleo de herramientas biotecnológicas y con técnicas de germinación de semillas más simplificadas. Su fácil mantenimiento en jardines amazónicos y su alto potencial de propagación se derivan de las excepcionales condiciones climáticas idóneas. Ello sumado a las elevadas cifras de especies nativas tanto terrestres como epifitas ampliaría la oferta y opciones de reproducción. Nos hacen suponer que si se ajuste la normativa ambiental facilitando a familias que se dedica al rescate y conservación de orquídeas de áreas deforestadas permitiendo como estrategia de sostenibilidad financiera la observación turística y venta a baja escala de orquídeas más abundantes y/o sencillas de reproducir en orquídearios locales, esta familia botánica que ha sido tradicionalmente considerada recurso no maderable de escaso aprovechamiento, para el cual es difícil obtener el permiso del MAE para su comercialización, se convertiría en un recurso renovable, un reclamo turístico a través de su exhibición y en otra alternativa económica para la amazonía.

Palabras Clave: *Orquídeas nativas, Rescate y Conservación biocomercio, propagación artificial.*

Abstract

Native orchids in eastern Ecuador are a symbol of Amazonian biodiversity. They fetch good prices in domestic and international markets and tourists are still interested in visiting gardens with native orchids. But at the moment, orchids

are not well used as a product of BioTrade. Their reproduction has a lot of potential both in terms of the use of biotechnological tools and more simplified seed germination techniques. Its easy maintenance in Amazonian gardens and its high propagation potential are derived from the exceptional climatic conditions. Add to this the high numbers of native species, both terrestrial and epiphytic, and one expands the supply and reproduction options. Therefore, adjusting the environmental regulation facilitates families who are dedicated to the rescue and conservation of orchids from deforested areas. As a strategy of financial sustainability, the families would be allowed to employ tourist observation and low-scale sale of orchids that are more abundant and/or easy to reproduce in local orchid gardens. This botanical family, that has traditionally been considered a non-timber resource of little use, for which it is difficult to obtain the authorization of the MAE for its commercialization, would become a renewable resource, a tourist attraction through its exhibition and another economic alternative for the Amazon.

Key words: *Native orchids, Rescue and Conservation, biotrade, artificial propagation.*

Introducción

Las orquídeas por la belleza y la rareza de la forma de sus flores, aromas y colores han despertado interés desde tiempos prehispánicos, especialmente desde el siglo XVIII cuando se generalizó su cultivo entre coleccionistas de Europa (IUCN/SSC, 1996; López *et al.*, 2016) y hoy día es común ver orquídeas en los jardines rurales y urbanos de la amazonía, las cuales están allí ya sea por presencia natural, sembradas o colocados por integrantes de la familia por ejemplo luego de haber sido rescatadas de árboles talados o caídos o adquiridos en mercados. Numerosos aficionados tanto turistas como científicos, así como investigadores a nivel mundial acuden a Ecuador; ya que es uno de los lugares con más orquidáceas del mundo a pesar de su reducido territorio. Cada año se describen nuevas especies para la ciencia (Jørgensen, y León-Yáñez, 1999, Neill, 2012), por lo tanto el número de especies están en constante cambio. En febrero de 2017 existieron 4101 taxones registrados (Hassler y Rheinheimer, 2017). Este grupo de vegetales debido a su belleza y al elevado costo que alcanzan por la complejidad de su reproducción a gran escala con herramientas biotecnológicas, provocan el encarecimiento del producto y genera su extracción indiscriminada de la naturaleza. Este dato se puede actualizar con base al informe de FAO de 2015 sobre el estados de los bosques a nivel mundial. En el 2012 el Ecuador lanzo por primera vez datos oficiales de deforestación, que son considerados en el reporte de FAO 2015, fueron motivos suficientes para que las orquídeas sean protegidas a nivel nacional por la normativa ambiental del Minis-

terio del Ambiente (MAE). También están protegidas a nivel internacional por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La CITES desde 1996 ubica a todas las orquídeas nativas en el Apéndice II (MAE, 2013), que incluye aquellas especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle su comercio (IUCN/SSC, 1996). El apéndice II permite su exhibición y/o comercio controlado y sostenible por medio de la propagación artificial (sea vegetativa o por semilla). La normativa ecuatoriana bajo la que se ampara la colección, tenencia y comercialización de orquídeas se encuentra en el Código Orgánico Integral Penal, la Ley forestal, y los libros III, IV y IX de TULSMA. Para realizar estas actividades se requiere obtener una licencia o patente concedidos por la Autoridad Ambiental Nacional (actualmente el MAE). *La licencia de colección y comercio* permite la colección en espacios naturales y la venta de orquídeas, mientras que con la *patente de funcionamiento de centro de tenencia y manejo de vida Silvestre* se permite el rescate de orquídeas en áreas deforestadas, la reproducción de orquídeas en el orquídeario, la observación turística y/o la venta de orquídeas. Ambas opciones requieren de un plan de manejo detallado y además pagar una cuota anual de 200USD en el caso de que se solicite el permiso para venta de orquídeas o 100 USD en el caso de jardines botánicos comerciales para exhibición de estas plantas (art. 121, TULSMA Libro IV).

Existen familias en la región amazónica que por su afición a estas bellas y enigmáticas plantas dedican su tiempo libre al rescate y cuidado de orquídeas nativas, poseen una gran variedad de especies en sus jardines. Según la normativa ambiental actual se encuentran realizando una actividad ilegal, al no contar con los debidos permisos del MAE. Por ello se realizó en el 2016 un análisis de la situación actual de algunas de estas familias con orquídeas en la provincia de Napo, sus posibilidades de cumplimiento de la normativa, técnicas de manejo, la situación financiera y se identificaron por medio de observaciones empíricas y pruebas piloto algunas especies nativas con potencial ornamental seleccionadas al ser atractivas, abundantes o a que pueden generar de forma artificial un alto número de especímenes con los que hacer sostenible y económicamente viable su venta en emprendimientos de biocomercio e incluso ayudaría a solventar en parte las necesidades económicas familiares respetando la sustentabilidad en concordancia con el Sumak Kawsay y conservando elementos biológicos de la cosmovisión ancestral al ser así mismo plantas sagradas.

Material y métodos

El Diagnóstico de la situación actual de los 15 orquidearios, así como el establecimiento e inicio de colectas de semillas, pruebas de germinación y rescate de ejemplares realizadas en el orquídeario Pichica Sisa ubicado en el Centro De

Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) de la Universidad Estatal Amazónica (UEA); se llevaron a cabo en la provincia amazónica de Napo, durante los años 2015 y 2016 como se ve en la figura 1. Las visitas a Orquidearios, asistencia técnica y procesos de capacitación realizados en el CIPCA sobre identificación, propagación y manejo de orquídeas; estudio del marco legal y acompañamiento en el desarrollo participativo de los diferentes planes de manejo, se posibilitaron por medio de una alianza entre la UEA, el MAE- Dirección provincial de Ambiente Napo, el GAD Provincial de Napo, el Programa ProCamBío de la Cooperación Alemana- GIZ, y el proyecto Conservación y Buen Vivir GEF Napo. Respecto a las pruebas experimentales para propagar por semilla en ambientes semi-naturales, los especímenes rescatados y mantenidos en CIPCA se polinizaron para aumentar la simiente disponible. Después de hallarse los frutos maduros, las cápsulas con semillas se llevaron al laboratorio para permitir su secado, se almacenaron en sobres de papel y pasaron a ser etiquetadas y almacenadas a 2-4°C en recipientes con silicagel en el fondo hasta sembrarse sobre bandejas empleando como sustrato fragmentos de fibra de coco y piedra pómex en proporción 3:1, a las que además del sustrato indicado se aplicaron raíces de varias especies de orquídeas molidas y tamizadas. De esta manera además del sustrato y las semillas, se aporto una población de hongos micorrízicos sin los cuales las semillas de esta familia no son capaces de germinar (López *et al.*, 2016).

Resultados y discusión

Los 15 orquidearios del estudio se diseminan por toda la provincia en distintas localidades a lo largo de 120 km de la vía principal que conecta Puyo con Tena, Baeza y Chaco (Fig. 1) y en función de la altitud y situación geográfica existen 2 grandes grupos con especies similares (Fig. 1, Tabla 1):



Figura 1: La distribución de familias con tenencia de orquídeas es amplia en la Amazonía, como ejemplo se muestra un mapa con la ubicación de algunas de las familias con orquídeas en la provincia de Napo (Fuente de datos: SIN. Elaboración: Elizabeth Coronado)

Los de la parte alta, con un total de 10 orquidearios, y numerosas especies de Oncidium, Cyrtochilum, Masdevallia y Cochlioda vulcanica, y por otro lado los 5 orquídearios de la parte baja con diversas especies de Dichea y Mormodes, Dimerandra emarginata y Huntleya meleagris (Tabla 1). Los géneros Stelis, Pleurothallis o Prosthechea son comunes en todos los orquídearios aunque muestran algunas diferencias en las especies. Generalmente destacan Sobralia, Maxillaria y Epidendrum que son comunes o bien se trata de géneros que han mostrado buenas aptitudes para ser candidatas a su empleo en emprendimientos de biocomercio (Tabla 1, Fig. 2).

Tabla 1: Cuadro con aspectos descriptivos y especies representativas de cada orquideario de la provincia de Napo

Nombre orquideario	Ubicación y altura	Propietario	Nº de especies (aprox.)	Lista de géneros y/o especies potenciales
1. Pichica Sisa	cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Centro De Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) de la Universidad Estatal Amazónica (UEA)	Universidad Estatal Amazónica (UEA)	130	<i>Acronia</i> <i>Cattleya iricolor</i> <i>Góngora</i> <i>Epidendrum.</i> <i>Huntleya</i> <i>Maxillaria</i> <i>Phragmipedium</i> <i>Pleurothallis .</i> <i>Prosthechea</i> <i>Rodriguezia</i> <i>Sobralia</i>
2. Oro y Luna	cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Parroquia El Capricho 487 msnm.	Jorge Luis Merino y María Merchán	30	<i>Epidendrum</i> <i>Catasetum</i> <i>Coryanthes</i> <i>Ida fimbriata</i> <i>Maxillaria</i> <i>Góngora</i> <i>Pleurotallis</i> <i>Phragmipedium</i>
3.Jungle Orchid's Garden	cantón Tena, Puerto Misahualli 450 msnm.	Sandra Landázuri y José Tapia		<i>Acronia</i> <i>Cattleya iricolor</i> <i>Chaubardiella</i> <i>Coryanthes</i> <i>Dichea</i> <i>Dimerandra</i> <i>Epidendrum</i> <i>Gongora</i> <i>Huntleya</i> <i>Maxillaria</i> <i>Oncidium</i> <i>Psychopsis</i> <i>Pleurothallis</i> <i>Prosthechea</i> <i>fragrans</i> <i>Rodriguezia</i> <i>Sobralia fimbriata</i>

				<i>Stanhopea embreei</i> <i>Xillodium</i>
4.Tamia Yura	Cantón Tena, vía a Huamaurco. 537 msnm.	Centro Comunitario Tamia Yura	10	<i>Epidendrum</i> <i>Dimerandra</i> <i>Gongora</i> <i>Maxillaria</i> <i>discolor</i> <i>Stelis</i> <i>Prosthechea vespa</i>
5. Sisa Huasi	Cantón Tena parroquia Cotundo 638 msnm	Margarita Rosales	40	<i>Cattleya iricolor</i> <i>Epidendrum</i> <i>Lycaste</i> <i>Maxillaria</i> <i>fletcheriana</i> <i>Mormodes</i> <i>Oncidium</i> <i>fuscum</i> <i>Psychopsis</i> <i>Stelis</i> <i>Stanhopea</i> <i>napoensis</i>
6.Sisa Urco	cantón Archidona km 35 de la vía Tena – Baeza Parroquia Cotundo 1500 msnm.	Judith Grefa	15	<i>Ada</i> <i>Caucaea</i> <i>Cyrtochillum</i> <i>Epidendrum</i> <i>Cochlioda</i> <i>vulcanica</i> <i>Dichea</i> <i>Maxillaria</i> <i>fletcheriana</i> <i>Masdevallia</i> <i>xanthina</i> <i>Sigmatostalix</i> <i>graminea</i> <i>Sobralia</i>
7.Marianita	cantón Quijos, parroquia Cosanga 1950 msnm	Mariana Valle	50	<i>Acronia</i> <i>Ada peruviana</i> <i>Caucaea</i> <i>Cyrtochillum</i> <i>Cochlioda</i> <i>vulcanica</i> <i>Epidendrum</i> <i>Maxillaria</i> <i>Masdevallia</i> <i>Oncidium</i> <i>Phragmipedium</i> <i>wallisi</i> <i>Prosthechea vespa</i> <i>Sobralia rosea</i>

8.Zoilita	parroquia Cosanga cantón Quijos 1900 msnm	Zoila Pilataxi	15	<i>Ada</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Maxillaria fletcheriana</i> <i>Maxillaria carinulata</i> <i>Oncidium</i> <i>Stelis</i>
9.El nido del cóndor	Cantón Quijos, sector Los Arrayanes 1730 msnm	Francisco Cónedor	20	<i>Acronia</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Cochlioda vulcanica</i> <i>Epidendrum</i> <i>Lycaste longipetala</i> <i>Masdevalia</i> <i>Maxillaria porrecta</i> <i>Maxillaria</i> <i>Oncidium</i> <i>Pleuthallis</i> <i>Prosthechea</i>
10.Quinde Huayco	Baeza Antigua entre las calles Ramirez Dávalos y Rey Felipe, 1843 msnm.	Luis Zapata	40	<i>Ada pozoi</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Lepanthes</i> <i>Dracula</i> <i>Elleanthus</i> <i>myrosmatix</i> <i>Epidendrum</i> <i>Masdevalia</i> <i>Maxillaria</i> <i>Oncidium</i> <i>Pleurothallis</i> <i>Restrepia antennifera</i> <i>Stelis</i>
11.San José	cantón Quijos, parroquia San Francisco Borja del 1620 msnm.	Gustavo Cueva y Zadia Palma	30	<i>Caucaea</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Epidendrum</i> <i>Hunleya</i> <i>Masdevalia</i> <i>Maxillaria</i> <i>Oncidium</i> <i>Odontoglossum</i> <i>Pleurothallis</i> <i>Prosthechea vespa</i> <i>Trigonidium grande</i> <i>Trichopilia fragrans</i> <i>Restrepia</i>
12 .El colibrí	cantón El Chaco Parroquia Sardinas 1530 msnm.	Erminia Chasipanta	15	<i>Acronia</i> <i>Bollea hirtzii</i> <i>Cyrtochilum pastazae</i> <i>Dichea</i> <i>Epidendrum</i> <i>Ida</i>

				<i>Masdevallia</i> <i>Maxillaria</i> <i>sanderiana</i> <i>Oncidium</i> <i>Rodriguezia</i> <i>Restrepia</i> <i>Sigmatostalix</i> <i>graminea</i> <i>Stelis</i> <i>Sobralia</i>
13.La Hormiga	cantón El Chaco Parroquia Sardinas 1552 msnm.	Edwin Ango	40	<i>Ada pozoi.</i> <i>Acronia</i> <i>Bollea hirtzii</i> <i>Brasia</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Epidendrum</i> <i>Epidendrum</i> <i>elongatum</i> <i>Epidendrum</i> <i>jamiesonis</i> <i>Epidendrum</i> <i>secundum</i> <i>Lepanthes</i> <i>Maxillaria</i> <i>Oncidium</i> <i>Rodriguezia</i> <i>Restrepia</i> <i>Sigmatostalix</i> <i>graminea</i> <i>Sobralia</i> <i>Xillobium</i>
14.Dulce María	Cantón El Chaco Parroquia Sardinas 1500 msnm.	Norma Cuichán		<i>Ada</i> <i>Acronia</i> <i>Bollea hirtzii</i> <i>Brasia</i> <i>Cochlioda</i> <i>vulcanica</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Cymbidium</i> <i>Comparettia</i> <i>falcata</i> <i>Epidendrum</i> <i>Lepanthes</i> <i>Masdevallia</i> <i>Maxillaria</i> <i>Mormodes</i> <i>Oncidium</i> <i>Odontoglossum</i> <i>Prosthechea vespa</i> <i>Phragmipedium</i> <i>wallisi</i> <i>Sobralia rosea</i>

15.Los Ángeles	vía Lago Agrio a 3,9 km del cantón El Chaco 1460 msnm	Maritza Chávez	40	<i>Ada pozoi</i> <i>Brasia</i> <i>Catasetum</i> <i>Cyrtochilum</i> <i>Epidemdrum</i> <i>Elleanthus</i> <i>cynarocephalus</i> <i>Gongora</i> <i>Huntleya</i> <i>meleagris</i> <i>Masdevallia</i> <i>Maxillaria</i> <i>Maxillaria</i> <i>sanderiana</i> <i>Odontoglossum</i> <i>Oncidium</i> <i>Pleurothallis</i> <i>Stanhopea</i>
----------------	---	----------------	----	---

Unas 40 personas fueron capacitadas en la identificación, manejo y reproducción de orquídeas y en la elaboración de planes de manejo, con el fin de poder legalizar sus Orquidearios como centros de tenencia y manejo de vida silvestre ante el MAE. Excepto el orquideario Pichica Sisa que pertenece a una entidad pública y cuenta con la patente aprobada, los demás sitios son iniciativas privadas. Se encontró que el gasto promedio para el manejo de orquídeas es de USD 2000, con una variación entre 1000 y 3500 USD dependiendo de la cantidad de orquídeas, ubicación en ambiente natural o invernadero, pago de mano de obra externa o familiar, técnicas de reproducción empleadas, entre otros factores. Todos los orquidearios se auto-definen como Centros de Rescate de Flora, con orquídeas procedentes de procesos de deforestación, por ello se consideran aliados del MAE en la defensa de la biodiversidad. El cobro de entrada y/o la venta son considerados por algunos de los dueños como una estrategia de sostenibilidad financiera del orquideario, es decir, con la intención de poder recuperar una parte de la inversión de su manejo y conservación. Es por esta razón que los orquidearios han solicitado al MAE considerarlos como Centro de Rescate de Flora, con la posibilidad de tener a la observación turística como actividad de sostenibilidad financiera, tal como está contemplado para los Centros de Rescate de Fauna. Se aplicaría la normativa en cuanto al plan de manejo e informes anuales sobre las acciones del orquideario que permite el control por parte del MAE, pero se evita el pago anual de USD100 de la tarifa para jardines botánicos comerciales, facilitando a las familias su continuidad en el tiempo.



Sobralia macrophylla.
Abundante y con posibilidades de propagación artesanal (éxito en germinación y plántulas sanas al año).



Epidendrum splendens.
Altas posibilidades de propagación artesanal (éxito en germinación y plántulas sanas al año y medio).



Gongora pleiochroma
posibilidades de propagación artesanal (semillas germinan muy adecuadamente en el entorno) y fácil división de pseudobulbos



Maxillaria fletcheriana.
Tamaño grande, fácil división de pseudobulbos y puede emplearse como terrestre.



Rodriguezia sp. Abundante en las guayabas y cítricos donde R. secunda y otras de este género pueden fácilmente propagarse



Sobralia rosea Abundante en zonas alteradas de la RAE y con alto potencial al ser una especie terrestre de gran tamaño y vistosidad

Figura 2 Información e imágenes de las especies potenciales con opción de biocomercio identificadas en la parte baja de Napo (Fotos: Diego Gutiérrez)

Adicionalmente su venta al público puede ser una opción económica por el fácil mantenimiento derivado de las idóneas condiciones climáticas que existen en esta zona del país; pero la propagación artificial es lenta y con el empleo de herramientas biotecnológicas, los costos de producción serían excesivos. Las primeras pruebas empíricas que llevaron al seguimiento del proceso de germina-

ción artificial presentado aquí, derivan de observaciones con semillas de *Epidendrum splendens*, *Sobralia macrophylla* y *Maxillaria porrecta* (ésta última no dio resultado positivo) que se diseminaron por el viento en el Orquideario de la UEA y en noviembre de 2015 aparecieron las primeras plántulas. Por ello en 2016 se inició un experimento con semillas de *Huntleya meleaagris*, *Epidendrum nocturnum* y *Peristeria lindenii* que germinaron sobre el sustrato mencionado en el método. Las plántulas de Huntleya y Peristeria a los seis meses pasaron a mostrar una coloración amarillenta y murieron, pero el resto de especies pudieron ser identificadas visualizando los caracteres distintivos de cada especie pasado un año y medio. Las observaciones sobre potencial ornamental, abundancia de plantas en la naturaleza y facilidad de propagación por pseudobulbos permiten elaborar la Figura 2, encontrando también los resultados de pruebas preliminares acerca de la germinación artificial. De las 6 especies evaluadas, Epidendrum y Sobralia en un año o año y medio (dependiendo de la especie) pueden generar plántulas sanas (Fig.2). Las plántulas pueden mantenerse en viveros y/o orquideario de exhibición con sustratos adecuados o llevarse a un ambiente natural colocando una capa de musgo sobre las raíces. De la observación empírica se ha identificado que los árboles de cacao, guabas y cítricos son recomendados para este propósito. Después de pasado un año adicional en los árboles del orquídeario ya pueden florecer.

Conclusiones y recomendaciones.

El rescate y conservación de orquídeas, combinado con la observación turística y venta a baja escala podría considerarse una oportunidad de Biocomercio para familias amazónicas si se solventan algunos obstáculos. Con la venta de orquídeas a gran escala, manejado por empresas con laboratorio y poder de inversión, se puedan alcanzar importantes ganancias. Pero para los dueños de orquidearios a nivel de finca o comunidad, la observación turística y venta de orquídeas es más bien considerado como estrategia de sostenibilidad financiera y una forma de financiar las actividades de rescate y conservación de las orquídeas. Es por esta razón que se recomienda al MAE incluir dentro la normativa ambiental actual la categoría de Centro de Rescate de Flora, permitiendo, tal como en el caso de Centros de Rescate de Fauna, la observación turística como actividad de sostenibilidad financiera del Centro. Liberar de las listas CITES algunas especies podría ser considerado por las Autoridades tanto nacionales como la IUCN, una vez realizados más estudios al respecto.

La falta de conocimiento sobre la reproducción artificial artesanal evaluada aquí preliminarmente es aún una limitante al potencial de orquídeas como producto de Biocomercio. Aunque las pruebas preliminares de germinación durante el 2015 han dado éxitos, sigue siendo un proceso lento de reproducción,

es por esta razón que la UEA espera continuar ampliando la investigación en materia de reproducción de orquídeas nativas, y de igual manera los orquidearios que recibieron la capacitación en reproducción están ampliando las pruebas en sus fincas. Se espera perfeccionar los métodos de germinación aquí expuestos, buscando de esta manera si en el futuro la venta de orquídeas podría ser una fuente de ingresos para la población de la Amazonia. Si se alcanza un método reproducible y estandarizado de este método de germinación artesanal; los ingresos podrían mejorar y el pago anual de patente ya no sería complejo para estas familias.

Agradecimientos

Se agradece a las Autoridades y personal del Centro De Investigación, Posgrado Y Conservación Amazónica (CIPCA) y a la Universidad Estatal Amazónica, al Programa ProCamBío de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ), y al esfuerzo de la Dirección provincial del Ministerio del Ambiente de Napo y del Gobierno Provincial de Napo que colaboraron en este estudio. Asimismo a los estudiantes voluntarios de las cátedras de Botánica general y Ecología de los años 2015 y 2016 junto con la Biol. Yurena Gavilán Artiles por ayudar desinteresadamente en los inicios del orquideario Pichica Sisa del CIPCA.

El diseño de un producto innovador a partir de orquídeas de la Amazonía Ecuatoriana

The design of an innovative product from orchids of the Ecuadorian Amazon region

Neyfe Sablón Cossío^{1*}, Diego Gutiérrez del Pozo¹ y Nelly Manjarrez¹

¹ Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador

* Correspondencia: nsabloncossio@gmail.com

Resumen

Las plantas de la familia Orchidaceae forman parte de la biodiversidad del Ecuador, considerado entre los 17 más megadiversos del mundo. Con una representación de especies que superan las 4000 registradas, es el segundo país más diverso en este grupo vegetal. Esta alta disponibilidad de orquídeas endémicas y nativas no se corresponde con su venta o exportación, debido a que este proceso actualmente solo se enfoca en rosas y otras flores de verano, siendo un nicho de mercado de baja explotación. En el mercado nacional la venta de este producto y de sus derivados presenta una baja representatividad en el mercado de la Amazonía Ecuatoriana. Por lo que el objetivo de este trabajo es analizar la situación actual de las orquídeas nativas de la amazonia ecuatoriana y su relación con la cadena de flores del Ecuador. Se utiliza una metodología de estudio del sector en el Ecuador y a nivel internacional, las deficiencias de la Amazonía y algunos materiales que formen parte del diseño de producto. El resultado de este estudio, un producto, propicia que las comunidades puedan ofrecer productos de valor agregado que influyan en la economía familiar, aporte social. El sector empresarial, contará con una nueva oportunidad de negocio, su aporte práctico. Cómo resultado a alcanzar a largo plazo será el diseño de un producto innovador de orquídeas que potencie su valor en el mercado, y fomente su cadena de valor competitiva.

Palabras Clave: *Prototipos de envases, orquídeas, mercado.*

Abstract

Plants of the Orchidaceae family are part of the biodiversity of Ecuador and are considered among the 7 most megadiverse in the world. With a representation of species that surpass the 4000 that have been registered, Ecuador is the second most diverse country in this vegetal group. This high availability of endemic and

native orchids does not correspond to its sale or export, because this process currently only focuses on roses and other summer flowers, being a niche market of low exploitation. In the domestic market, the sale of this product and its derivatives presents a low representation in the Ecuadorian Amazon market. Therefore, the objective of this study is to analyze the current situation of native orchids in the Ecuadorian Amazon region and its relationship with the production chain of flowers in Ecuador. We studied the sector in Ecuador and at an international level, the deficiencies of the Amazon and some materials that are part of the product design. The results of this study allows for communities to offer value-added products that influence the family's economy and social contribution. The business sector will have a new opportunity, its practical contribution. A long-term goal would be the design of an innovative orchid product that enhances its value in the market, and fosters its competitive value chain.

Key words: *Packaging prototypes, orchids, market.*

Introducción

En la faja tropical del planeta se encuentran los países considerados “Megadiversos” (Mittermeier, 1997) y Ecuador es parte de este importante grupo, destacando por su alta biodiversidad biológica (Sablón Cossío *et al.*, 2016). La superficie de Ecuador representa apenas 0,02% de la superficie terrestre y, con sus 258.000 km², es el más pequeño de los 17 países megadiversos (Neill, 2012).

Aunque el Ecuador sea uno de los diecisiete países considerados “megadiversos”, la biodiversidad no expresa aún su rol de ventaja competitiva como sector estratégico nacional y representa una porción mínima del panorama productivo regional. Además, la transformación productiva del país es incipiente y las exportaciones del Ecuador dependen de materias primas, con una prevalencia de los recursos naturales no renovables (petróleo crudo). Los productos de exportación, se centran en: Banano y plátano, Acuacultura, Pesca, Flores y plantas y Cacao y elaborados (Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2017). Dentro del renglón de las flores, su mercado se centra en las variedades de rosas (400 variedades en una gama de colores y se exportan 60 variedades de estas), Gypsophila (producción mundial del 77%), Limonium, Liatris y Aster. Las cuatro últimas forman parte de la clasificación de flores de verano, con 100 variedades que representan el 4 % a nivel mundial en el 2016, (Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones del Ecuador, 2016).

Hasta el momento, la familia de las orquídeas no tienen un papel interesante

en este renglón, elemento que incluye a las orquídeas nativas. Con las primeras existen pocas empresas que se dedican a este tangible, y con las segundas existen familias aficionadas o grupos de coleccionistas, y alguna colección en las comunidades de la amazonía ecuatoriana. Aunque el comercio de especies nativas precisa de permisos concedidos por parte de la autoridad ambiental debido a su protección por la IUCN dentro de la lista CITES (IUCN/SSC, 1996), para las comunidades estas especies forman parte de sus ingresos para la economía familiar. Debido a ello, arrancan de los árboles estas plantas y las venden a bajos precios para generar ganancias para la familia, aunque de esta manera el beneficio sea mínimo. El objetivo de este trabajo es analizar la situación actual de las orquídeas nativas de la amazonía ecuatoriana y su relación con la cadena de flores del Ecuador.

Material y métodos

Esta investigación se encuentra en una etapa exploratoria (Fuentes *et al.*, 2017), por ello se busca identificar los problemas fundamentales, se estudian las empresas que se dedican a este renglón y se estudian los productos a partir de estas especies (Figura 1). Se definen acciones de mejora para el sector en la Amazonía Ecuatoriana y se propone un grupo de acciones de mejora en función de los problemas encontrados. Se utiliza la metodología de resolución de problemas (Maynard *et al.*, 2005), y las técnicas empleadas fueron entrevistas, observación directa y análisis documental.

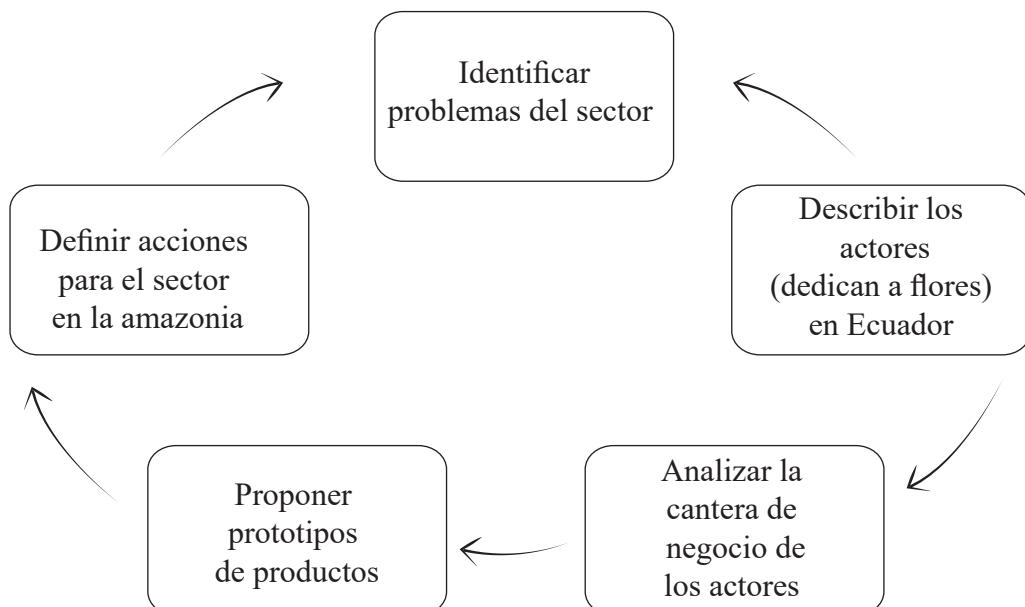


Figura 1: Metodología de Resolución de problemas empleada en el presente trabajo. Adaptado de Maynard *et al.*, 2005

Resultados y discusión

A nivel internacional según la apreciación del mercado, las orquídeas que más se encuentran a la venta como plantas de interior o maceta son híbridos de: Phalaenopsis (híbrido más común), Vanda (con raíz aérea) y Dendrobium; todas procedentes del Sureste de Asia y Cattleya (nativa de la Amazonia). En el Ecuador existen más de 4100 taxones registrados (Hassler y Rheinheimer, 2017) y dentro de éstas la especie *Vanilla planifolia*, con especial valor por el empleo en alimentación o cosméticos por su aroma (vainilla). En el país, del total de las flores producidas a nivel nacional en aproximadamente 4,200 hectáreas, el 74% corresponde a rosas, es decir; 3,100 hectáreas. Se identifican 24 empresas que se dedican al cultivo de las rosas para su exportación en los mercados de: Estados Unidos, Unión Europea, Rusia, Canadá y Ucrania fundamentalmente. Las empresas se ubican en las provincias de: Pichincha, Cotopaxi, Carchi e Imbabura. De estas empresas un 79% forman a pequeños empresarios, un 11% a empresas medianas y un 9% a grandes empresas. Con una producción anual de 110,000 toneladas que equivalen a 601 millones de dólares solo por concepto de rosas frescas. Por ello se deduce que existe una muy baja producción de orquídeas en relación al de rosas.

La empresa de nombre Ecuagenera, que localiza su matriz en Cuenca, aunque tiene establecimientos en: Guayaquil (Village Plaza), Quito (Cumbayá) y el Pangui; en su cantera de productos comercializa, además de 216 especies de orquídeas nativas también otras plantas tropicales e híbridos de orquídeas, fundamentalmente variedades de Cattleya (Ecuagenera, 2017). Incluye un servicio turístico para la observación de orquídeas en su estado natural, esto se realiza de manera puntual. Los precios de las orquídeas floridas, oscila por espiga desde 1 a 20 dólares. Normalmente un ramo presenta de 5 a 20 orquídeas con precios por ramo de 5 a 300 dólares.

Otra empresa nacional es Mundiflora (modelo familiar), que se dedica a la reproducción y comercialización de plantas y flores para los mercados nacional e internacional. Cultiva una variedad de 168 especies entre plantas y flores. De ellas un alto porcentaje se dedica a orquídeas. Esta entidad no solo vende especies, sino que realiza viajes turísticos para ver los productos en su estado natural, y reintroduce al medio natural el 10% de las especies que reproduce, para así ayudar a la protección y conservación de las mismas (Mundiflora, 2017). Estas dos empresas se suman a la lista de actores que se dedican a la exportación de flores, 26 en su totalidad. Cabe señalar que solamente el 7% de empresas exportadoras del Ecuador se dedican a orquídeas y sólo existe exportación de orquídeas nativas por parte de una de ellas, aunque sí se exporta el servicio turístico

(modo 3 de exportación).

A nivel internacional, el diseño de producto de orquídeas se enfoca en un envase de vidrio u otro material atractivo sobre un sustrato que le ofrezcan a la planta los nutrientes necesarios ya sea un sustrato vegetal (Figura 2b) o esferas de gel con nutrientes (Figura 2a). Estas plantas para decoración suelen ser híbridos de Phalaenopsis y las hibridaciones son realizadas con el propósito de que las floraciones sean más frecuentes, resistentes y hermosas por sus diferentes colores. Se destinan a clientes que desean adquirir plantas que den flores; pero existen otros productos como: tubos de ensayo o frascos que contienen una plántula in vitro (creciendo en medio de cultivo semi-sólido) y puede ser un souvenir atractivo para decoración, frascos con plántulas de 7 a 10 cm ideales para enviar especies concretas a colecciónistas para su propagación en viveros de (Costo de 15 dólares) o una plántula in vitro con una talla que va de los 5 a los 7 cm y un certificado para movilidad internacional con valor de 7 a 15 dólares (Figura 3). Esta última característica es un valor agregado para el cliente (Vitronatura, 2017) y Ecuador podría ofrecer literalmente miles de especies exclusivas del territorio.



Figura 2: Imagen de presentaciones de orquídeas elaboradas ya sea con esferas de gel (a) o bien con material vegetal (b). Fuente: viverosshangai.es



Figura 3: Fotos de otros productos de orquídeas para su venta a nivel internacional que pueden encontrarse en la web. Fuente: Biorquideas.com, vitronatura.jimdo.com

En la Amazonía Ecuatoriana, las orquídeas nativas se presentan en su estado natural y un alto porcentaje de ellas se consideran endémicas (solo se ubican en esta región del mundo), por lo que es un sector muy apreciado por los coleccionistas de especies y por los turistas que desean emociones diferentes - convivir con estas especies en su hábitat natural -. Estos productos podrían ofrecerse en diferentes presentaciones (Figura 4), pero debido a que se encuentran en la lista CITES y su comercio debe ser controlado, las leyes y normativas presentan dificultades para su comercialización por pequeños productores.



Figura 4: Presentaciones de los productos de la Amazonía Ecuatoriana, ya sea como plantas en su ambiente natural, empleando una maceta convencional o en cajas de madera con fibra de palma.

Estas especies son atractivas por su variedad y de difícil acceso en otros países, de ahí se deriva su ventaja competitiva. A pesar de ello, en el mercado local frecuentemente se venden menos de 5 especies por 10 dólares que fueron arrancadas de los árboles en su estado natural. Por lo que el desarrollo de prototipos de venta al público y reproducción de este producto a nivel masivo es una necesidad y en definitiva, debido a que entra en la cantera de productos de las comunidades que utilizan para la economía familiar, se necesitan envases alternativos para su venta que se reproduzcan con mayor facilidad.

Se identifica en esta investigación en su etapa inicial envases con materiales de bajo costo y adecuados para las especies. Uno de éstos es el pórex térmico. Las características propias del vaso con al menos 10-12 cm de diámetro y perforado tanto en la parte inferior como en sus laterales para mejorar la aireación, el cual también puede ser pintado con expresiones culturales de las 8 comunidades representativas de la Amazonía Ecuatoriana. El sustrato se hace con fibra de coco tamaño grueso (fragmentos de la corteza del coco) mezclado con sphagnum (musgo de venta en tiendas especializadas que aporta humedad) y piedra volcánica tipo pómez para dar aireación y un poco de peso en proporción 70:10:20.

A partir de los resultados de ésta investigación preliminar se definen acciones de mejora:

- Investigar formas de incrementar la reproducción artificial de estas especies nativas sin el empleo de la biotecnología, que encarecería mucho el producto.
- Diseñar prototipos de envases atractivos para la mejora de su valor en el mercado local.
- Investigar otros materiales y soportes naturales residuales de producciones agropecuarias o madereras que se puedan utilizar para el envase y los sustratos de la planta.
- Realizar un concurso para la definición de la figura de la cultura amazónica destinada al envase.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se analizó la situación actual de las orquídeas nativas de la amazonia ecuatoriana y su relación con la cadena de flores del Ecuador. Se describen dos empresas ecuatorianas que se dedican a exportación de orquídeas. Se proponen 4 acciones de mejora el diseño de productos atractivos en el mercado y se recomienda el diseño de un producto innovador de orquídeas que potencie su valor en el mercado, a la vez que fomente su cadena de valor competitiva.

Agradecimientos

Se agradece a los trabajadores y personal del Centro De Investigación, Posgrado Y Conservación Amazónica de la Universidad Estatal Amazónica (CIPCA) y asimismo a los estudiantes voluntarios de las cátedras de Botánica general y Ecología de los años 2015 y 2016.

Bibliografía

Ecuagenera. (2017). Sitio web de la empresa Ecuagera. Retrieved from <http://www.ecuagenera.com>

Fuentes, E. L. B., Pérez, O. G. B., Cartas, U. S., Narváez, L. A. P., & Yucta, H. P. (2017). Diagnóstico de la actividad científica estudiantil en la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Chimborazo. Educación Médica.

Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones del Ecuador. (2016). ANÁLISIS SECTORIAL DE ROSAS FRESCAS, 2016. www.proecuador.gob.ec.

IUCN/SSC Orchid Specialist Group. 1996. Orchids - Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN,Gland Switzerland and Cambridge, UK.

Hassler M., Rheinheimer J. (2017) Illustrated World Compendium of Orchids - List of Taxa.
<http://worldplants.webarchiv.kit.edu/orchids/statistics.php>

Maynard, H. B., Zandin, K. B., Niebel, B. W. F., Niebel, A. W., Freivalds, A., ALVAREZ, J. E., . . . JOHN DIXON RAOUF, A. (2005). Maynard manual del ingeniero industrial: McGraw-Hill.

Mittermeier, R. A. (1997). Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations: Agrupacion Sierra Madre.

Mundiflora. (2017). Sitio web de la empresa Mundiflora. Retrieved from <http://www.mundiflora.com>

Neill, D. A. (2012). ¿ Cuantas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, 1(1), 70-83.

Sablón Cossio, N., Radice, M., Luna Murillo, M., & Manjarrez Fuentes, N. (2016). Biocomercio y Biodiversidad en el Ecuador ?Cuáles Oportunidades? Revista Científica ECOCIENCIA, VOL. 3. N 5(1390-9320).

Vitronatura. (2017). Sitio web de Vitronatura. Retrieved from <https://vitronatura.jimdo.com>

Establecimiento del cultivo de vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) y costo de producción del polvo de vainilla en dos tamaños de vainas en la Asociación Kallari, provincia de Napo

Establishment of vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) cultivation and the cost of vanilla powder production in two pod sizes at the Kallari Association, in the Napo province

Rusbel Chapalbay^{1*}, Ruth Cayapa², Bolier Torres³

¹ Cooperación Técnica Alemana GIZ, Ecuador

² Asociación Kallari, Napo, Ecuador

³ Universidad Estatal Amazónica

*Correspondencia: rusbel.chapalbay@giz.de

Resumen

Se presenta el análisis de costo-beneficio del establecimiento del cultivo y el procesamiento para la venta de vainilla en polvo en la asociación Kallari. Dicha asociación es un referente amazónico en la producción del cacao y chocolate de calidad. En la actualidad viene fomentando la cadena de valor de la vainilla con criterios de Biocomercio como estrategia para revitalizar el sistema ancestral de producción chakra kichwa; conservar la agrobiodiversidad; y mejorar los ingresos económicos de las familias socias. Kallari está con ensayos para entrar al mercado de vainilla curada y procesada en polvo; para ello, la asociación, con el apoyo de GEO Schützt den Regenwald e.V. y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, hizo un estudio para calcular los costos de producción de tres modelos de establecimiento del cultivo de vainilla y el procesamiento de un kilo de vainilla en polvo. Los resultados muestran que la producción en chakra, es lo más favorable en las dimensiones ambientales y socio-económicas. Además, el análisis de la información ayuda a Kallari a adoptar decisiones política y técnicas para actuar con mayor eficiencia, eficacia y sostenibilidad en el negocio.

Palabras claves: *Costo-beneficio, vainilla, Amazonía Ecuatoriana.*

Abstract

The cost-benefit analysis of the establishment of cultivation and processing for the sale of vanilla powder at the Kallari association is presented. This association is an Amazonian example of the production of quality cocoa and chocolate. At

present, the value chain of vanilla with biotrade criteria has been promoting as a strategy to revitalize the ancestral system of chakra Kichwa production, conserve agrobiodiversity and improve the economic income of partner families. Kallari is carrying out trials to enter the market for cured and processed vanilla powder; To this end, the association, with the support of GEO Schützt den Regenwald e.V. and the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, conducted a study to calculate the production costs of three models of establishment of vanilla cultivation and the processing of one kilo of vanilla powder. The results show that production in the chakra system is the most favourable in terms of the environmental and socio-economic dimensions. In addition, the analysis of information helps Kallari make political and technical decisions to act with greater efficiency, effectiveness and sustainability in the business.

Key words: *Cost-benefit, vanilla, Ecuadorian Amazon.*

Introducción

Kallari³, cuenta con 700 socios legalmente registrados hasta el 2016, pero la cobertura de sus servicios e incentivos llegan a 1.500 familias adicionales de 22 comunidades ubicadas en el cantón Tena. Kallari presta servicios relacionados con negocios sostenibles de cacao, barras y polvo de chocolate, café, guayusa, entre otros rubros de seguridad alimentaria. Específicamente, hace varios años la asociación se encuentra fomentando la vainilla como un nuevo rubro clave para la industria en productos vaina curada y polvo de vainilla.

Años atrás se identificó el crecimiento silvestre de vainilla en los sistemas de producción de las familias Kichwas. Algunos productores han experimentado con la multiplicación y domesticación de las plantas, especialmente pensando en utilizar la vainilla como aromatizante para bebidas. De muestras recolectadas por la Asociación Kallari, se pudo identificar dos tipos de vainilla. Una, denominada por los productores como “vainilla del bosque” que presentan hojas, frutos grandes y esquejes muy gruesos; y, un segundo tipo, denominado “vainilla del río” con hojas, esquejes y frutos delgados y pequeños, de acuerdo a lo reportado por Lehman (2012), (ver Figura 1 y 2). Análisis de laboratorio identifican ambas como pertenecientes a la especie *Vanilla planifolia* Andrews.

³Asociación Kallari, baluarte de la Chakra Amazónica y productos de valor comercial



Figura 1. Vainilla del bosque hojas grandes



Figura 2. Vainilla del río hojas delgadas

La *Vanilla planifolia* Andrews es una especie originaria de Mesoamérica (Porteres, 1954; Soto, 2003; Hágster *et al.*, 2005; Lubinsky *et al.*, 2008). Es una planta trepadora, hemiepífita o terrestre (Soto, 2003) de la familia de las orquídeas; arranca de raíces en el suelo mediante un tallo suculento, carnoso, con entrenudos en zigzag, de color verde oscuro que se va adhiriendo a los troncos y ramas que encuentra por medio de raicillas adventicias. Las hojas son casi sésiles, aovadas, agudas en el ápice, carnosas de color verde oscuro y salen de los nudos de los tallos en forma alternada; son el principal órgano de almacenamiento. Las flores se disponen en inflorescencias con forma de racimo y son de color amarillo pálido. El fruto es una cápsula unilocular, color amarillo pálido a la madurez que se va tornando color pardo oscuro hasta abrirse en dos vainas longitudinales. Contiene numerosas semillas diminutas, color pardo negruzco. Es una especie perenne, generalmente los primeros dos años es de crecimiento vegetativo, al tercer año inicia su producción y a partir de aquí la planta produce anualmente. Es una planta muy especial, sus flores requieren polinización manual, para obtener una cantidad adecuada de frutos, los cuales alcanzan su maduración a los ocho a nueve meses después de la polinización, el mismo tiempo que el embarazo de una mujer; el fruto cosechado se somete a un proceso de “beneficiado” de tres a cinco meses, para que se desarrolle los compuestos aromáticos y luego al proceso de industrialización, para la obtención de extracto natural de vainilla, como principal producto final.

La vainilla como materia prima es apetecida por la industria de saborizantes y fragancias; y como ingrediente para la industria de alimentos y cosméticos. La vainilla natural tiene competencia con la vainilla sintética, la primera dispone de varios componentes de sabor más allá de la *vainillina*; la diferencia en sabor entre las dos es difícil de detectar en la mayoría de los productos, especialmente para paladares “no entrenados”.

Los primeros registros de ventas de vainilla (en vaina curada) desde Kallari se remontan al año 2006. Las vainas, empacadas individualmente se ofertan a los clientes en la cafetería que la asociación mantiene en Quito. Los volúmenes de ventas han sido más bien pequeños, significando una oportunidad de negocios

para los productores interesados en el tema y basándose en una producción artesanal. Históricamente, los proveedores de vainilla a la asociación refieren a una entrega anual de entre uno y tres kilogramos en el año –actualmente están proyectadas la producción de 80 kilogramos/año.

A partir del 2011, Kallari se ha propuesto llevar a cabo el desarrollo comercial; para ello, está realizando investigaciones sobre su cultivo, multiplicación, así como adquiriendo experiencia en su complejo proceso de curado de las vainas. También se encuentra conduciendo evaluaciones en relación con el potencial de mercado, considerando que el precio en el mercado es muy volátil pues al año 2011 el precio de un kilogramo era de \$ 25 USD; en la actualidad ese mismo kilogramo está por los \$ 500 USD.

Materiales y métodos

Kallari como parte de la estrategia del aspecto económico y financiero del negocio de vainilla estableció la siguiente ruta: 1) Costear los modelos de establecimiento del cultivo; 2) Costear la unidad de vainilla en verde de cada modelo para adoptar decisiones y establecer un precio de compra a sus socios; 3) Costear en la fase de poscosecha un kilogramo de vainas curadas; 4) Costear un kilogramo de vainilla en polvo. El ámbito del presente estudio se concentra en los numerales uno y dos.

Para realizar el análisis se levantó datos de la producción de la vainilla fresca, así como del procesamiento y molienda de vainas secas. Se pueden distinguir tres formas de producir la vainilla: la producción en chakras⁴ pequeñas o medianas y la producción tecnificada en un invernadero. Los datos colectados, incluyendo las inversiones para empezar una producción, se usan para comparar los costos. Después, a través de observaciones durante la producción, se colectan datos para calcular los costos de molienda de las vainas. Este proceso incluye los pasos de trabajo entre la compra de vainas y de embalaje del producto polvo. Con estos datos se puede calcular el precio por kilogramo de polvo.

Se observan limitaciones de este método en los cálculos. Porque los datos vienen de una única muestra, las conclusiones no son definitivas y pueden cambiar con una nueva muestra. Por ejemplo, el número de vainas necesarias para un kilogramo de polvo puede cambiar con el tamaño y peso de las vainas usadas.

Resultados y discusión

Un primer punto de interés se refiere al hecho de conocer una caracterización base de los tres modelos espontáneos de cultivos que existen en el campo con aproximadamente 400 productores.

⁴La chakra Kichwa es un espacio donde se cultivan varias plantas comestibles, maderables y medicinables en un sistema agroforestal. Los productos obtenidos son mayormente por el autoconsumo, algunos productos se cultivan por la venta. Además, a través de la cultivación en la chakra se transmiten saberes ancestrales (GIZ, 2013).

Tabla 1. Características de los modelos espontáneos de producción de vainilla

Nro.	Modelo de establecimiento	Características	Porcentaje en la organización
1	Grande y tecnificado	1.Hasta 2.160 plantas de vainilla 2.Monocultivo 3.Materiales naturales y artificiales a)Hasta 625 plantas de vainilla b) Sistema chakra con predominio de vainilla c)Materiales mixtos	1%
2	Mediano no tecnificado	1.Hasta 300 plantas de vainilla 2.Sistema chakra sin predominio de vainilla 3.Materiales mixtos	44%
3	Pequeño no tecnificado	1.Hasta 300 plantas de vainilla 2.Sistema chakra sin predominio de vainilla 3.Materiales mixtos	55%

El potencial de producción de Kallari se focaliza en la producción bajo sistema chakra que es el modelo ancestral de producción y que la cultura kichwa así lo concibe. El 99% de productores no miran al monocultivo como el modelo a seguir.

Un segundo punto de interés de la asociación se refiere al hecho de conocer los costos de producción para el establecimiento del cultivo de vainilla; los costos de producción por vaina fresca y estimación de ventas por parte del productor en un ciclo de producción de cada uno de los modelos.

Tabla 2. Costos de producción para el establecimiento del cultivo de vainilla y estimación de ventas

Modelo de producción	Cantidad de plantas	Costos de inversión y mantenimiento 2do año	Costo por vaina en verde 1	Estimación en ventas (un ciclo)
Chakra pequeña	300	\$ 185,42	\$ 0,03	\$ 1.470
Chakra mediana	625	\$ 461,20	\$ 0,04	\$ 3.063
Monocultivo	2.160	\$ 6.590,92	\$ 0,15	\$ 10.584

La producción en el modelo chakra es el más económico que la producción en monocultivo, porque ésta producción requiere: la construcción de un invernadero con materiales de metal, la elaboración de tutores artificiales, la adquisición de mayor cantidad de esquejes, la mano de obra frecuente para implantar los esquejes y mantenimiento por mayor tiempo y las herramientas. Las inversiones necesarias para cultivar vainilla en una chakra son bajas porque el tutor de la orquídea existe de manera natural, así como los demás materiales y la mano de obra es aprovechada en las mismas labores de cuidado de la chakra en la aten-

⁵El costo incluye las inversiones al principio, los costos del mantenimiento en los primeros dos años y los costos de la cosecha en el segundo año. Además, se proyecta un rendimiento de 20 vainas (100%) por tutor en promedio y dicha cantidad desglosada en 8 vainas pequeñas (40%) cuyo precio de venta es de 0.10 centavos; 7 vainas medianas (35%) cuyo precio es de 0.30 centavos; y, 5 vainas grandes (25%) cuyo previo de venta es de 0.40 centavos de dólares americanos; estos datos son manejados por la Asociación Kallari en sus procesos de compra-venta con sus socios.

ción de los otros rubros como *Theobroma cacao*, *Ilex guayusa*, etc. Además, el mantenimiento de las vainilla es más intensivo en el modelo tecnificado porque las plantas requieren limpieza a mano cuatro veces por año lo que eleva los costos. En la chakra, la labor de mayor cuidado y dedicación es la polinización, su registro y seguimiento para garantizar la eficacia en la producción.

Los resultados de costos por unidad de vaina en verde en el modelo pequeño llegan a tres centavos; en el modelo mediano a cuatro centavos; mientras que en el modelo monocultivo la producción de la unidad de vaina en verde llega a los quince centavos.

Si relacionamos el dato de costos por unidad de vaina en verde de cada modelo con los precios que Kallari paga a sus socios, categorizados en 0.40 centavos para vainas grandes; 0.30 centavos para vainas medianas; y, 0.10 centavos para vainas pequeñas (Figura 3, 4 y 5) se puede establecer una diferencia importante a favor del productor excepto en el caso del modelo monocultivo en el cual para el caso de las vainas pequeñas el costo de producción es de 0.15 centavos y la misma vaina se vende a 0.10 centavos generándose un pérdida de 0.5 centavos para el productor.

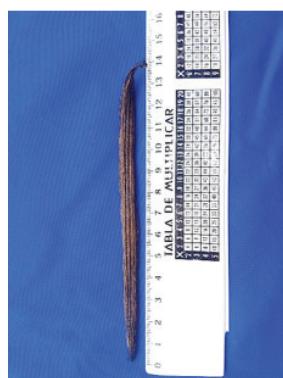


Figura 3. Vaina pequeña



Figura 3. Vaina mediana



Figura 3. Vaina grande

Tabla 3. Relación entre costos de vainas en verde y precios de compra de vainas de Kallari a sus socios

Modelo de implementación de cultivo de vainilla	Costo de producción de vaina verde USD	Precio de compra de vainas USD			relación costo de vaina verde	beneficio en USD
		P	M	G		
Chakra pequeña	0,03	0,10	0,30	0,40	0,07	0,27
Chakra mediana	0,04	0,10	0,30	0,40	0,06	0,26
Tecnificado *	0,15	0,10	0,30	0,40	-0,05	0,15
						0,25

*Se eleva costo en materiales utilizados

Ejercicio de costeo de un kilogramo de polvo de vainilla

En general, la calidad de vainilla se refiere a su tamaño: las más grandes son igual a una calidad más alta. La vainilla se clasifica en vainas grandes (22 cm aprox.), medianas (17 cm aprox.) y pequeñas (14 cm aprox.).

Tabla 4. Características de las vainas de vainilla usadas

Vaina	Tamaño centímetros	Precio por vaina curada	Costo para un kilogramo de polvo
Grande	22	\$ 0.60	\$ 455.80
Medianas	17	-	-
Pequeña	14	\$ 0.15	\$ 121.64

La parte más significativa de los costos de la molienda es la materia prima (vainas) y los costos indirectos. En conjunto, estos costos representan el 97% del total. Por lo tanto, es importante hacer estos procesos lo más eficientemente posible.

Generalmente las vainas grandes son apetecidas para comida gourmet por lo cual la estrategia de mercadeo se está orientando a este tipo de mercado. Para la elaboración del polvo de vainilla, se está usando las vainas pequeñas, dado el reducido costo de producción.

Conclusiones y recomendaciones

1. En la Amazonía, es favorable incorporar el cultivo de la vainilla en las chakras existentes porque eso no incluye costos de inversiones altos.
2. La producción de vainilla en chakras tienen la alta posibilidad de ser otra fuente de diversificación de ingresos para los socios y por lo tanto tiene una dimensión socio-económica importante. Por supuesto, eso demanda que Kallari estructure un precio de compra que permita un beneficio para el productor, pero también un buen margen de ganancias para la asociación. Con esas ganancias más altas, Kallari podría subir su oferta, fortalecer la cadena de valor, mejorar los servicios y ayudar sus socios a través de una producción más amplia y más estable en el largo tiempo.
3. Un problema de la producción en chakra puede ser la falta de experiencia por los socios de Kallari. La vainilla, como parte de la familia de orquídeas, requiere mucha atención y cuidado, especialmente en el tiempo de polinización (Moorthy & Moorthy, 2008). Entonces, para obtener vainas de alta calidad, hay que capacitar y apoyar a los socios, al menos al inicio del proceso.

4. El uso de las vainas pequeñas en el proceso de molienda es más rentable. Kallari tiene que usar las vainas pequeñas para moler y, vender las vainas grandes a mercados gourmet así como también las medianas que alcanzan un precio superior en el mercado.

5. El proceso de moler incluye pasos como la limpieza del molino o trituración a mano de los sobrantes. Aquí, Kallari puede reducir estos procedimientos moliendo gran cantidades, por lo tanto, reducir tiempo y el costo de mano de obra. Igualmente, se puede reducir el costo del transporte de la planta a Tena cuando se transporte cantidades grandes.

Agradecimientos

Este documento es resultado de una asesoría de la GIZ a la Asociación Kallari. Los autores agradecen por la colaboración a las autoridades y equipo técnico de Kallari, de forma especial a la señora Nety Cayapa, presidenta; al señor Bladimir Dahua, administrador, al señor Luis Poveda, técnico de campo en vainilla, y a las familias productoras de vainilla del cantón Tena que contribuyeron con la información.

Bibliografía

GIZ. (2013). La Chakra Kichwa. Quito.

Hernández. J. Paquete Tecnológico de vainilla. Establecimiento y mantenimiento. SAGARPA. INIFAP. 2011.

Lehman. S; Cayapa R. artículo “Vainilla, un nuevo producto de la Reserva de Biosfera Revista Huellas del Sumaco, edición 7, 2012. Pág. 35-39.

Moorthy, D. A., & Moorthy, D. (2008). Vanilla processing and curing at Farmers' Level. Recuperado el 23 de 05 de 2017, de Varanashi Research Foundation: http://www.varanashi.com/vanilla_processing.html

Anexos

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE VAINILLA EN ÁRBOLES FRUTALES Y ARBUSTOS ORNAMENTALES						
DISTANCIA: No aplica						
NUMERO DE PLANTAS	300	HECTAREAS DE CULTIVO		0.0096		
Detalle	Costos			Costo Total		
	Unidad	Cantidad	Costo unitario			
INVERSIÓN INICIAL (AÑO 0)						
A. PREPARACION DE TERRENO Y SIEMBRA DE VAINILLA				\$ 0.14		
Preparación de árbol tutor, hoyado, amarrado al tutor para la guía, recolección de hoja rascas, troncos en descomposición, siembra de los esquejes	Jornal	0.01	\$ 15.00	\$ 0.14		
B. INSUMOS				\$ 120.00		
Adquisición de esqueje de vainilla	Planta	300	\$ 0.40	\$ 120.00		
C. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES				\$ 36.50		
Machetes	Machete	1	\$ 8.00	\$ 8.00		
Tijeras de podar FELCO #2	Tijera	1	\$ 25.00	\$ 25.00		
Transporte/logística para transporte de plantas	flete	1	\$ 3.50	\$ 3.50		
D. ASISTENCIA TECNICA - PERSONAL DE CAMPO				\$ 5.30		
Asesoria 1 - Técnica	Hora/Hom	1	\$ 3.50	\$ 3.50		
Acompañamiento del productor	Hora/Hom	1	\$ 1.80	\$ 1.80		
TOTAL INVERSION				\$ 161.94		
TOTAL DE VAINAS POR PLANTAS ESTABLECIDAS						
# Plantas Establecidas	Rendimiento PROMEDIO de vainas/planta establecida		Total de vainas			
300	20		6,000			
Desglose vainas pequeñas (40%)	8		2,400			
Desglose vainas medianas (35%)	7		2,100			
Desglose vainas grandes (25%)	5		1,500			
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE VAINILLA						
Costos de establecimiento	Costos de mantenimiento AÑO 1	Costos mantenimiento y cosecha AÑO 2	Total costos (establecimiento + mantenimiento + cosecha)			
\$161.94	\$0.56	\$22.91	\$185.42			
Costo de UNA vaina en verde Cts. USD						
\$0.03						

Detalle	Costos			
	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
A.- MATERIA PRIMA	\$ 105.00			
Materia Prima (vainas pequeñas curadas)	vainas	700	\$ 0.15	\$ 105.00
B.- MANO DE OBRA	\$ 2.54			
jornada laboral (moler)	hora/hombre	0.55	\$ 3.30	\$ 1.82
jornada laboral (envasar)	hora/hombre	0.25	\$ 2.70	\$ 0.68
jornada laboral (etiquetar)	hora/hombre	0.02	\$ 2.70	\$ 0.05
C.- EMBALAJE	\$ 0.65			
embalaje en plástico	embalaje/kg	1	\$ 0.50	\$ 0.50
etiqueta	etiqueta/kg	1	\$ 0.15	\$ 0.15
D.- COSTOS INDIRECTOS	\$ 13.41			
limpieza del molino	hora/hombre	0.3	\$0.33	\$ 0.11
administración	hora/hombre	1	\$ 3.30	\$ 3.30
transporte a Kallari	flete	1	\$10.00	\$ 10.00
E.- SERVICIOS	\$ 0.0404			
energía eléctrica	kW/h	1	0.04	\$ 0.04
agua	litros	5	\$ 0.0001	\$ 0.0004
COSTOS PROCESIAMENTO DE LA VAINILLA A POLVO				\$ 121.64

Plan de Manejo de la especie paja toquilla (*Carludovica palmata*) en la comunidad de Pile, Montecristi - Manabí

Management plan for the toquilla straw species (*Carludovica palmata*) in the community of Pile, Montecristi, Manabí

Isabel Endara^{1*} y Tedy Escarabay²

¹ Consultora FAO, Ecuador

² Ministerio de Acuacultura y Pesca. Manta, Ecuador.

*Correspondencia: isaendara@hotmail.com

Resumen

La elaboración de un plan de manejo de paja toquilla en la comunidad de Pile se realiza con el fin de fortalecer las acciones que se implementan con el reconocimiento por parte de la UNESCO del “Tejido tradicional del sombrero de paja toquilla ecuatoriano” como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Se requiere, sobre todo, garantizar que los productores de paja toquilla realicen un manejo sostenible de la especie, por dos razones importantes; las propiedades de donde se extrae el producto se encuentran dentro de área natural protegida y porque la paja toquilla de Pile posee características únicas que permiten tejer los sombreros más finos del país.

Palabras claves: *Área protegida, Pacoche, sombrero fino, biocomercio.*

Abstract

The development of a management plan for toquilla straw in the community of Pile was carried out in order to strengthen the actions that are implemented with the UNESCO recognition of the "traditional fabric of Ecuadorian toquilla straw hats" as a World Intangible Cultural Heritage. Above all, it is necessary to ensure that the toquilla straw producers follow sustainable management plans for the species for two important reasons: the properties from which the product is extracted are located within a protected natural area and the Pile toquilla straw has unique characteristics that allow one to weave the finest hats in the country.

Key words: *Protected area, Pacoche, fine hat, biotrade.*

Materiales y métodos

La comunidad de Pile se encuentra ubicada en la parroquia Montecristi, cantón Montecristi, Zona centro – sur de la provincia de Manabí. La comunidad es parte de la zona de amortiguamiento del RVSMC Pacoche.

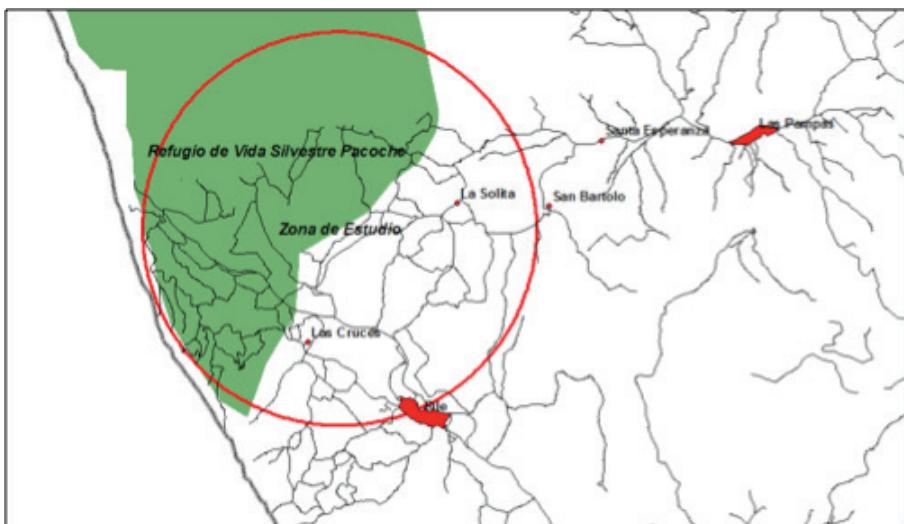


Figura 1. Comunidad de Pile en contexto con el Refugio de Vida Silvestre Pacoche

Fuente: MAGAP, 2016

Las propiedades de extracción de la paja toquilla se encuentran ubicadas en áreas correspondientes a bosque siempre verde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial y áreas con intervención antrópica. De acuerdo a la zonificación establecida en el Plan de Manejo del RVSMC Pacoche (MAE, 2016) se encontrarían en la “zona de recuperación”, la mayor extensión de superficie de estas propiedades.

Carludovica palmata generalmente crece en sitios húmedos y sombreados, como bosques lluviosos tropicales y montanos, sin embargo, a diferencia de otras especies de la misma familia, *C. palmata* también puede crecer en lugares más secos y soleados como pastizales o a lado de caminos (Harling, 1958; Wilder, 1977; Bennet, 1992; citado en Cevallos, 1998). En el Ecuador se distribuye en la costa (litoral ecuatoriano) cerca de ríos o esteros y en plantaciones en las provincias de Manabí, Guayas y Santa Elena (Castillo, 2012; citado en INPC, 2014; MAE, 2015; Valverde, 1998; citado en MAE, 2015).

La paja toquilla es una planta herbácea, que no posee un tallo visible y que cuenta con numerosos peciolos cilíndricos que emergen de un rizoma subterráneo, los cuales sostienen las hojas, que pueden sobrepasar los 2.5 m de longitud (Muñoz y Tuberquia, 1999; Catillo 2012, citado en INPC, 2014). Sus hojas son

de forma de abanico de alrededor de 1 metro de ancho divididas en tres segmentos con márgenes lobulados (Muñoz y Tuberquia, 1999). Cuando las hojas son tiernas (cogollo) su parte exterior es de color verde, mientras el centro es de color marfil o perla; esta es la parte que se extrae para la elaboración de artesanías (MAE, 2015).

La paja toquilla, en la comunidad de Pile, se encuentra distribuida en las propiedades de los productores, la cual es extraída permanentemente por ellos mismos, sus familias o colectores autorizados, para la producción de los sombreros. Cinco propiedades se encuentran dentro del RVSMC Pacoche y una propiedad ubicada en la zona de amortiguamiento del RVSMC. La extensión total aproximada de cultivo es de 4,14 hectáreas.

En una primera fase de estudio, se realizó el levantamiento de la información de ubicación y extensión de los cultivos de la paja toquilla en la comunidad de Pile (MAGAP, 2016).

Tabla 1. Productores de paja toquilla en la comunidad de Pile

	Nombres de los productores – extractores de paja toquilla en Pile	Número de hectáreas con presencia de paja	Ubicación
1.	Horacio Holguín	2,51	Dentro del RVSMC Pacoche
2.	Sixto Holguín	0,30	
3.	Jorge Carranza	0,13	
4.	Justino Delgado	-	
5.	Gilberto Flores	0,06	
6.	Ramón Espinal	1,14	Fuera del RVSMC Pacoche

Fuente: MAGAP, 2016

La información recabada por MAGAP, sirvió de base para elaborar el diagnóstico sobre el estado actual del manejo de la paja toquilla. Para el diagnóstico se conformó un grupo focal con los productores de paja toquilla, con el fin de recabar información de primera mano relacionada con el manejo *in situ* de la especie, cultivo y cosecha; y manejo *ex situ*, transporte, acopio y comercialización. Otra información fue recolectada a través de consultas directas y entrevistas a actores claves identificados.

Por otra parte, dentro de la metodología, se estableció un análisis legal y normativo que fundamentalmente la producción sostenible de paja toquilla, tomando en cuenta que los predios de los productores se encuentran dentro de área protegida.

Para contar con datos que permitan el establecimiento del inventario de la espe-

cie aprovechada, las partes recolectadas de la planta y las tasas de cosecha; se realizó un estudio de campo que permitiera arrojar la información requerida. Se estableció un monitoreo de las condiciones de las plantas a través de dos métodos: cuadrantes de 5m x 5m en una de las propiedades que mantienen manejo y cosecha del cultivo y un análisis aleatorio de plantas en el predio donde no se realiza un manejo permanente de la especie⁶.

El plan de manejo consideró también un análisis del manejo actual de la paja toquilla por parte de los productores en base a los principios de biocomercio (UNCTAD, 2007) y se establecieron recomendaciones para mejorar el manejo en la producción, así como en los otros eslabones de la cadena de valor.

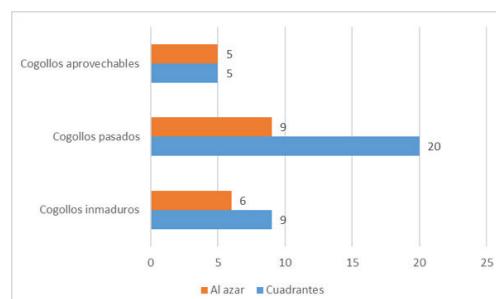
El plan de manejo elaborado fue socializado tanto a los productores de paja toquilla de la comunidad de Pile como al personal del RVSMC Pacoche, ya que dentro del plan se consideran acciones de control, seguimiento y registro de información que permitan el manejo adecuado de la producción de la paja toquilla.

Resultados y discusión

La información de los productores y los estudios de campo demostraron que las partes recolectadas para la fabricación del sombrero fino de las plantas son las hojas tiernas (cogollos). Estos deben poseer un diámetro superior a 6 cm y la distancia desde el suelo al nudo del cogollo no supere los 36 cm. Cuando el cogollo no presenta nudo, significa que aún no es tiempo de colectarlo, mientras que cuando el nudo de un cogollo se encuentra excesivamente distanciado del suelo (más de 36 cm) significa que el cogollo está "pasado".

De los resultados obtenidos a través de los monitoreos, se encontraron, de un total de 54 cogollos recolectados, 29 cogollos pasados, lo que representa el 54%. Para el caso de cogollos inmaduros se encontraron 15 de estos en el muestreo, representando el 28%; y solo 10 cogollos aprovechables, es decir el 18%.

Gráfico 1. Inventario de cogollos encontrados en los monitoreos



⁶Metodologías tomadas de Mostacedo, M. Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.

Los datos de este inventario son la base para el establecimiento de la tasa de cosecha. Acorde Cevallos (1998) y Muñoz & Tuberquia (1999) para alcanzar la sostenibilidad de la especie se deben realizar cortes del 50% de cogollos de la planta, ya que esto permite una mejor reposición foliar, natalidad y menor mortalidad de hojas. Sin embargo, en el estudio de campo se pudo observar que, del total de cogollos presentes en una planta, la gran mayoría estaban pasados y solo unos cuantos eran aprovechables. El número elevado de cogollos pasados se debe principalmente a la falta de recolección permanente por parte de los colectores. Por tanto, el número de cogollos cosechados cada 8 o 15 días (dependiendo de la época del año), aseguraría que el porcentaje de cogollos colectados se encuentren dentro de los niveles de sostenibilidad. Por lo tanto, la tasa de cosecha actualmente no depende del número de cogollos a colectar sino de la frecuencia de colecta.

Por otra parte, este monitoreo constituyó el primero realizado con los productores. No existen bases de datos que permitan establecer una real tasa de cosecha de acuerdo a datos inventariados en años anteriores o épocas anuales. De esta manera, el plan de manejo establece un sistema de seguimiento y evaluación anual que permita revisar la situación de la cantidad de plantas de distintas edades, la germinación y la muerte de plantas.

Ling (n.d, citado en Cevallos, 1998) determinó que para la evaluación de la productividad de la paja toquilla se deben analizar las variables de madurez de la planta y el número de cogollos aprovechables. Por tanto, utilizando el modelo de seguimiento y monitoreo de UNCTAD (2009), se establecieron las variables a analizar:

Tabla 2. Variables de seguimiento para el sistema de monitoreo de la producción de paja toquilla

Variable	Metodología	Indicador
Variables de productividad		
Estadios de madurez de la planta	Monitoreo a través de parcelas de 5x5m.	Número de plantas adultas, juveniles, de regeneración, muertas.
Número de peciolos	Monitoreo a través de parcelas.	Número de cogollos inmaduros, maduros y aprovechables
Técnicas de recolección	Registros	Porcentaje de implementación
Calidad	Registros	Porcentaje de cogollos que cumplen con los requerimientos
Variables de monitoreo		
Tasa de cosecha	Registro de cogollo colectados	Número de cogollos colectados (mazos)
Costos de producción	Matriz de costos	Valor unitario/mazo
Generación de ingresos	Registro, comprobantes de compra- venta	Utilidad (Precio de compra menos costo)

Fuente: Cevallos, 1998.

Para la implementación del sistema de seguimiento, se establecieron fichas de registro sencillas que permitan obtener los datos de producción (registros de colecta) y datos de comercialización (registros de acopio y comercialización). Estos datos permitirán tomar decisiones de manejo futura y serán la base para la actualización del plan de manejo en caso de requerirse.

Conclusiones y recomendaciones

El plan de manejo de paja toquilla en la comunidad de Pile reconoce que la forma de siembra, cultivo y cosecha de manera rústica y realizada por décadas por los productores de Pile, ha garantizado una fibra de excelente calidad para elaborar el mejor sombrero fino del Ecuador. Sin embargo, se requiere poner en práctica algunas acciones de manejo que permitan proteger esta práctica ancestral, como la restauración vegetal de zonas degradadas dentro de sus predios, el control adecuado de la plaga de caracol africano (*Achatina fulica*) que actualmente afecta estos cultivos, el raleo y limpieza de maleza permanente, establecer adecuados protocolos de transporte y acopio de la fibra. Por otra parte, es necesario mantener registros que permitan tener datos de tasa de aprovechamiento, tasa de regeneración importantes para definir acciones de manejo sustentables a largo plazo.

Actualmente el mazo de paja toquilla se comercializa en \$5 USD. Sin embargo, si la tasa de cosecha aumenta de manera sostenible, se podrían considerar generar mayores réditos económicos que sirvan tanto para mantener su producción permanente y generar recursos económicos para subsistencia. Debido a que no solo depende de los productores subir el precio del mazo ya que este es un valor que se mantiene en todas las comunidades que producen paja toquilla, es necesario regular su comercialización, en este caso aumentar el precio a través de los entes estatales que tengan esta competencia de manera que se establezca una distribución más justa y equitativa entre todos los actores de la cadena de valor de la paja toquilla.

Debido a la situación económica y social de los productores de paja toquilla (la mayoría son personas adultas de la tercera edad con niveles básicos de educación), es necesaria la participación del MAGAP y MAE para el monitoreo y seguimiento del proceso de aprovechamiento de la paja toquilla.

Agradecimientos

El plan de manejo de paja toquilla en la comunidad de Pile fue elaborado en el marco del Proyecto “Asistencia de emergencia para la recuperación de los medios de vida de los productores y pescadores de pequeña escala afectados por

el terremoto y el fortalecimiento de las capacidades de respuesta a las emergencias y de gestión del riesgo” del Ministerio de Agricultura y Ganadería e implementado por FAO.

Se agradece la información levantada por Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio del Ambiente e Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, instituciones que vienen trabajando hace varios años en investigaciones que están permitiendo el reconocimiento del valor ancestral del sombrero fino de paja toquilla, la importancia de mantener en el tiempo las prácticas de fabricación manual del sombrero y la reorganización de los beneficios dentro de la cadena de valor.

Bibliografía

- Cevallos, Judith. 1998. Elementos para la conservación y manejo de *Carludovica palmata* en Centroamérica (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Comercio y Desarrollo [UNCTAD]. 2009. Lineamientos para Elaborar e Implementar Planes de Manejo de Recolección Silvestre de Plantas utilizadas por Empresas de Ingredientes Naturales.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo UNCTAD. 2007. Principios y Criterios del Biocomercio. Recuperado de: http://unctad.org/es/Docs/ditcted20074_sp
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural [INPC]. 2014. Análisis Socioeconómico y Cultural de la Actividad Toquillera en la Provincia de Manabí. Consoliteg S.A. 76p.
- Ministerio del Ambiente [MAE]. 2016. Borrador del Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche. Quito, Ecuador. 103 p.
- Ministerio del Ambiente [MAE]. 2015. Recolección silvestre y cultivo sustentables de la paja toquilla (*Carludovica palmata* R & P). Propuesta de lineamientos técnicos para el uso sustentable de la paja toquilla. CORPEI. Larrea, M.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca [MAGAP]. 2016. Informe técnico de la visita a la comuna Pile por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) agosto 2016.
- Muñoz, M., y Tuberquia, D. 1999. Estudio preliminar para el manejo sostenible de *Carludovica palmata* R. y P. como materia prima en la producción de papel artesanal en Cabo Corrientes, Chocó, Colombia, Rev Actual bio, 21(71):87-96.

Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad: El Vainillo (*Caesalpinia spinosa*) como alternativa productiva sostenible en la provincia de Loja

Sustainable use of biodiversity regarding the vainillo tree (*Caesalpinia spinosa*) as a sustainable productive alternative in the province of Loja

Diana Encalada^{1*}; Luz María Castro¹; Santiago Ochoa¹; Debbie Eraly² y Bruno Paladines³

¹ Departamento de Economía. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja. Ecuador

² BOS+. Tena, Ecuador

³ Corporación Naturaleza y Cultura Internacional. Loja. Ecuador

* Correspondencia: dencalada@utpl.edu.ec

Resumen

En el contexto de una economía verde, los modelos de biocomercio están tratando de ganar espacio sobre los modelos tradicionales, propiciando cambios significativos y positivos en la relación producción – biodiversidad, mediante la generación de alternativas productivas que pasan de la explotación intensiva a un uso más ético de los recursos naturales. Una alternativa de producción sostenible es el Vainillo. Esta leguminosa arbórea, originaria de los Andes, se encuentra especialmente en los valles secos interandinos del Ecuador. Su madera es utilizada como combustible y del fruto se obtienen taninos y gomas, sustancias utilizadas en las industrias curtiembre del cuero, alimenticia y farmacéutica. Debido al gran potencial productivo y ecológico del Vainillo que presenta la provincia de Loja, BOS +, la Corporación Naturaleza y Cultura internacional (NCI) y la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) han venido trabajando en el aprovechamiento sostenible de esta especie e impulsando la asociatividad comunitaria y la investigación para su conservación e industrialización. El presente trabajo se desarrolló con el propósito de evaluar la efectividad de esta iniciativa productiva y el impacto cualitativo y cuantitativo en el bienestar de las comunidades beneficiarias, en su etapa inicial. Se evaluaron 14 indicadores (económicos, sociales y ambientales) y se construyó un índice de impacto, cuyo valor fue de 0.9, calificando la iniciativa como de satisfactoria.

Palabras claves: Bioeconomía, biocomercio, asociatividad, evaluación, Vainillo.

Abstract

In the context of a green economy, biotrade models are trying to gain ground on traditional models, leading to significant and positive changes in the relationship

between production and biodiversity, through the generation of productive alternatives that shift from intensive exploitation to a more ethical use of natural resources. An alternative of sustainable production is the vanilla tree. This leguminous tree, native to the Andes, is found especially in the dry inter-Andean valleys of Ecuador. Its wood is used as fuel and tannins and gums are obtained from the fruit and used in the industries of tannery, leather, food and pharmaceuticals. Due to the great productive and ecological potential of the vanilla tree, which is found in the province of Loja, BOS +, the International Nature and Cultural Corporation (NCI) and the Technical University of Loja (UTPL) have been working on the sustainable use of this species and promoting community associativity and research for its conservation and industrialization. This study was developed with the purpose of evaluating the effectiveness of this productive initiative and the qualitative and quantitative impact on the welfare of the beneficiary communities. Initially, fourteen indicators (economic, social and environmental) were evaluated and an impact index was constructed, whose value was 0.9, and the initiative was considered satisfactory.

Key words: *Bioeconomy, biofuel, associativity, evaluation, vanilla tree.*

Introducción

De acuerdo con la FAO (2015), entre 1990 y 2015, la superficie forestal mundial se redujo en 3,3 millones de ha por año. La mayor pérdida de bosques se registró en países de bajos ingresos. La presión agrícola sobre los ecosistemas es el factor más importante de la deforestación mundial (Gasparri *et al.*, 2015; Newton *et al.*, 2013; Rudel *et al.*, 2009). Otras fuentes del cambio de uso del suelo son el pastoreo, la explotación para obtener productos forestales, el crecimiento de la población y la pobreza (FAO, 2016).

En Ecuador, un país con una enorme riqueza natural, también se ha perdido gran parte de la biodiversidad por la presión que ejercen sobre sus ecosistemas, principalmente, la expansión de la frontera agrícola y los patrones de consumo. Entre el 2008 y el 2014 se perdieron cerca de 50.000 ha de bosque por año (FAO, 2014). Frente a esta problemática, el biocomercio se presenta como un modelo productivo que estimula la conservación de la biodiversidad, incorpora el trabajo comunitario a una cadena de valor y promueve la justa y equitativa distribución de los beneficios (Naciones Unidas, 2007).

El Vainillo (*Caesalpinia spinosa*) una leguminosa arbórea, originaria de los Andes, se ha identificado como una alternativa de producción sostenible, cuyo

aprovechamiento contribuye a la conservación de la especie y a la generación de ingresos y empleo, principalmente para la población rural. En Ecuador se la encuentra especialmente en los valles secos interandinos (Jorgensen y León-Yáñez, 1999). Su madera es utilizada como combustible, y del fruto se extraen dos tipos de sustancias: de la vaina se obtienen taninos, utilizados en la industria textil, y de la semilla, gomas, usadas como espesante en la industria alimenticia. Su uso también se ha extendido a las industrias farmacéutica, cervecera, de vinos y cosmetológica (Chambi, *et al.*, 2013).

Debido al gran potencial productivo del vainillo que tiene la provincia de Loja, BOS+, NCI, TRIAs, y la Agencia de Desarrollo Empresarial (ADE) de la UTPL implementaron el proyecto “Desarrollo rural por el manejo sostenible de la especie forestal *Caesalpinia spinosa*, para familias campesinas en 3 Cantones Andinos en el Sur del Ecuador”. El presente trabajo tiene el propósito evaluar el impacto de esta iniciativa productiva en su primer año de ejecución.

Metodología

Descripción del área de estudio

La zona de estudio del proyecto comprende 3 cantones de la provincia de Loja: Paltas, Catamayo y Gonzanamá, ubicados al sur de Ecuador (ver figura 1).

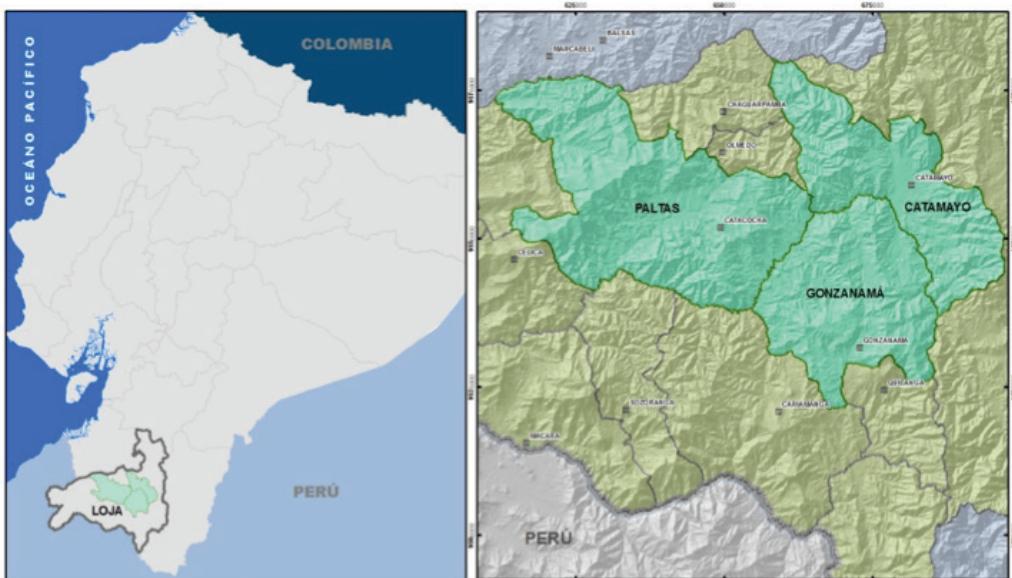


Figura 1 Mapa del área de estudio

Estos cantones suman una superficie de 2910,13 km², equivalente al 26 % de la superficie provincial. Su rango altitudinal va desde los 600 msnm hasta los 2800 msnm. El clima es muy variado, en las partes altas es templado, su temperatura llega hasta los 12°C y en las partes bajas es cálido, llega hasta los 32°C. La precipitación en las partes secas no supera los 500 mm anuales y en las partes húmedas sobrepasa los 1.000 mm anuales. Su población total es de 59.026 habitantes y se caracteriza por su asentamiento en zonas rurales. La economía presenta una alta dependencia del sector primario. La principal actividad de la población ocupada es la agricultura, ganadería y silvicultura (INEC, 2016). El PIB del cantón en el año 2015 fue de 165.823.171 dólares, lo que representó el 9,2% del PIB provincial (BCE, 2015).

Levantamiento de información

La información se obtuvo a través de: i) encuestas y test de conocimiento aplicados a los Miembros de la Directiva de la Asociación de Producción Agropecuaria Pisaca (agrupación que concentra a los productores de Vainillo), a un grupo de 20 recolectores (10% de la población de interés) y a un grupo de 16 actores locales clave de los tres cantones; y, ii) entrevistas y reuniones de trabajo con los coordinadores del proyecto y otros actores involucrados. La recolección de la información primaria y secundaria se llevó cabo en dos etapas, la primera entre mayo y junio del 2016 y la segunda en diciembre del mismo año.

Evaluación

Siguiendo la metodología sugerida por el Programa de Facilitación del Biocomercio (BTFP, 2007) para el desarrollo de sistemas de medidas de impacto, se construyeron y evaluaron cuantitativa y cualitativamente 14 indicadores económicos, sociales y ambientales (ver tabla 2). La evaluación de impacto se realizó en dos fases, la primera de enero a junio y la segunda de enero a diciembre del 2016, aplicando un sistema de seguimiento y evaluación, que permitió valorar su nivel de cumplimiento en el transcurso y al finalizar la intervención (Gertler, et al., 2017; Creswell, 2014, Brawerman, Raggio y Ruiz, 2007).

Dado que los indicadores presentan diferentes unidades de medida, se normalizaron utilizando el método Min-Max (Han y Kamber, 2001). Las variables se estandarizaron a través de la siguiente formula:

$$Sii = \frac{X_{(ij)} - Min_ij}{Max_ij - Min_ij}$$

En donde:

- **Sii** es el subíndice de impacto de cada variable
- Para cada variable X_{ij} sea el valor respectivo de la variable i en el productor j
- **Min_{ij}** corresponderá al mínimo valor i de entre todos los productores j
- **Max_{ij}** corresponderá al máximo valor de la variable i de entre todos los productores j

El valor obtenido de cada variable se comparó con el mínimo y el máximo de la misma variable. El resultado es un indicador que muestra la relación de impacto con respecto a la variable, dependiendo si su valor se acerca al máximo (cercano a 1- satisfactorio) o al mínimo (cercano a cero-insatisfactorio). La ponderación se asignó por el método Delphi. La escala de puntuación de cada indicador se basó en las variaciones obtenidas entre las fases I y II con respecto a su valor inicial de cada indicador:

Los resultados de los indicadores se consolidan en un índice para evaluar el impacto y analizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, mientras más cercano a 1 es más satisfactorio y mientras que más cercano a 0 es menos satisfactorio. Para el cálculo del índice se utilizaron los subíndices (indicadores) establecidos para cada una de las variables, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$IIT = \frac{Sii_i + Sii_j + Sii_n}{n_{sii}}$$

En donde:

- **IIT** es el indicador final por categoría
- **Sii_{ijn}** son los subíndices de impacto calculados por cada variable
- **n_{sii}** número de indicadores comprendidos en la categoría

Resultados y discusión

Siguiendo la metodología del apartado anterior, en la tabla 2 se resumen los resultados de los indicadores.

Tabla 2 Resultados de los indicadores

Indicador		Valores aceptables	Valores obtenidos	Variación	Puntuación	Normalización			
	Línea base	6 meses	18 meses	6 meses	18 meses	6 meses	18 meses	6 meses	18 meses
Número de hectáreas con vegetación natural protegida en la zona de intervención	430	630	3100	5.552,7	4.922,7	2.452,7	6	6	1
La Directiva domina el conocimiento y las prácticas necesarios para aplicar y compartir el modelo de uso sostenible de Vainillo	38,5%	50%	70%	73%	73%	3%	6	6	1
Número de personas capacitadas en los diversos subtemas de manejo sostenible y asociativo de Vainillo % mujeres de las asociaciones de productores con varias capacidades (liderazgo, administración, financiero, comercial, técnico)	20	40	120	307	197,00	187,00	6	6	1
Nivel de conocimiento individual sobre los diversos aspectos del manejo sostenible de Vainillo	38,5%	50%	70%	88%	88%	15%	18%	6	6
Número de hectáreas de bosques de Vainillo manejadas sosteniblemente en las zonas de intervención, con la colaboración activa de los jóvenes de los Ecoclubs	30	80	190	80,93	80,93	-23,07	-109,07	4	3
Número de recolectores de Vainillo en la zona de intervención (en terreno privado y público)	30	80	159	193	18,00	34,00	6	6	1
Número de recolectores de Vainillo en la zona de intervención que colectan en terreno privado % de los recolectores que son mujeres	66	66	50	193	59,00	143,00	6	6	1
% de los recolectores que son jóvenes menores a 30 años	44%	45%	50%	56%	56%	6%	6%	6	6
Conocimiento de los actores claves con respecto a ecosistemas y sus servicios ambientales y su conciencia sobre la relevancia de la conservación y la restauración de esos servicios.	50%	55%	70%	79%	79%	28%	9%	6	6
Número de asociaciones integrantes en la red de productores	0	0	3	3	3	0	0	5	5
Número de eventos de intercambio	0	1	2	5	5	2	3	6	6
Información disponible para productores, políticos y académicos del Andes que incorpora el tema de uso de la biodiversidad en la práctica de manejo territorial	0	0	1	1	0	0	5	5	0,75

Los resultados obtenidos señalan que 13 de los 14 indicadores alcanzan y superan los mínimos aceptables, mientras que uno, el número de hectáreas de bosques de Vainillo manejadas sosteniblemente en las zonas de intervención por los recolectores y con la colaboración activa de los jóvenes de los Ecoclubes, no alcanza el mínimo aceptable, con una diferencia porcentual de -109,07.

Los indicadores que presentan los mejores resultados son el número de ha con vegetación natural protegida en la zona de intervención, con una variación de 2.452,73 ha entre el valor aceptable y el obtenido; y, el número de personas capacitadas en los diversos subtemas del manejo sostenible y asociativo del Vainillo, con una variación de 187 participantes. En el siguiente diagrama se muestran los resultados finales contrastados con los valores esperados (ver figura 2).

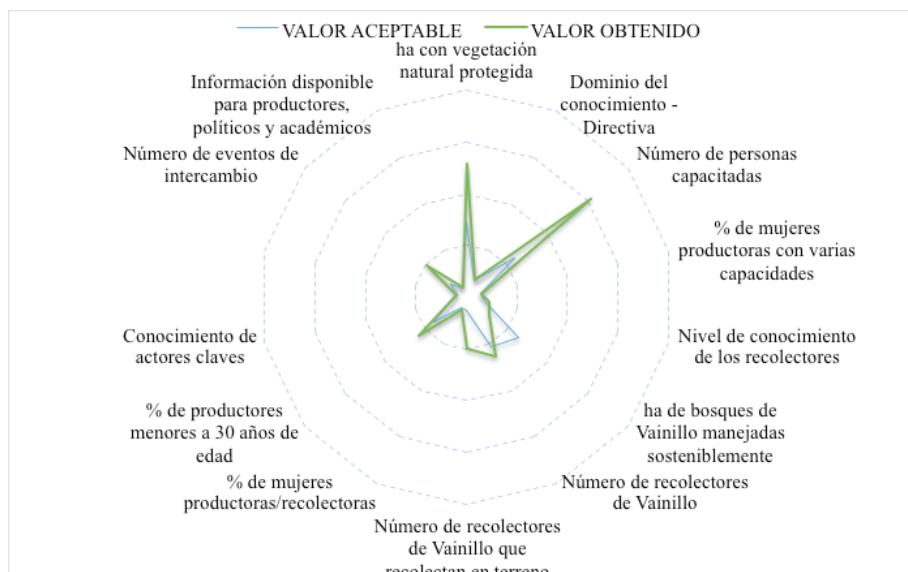


Figura 2 Diagrama de resultados

Con los datos obtenidos en la normalización, se construyó el índice de impacto del proyecto. Para la fase I fue de 0,93 y para la fase II fue de 0,89. Al comparar el valor del índice de impacto entre la primera y la segunda fase, el valor en la primera fase es mayor, dado que la diferencia entre los valores aceptables y los obtenidos es más amplia que la diferencia entre estos en la segunda fase. El valor de 0,89 califica la intervención como de satisfactoria.

Los principales indicadores de impacto que se evalúan en este tipo de iniciativas son el número de ha manejadas con prácticas de sostenibilidad, número de personas que mejoraron sus condiciones de trabajo e ingresos y aumento promedio de las ventas (CAF, 2015; CAF, 2014; BTFP, 2007). Después de la segunda evaluación, este proyecto contó con 5.552,7 ha de bosque protegidas y 80,93

hectáreas de bosques de Vainillo manejadas sosteniblemente dentro de la zona de estudio; 193 personas beneficiadas; y, un incremento de las ventas entre el 2015 y el 2016 del 305,9%, es decir las ventas aumentaron de 7.369 kg a 29.909 kg. Otro proyecto, evaluado con esta metodología, es el de uso sostenible del palo santo, al 2013, contaba con 4.000 ha protegidas, 144 familias beneficiadas de forma directa y 90 de forma indirecta y un incremento de las ventas entre el 2012 y el 2013 del 62% (CAF, 2014).

El biocomercio en general presenta algunas ventajas comparativas sobre las prácticas agrícolas tradicionales y otras formas de producción, al integrar la conservación de la biodiversidad, el desarrollo económico y el trabajo comunitario (Naciones Unidas, 2007). Puntualmente, el aprovechamiento sostenible del vainillo, presenta estas mismas ventajas a nivel local, una parte de estas todavía incipiente, pero con un gran potencial de crecimiento gracias a la progresiva demanda de sus derivados en el mercado nacional e internacional (De la Oliva y González, 2010), contribuyendo a la transformación de la matriz productiva del país y de la región hacia una economía verde.

Conclusiones y recomendaciones

La pertinencia del proyecto se corrobora mediante la evaluación de su impacto, el valor del índice, de 0,89, califica al proyecto de satisfactorio. Los objetivos del proyecto se han alcanzado, al procurar un entorno biofísico y humano más sostenible, incluyente y equitativo, que ha permitido incrementar la sostenibilidad de los medios de vida de un importante grupo poblacional en tres cantones de la provincia de Loja, quienes ven en la recolección del Vainillo una oportunidad laboral para mejorar sus ingresos y al mismo tiempo para generar utilidades sociales y ecológicas.

Se han sentado las bases de la producción y exportación de Vainillo (un producto de la biodiversidad local, nuevo y promisorio) y de la organización para su comercialización, pero todavía se requiere trabajar en el fortalecimiento del sistema productivo, la post cosecha, la comercialización, la organización y la capacitación de los productores. La innovación principal del proyecto es el aprovechamiento sostenible de un producto de la biodiversidad local, en sitios donde el Vainillo anteriormente carecía de valor para las comunidades.

Se recomienda: 1. Fortalecer la asociatividad mediante la formalización del ingreso de todos los productores y recolectores, actuales y nuevos a la ASOA-GROPISA; 2. Ampliar el ámbito de intervención del proyecto a otros cantones de la provincia donde hay un alto potencial de producción de Vainillo; 3. Incrementar la producción de plántulas de Vainillo usando semillas de buena calidad;

4. Incrementar el número de plantaciones de Vainillo; 5. Trabajar articuladamente con la red nacional de productores para incrementar las metas de producción; 6. Continuar con los procesos de capacitación; 7. Gestionar alianzas con los gobiernos y las universidades locales para la elaboración de investigaciones y estudios experimentales en el campo forestal, agroforestal, económico e industrial, que permitan definir, mediante una base científica, los criterios ambientales y económicos para el adecuado aprovechamiento sostenible de la especie.

Bibliografía

- BCE. (14 de 12 de 2016). Banco Central del Ecuador. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://www.bce.fin.ec/>
- Brawerman, J., Raggio, L., Ruiz, V. (2007). Abordajes Cuanti - Cualitativos en la Evaluación de Programas desde la Gestión Estatal. Ponencia presentada al IV Congreso Argentino de Administración Pública. Secretaría de Gestión Pública. Asociación de Administradores Gubernamentales. AAEAP.
- BTFP. (2007). Memorias del taller de discusión sobre la verificación y medición de impactos de las actividades de biocomercio.
- CAF. (2014). Quince historias de éxito en Colombia, Ecuador y Perú. Lima.
- CAF. (2015). Principales avances, lecciones aprendidas y retos futuros para la región. Lima: Corporación Andina de Fomento.
- Cardinale, B., Duffy, J., Gonzalez, A., Hooper, D., Perrings, C., Venail, P., (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59–67.
- Chambi, F., Chirinos, R., a, Romina Pedreschi, Betalleluz-Pallardel, I., Debaste, F., Campos, D. (2013). Antioxidant potential of hydrolyzed polyphenolic extracts from tara (*Caesalpinia spinosa*) pods. *Industrial Crops and Products* 47:168-175.
- Creswell, J. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- De la Oliva, M., González, I. (2010). Producción y exportación de derivados de la tara (Tesis de Maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima.
- FAO. (2014). State of the World's Forests 2014. Enhancing the socioeconomic benefits from forest. Rome.
- FAO. (2015). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Roma.
- FAO. (2016). State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities. Rome.

- Gasparri, N., Kuemmerle, T., Meyfroidt, P., le Polain de Waroux, Y. y Kreft, H. (2015). The emerging soybean production frontier in southern Africa: conservation challenges and the role of south-south telecouplings. *Conserv. Lett.* 9:21–31.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L. y Vermeersch, M. (2017). La evaluación de impacto en la práctica, Segunda edición. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial.
- Han, J., y Kamber, M. (2001) Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- INEC. (14 de 12 de 2016). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Jorgensen, P. y León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii, 1–1182.
- Naciones Unidas. (2007). UNCTAD Iniciativa BioTrade. Principios y criterios de biocomercio. Nueva York y Ginebra.
- Newton, P., Agrawal, A. y Wollenberg, L. (2013). Enhancing the sustainability of commodity supply chains in tropical forest and agricultural landscapes. *Glob. Environ. Chang.* 23:1761–1772.
- Rudel, T., Defries, R., Asner, G. y Laurance, W. (2009). Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. *Conserv. Biol.* 23:1396–1405.

Manejo de paiche (*Arapaima gigas*) y cachama (*Piaractus brachypomus*) como estrategia productiva en comunidades indígenas de la Amazonía Ecuatoriana

Management of paiche (*Arapaima gigas*) and cachama (*Piaractus brachypomus*) as a productive strategy for indigenous communities in the Ecuadorian Amazon

Marco Robles^{1*}, Alexandra Torres², Antonio Almeida², Nelson Ortega³ y Ricardo Burgos⁴

¹ The Nature Conservancy, oficina Ecuador

² Fundación Centro Lianas

³ Peces Tropicales

⁴ Universidad Estatal Amazónica

*Correspondencia: marco_robles@tnc.org

Resumen

Los peces nativos han contribuido históricamente a mantener la seguridad alimentaria de las comunidades indígenas amazónicas. The Nature Conservancy en Ecuador impulsó el cultivo de dos especies nativas: el paiche (*Arapaima gigas*) y la cachama (*Piaractus brachypomus*) en comunidades cofanes ubicadas en la provincia de Sucumbíos. Se sembraron 37.000 individuos de cachama en tres comunidades cofanes y se implementó una experiencia piloto de cultivo de paiche con la siembra de 210 individuos. La tasa de conversión alimenticia de la cachama fue 1,2 y del paiche de 1,4 durante un periodo de 244 días. Se cosecho un total de 236 qq, de cachama, de los cuales 133,5 se destinaron al autoconsumo y 102,4 qq a la comercialización. La cachama se comercializó principalmente en los mercados locales alrededor de cada comunidad. El paiche comercializó después de su promoción en ferias turísticas y gastronómicas en restaurantes en Quito, que efectuaron pedidos entre 10 y 30 kilos semanales o quincenales. El precio de venta de la cachama fue de USD 1,25 por libra, mientras que el paiche fue de USD 11 el kilo. La relación Beneficio/Costo vario entre 4,3 a 1,4 en el caso de la cachama, mientras que para el paiche fue de 1,88.

Palabras clave: *Peces nativos amazónicos, comunidades indígenas, tasa de conversión alimenticia, Relación beneficio/costo.*

Abstract

Native fish have historically contributed to maintaining the food security of indi-

genous Amazonian communities. The Nature Conservancy in Ecuador promoted the cultivation of two native species: paiche (*Arapaima gigas*) and cachama (*Piaractus brachypomus*) in Cofán communities located in the province of Sucumbíos. 37,000 cachama fish were established in three Cofán communities and a pilot experiment of paiche culture was implemented with the introduction of 210 individuals. The rate of feed conversion of the cachama was 1.2 and of the paiche 1.4 during a period of 244 days. A total of 236,000lb, of cachama was obtained, of which 133,500lb was used for self-consumption and 102,400lb for commercialization. The cachama was marketed mainly in local markets around each community and the paiche was marketed after its promotion in tourist and gastronomic fairs in restaurants in Quito, where orders between 10 and 30 kilos weekly or biweekly were placed. The selling price of the cachama was 1.25USD per pound, while the paiche was 11USD per kilo. The cost/benefit ratio ranged from 4.3 to 1.4 in the case of the cachama, while for the paiche it was 1.88.

Key words: *Amazonian native fish, indigenous communities, feed conversion ratio, cost/benefit ratio.*

Introducción

Los peces nativos han contribuido históricamente a mantener la seguridad alimentaria de las comunidades indígenas amazónicas y, de manera reciente, de las poblaciones colonas que han llegado a esta región. Sin embargo, debido a factores como el crecimiento poblacional y, por tanto, una mayor demanda de alimentos, las poblaciones de peces en los ecosistemas naturales han disminuido drásticamente, por lo que algunas especies fueron categorizadas como vulnerables o en peligro de extinción, de acuerdo con la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN). Por esta razón, durante los últimos años, se ha promovido la piscicultura como una actividad productiva que permite abastecer las crecientes demandas en mercados locales, regionales o internacionales. Muchas instituciones de desarrollo y de investigación han incentivado esta actividad, considerando sus atractivos márgenes de rentabilidad, bajos niveles de inversión y posibilidades de beneficios en el corto plazo. A nivel de las comunidades indígenas, esta actividad ha resultado bastante interesante, ya que su implementación no requiere capacidades técnicas especializadas y contribuye a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos económicos.

De esta manera, el cultivo de peces nativos es una estrategia que ha sido impulsada como alternativa productiva sostenible, puesto que no demanda grandes extensiones de tierra para su cultivo y, además, contribuye a la seguridad alimentaria de la población y a la reducción de presiones sobre los bosques y la

fauna silvestre. Sin embargo, cabe mencionar que esta actividad presenta un riesgo asociado: la introducción de especies exóticas con características favorables en cuanto a manejo y comercialización, en muchos casos, amenaza la supervivencia de las especies nativas, ya que son altamente agresivas.

La estrategia del Consorcio Paisajes Indígenas como parte del proyecto Iniciativas para la Conservación de la Amazonía Andina en Ecuador fue la promoción de dos especies que tienen alto potencial de mercado y una relativa facilidad de manejo: el paiche (*Arapaima gigas*) y la cachama (*Piaractus brachypomus*).

Generalidades de las especies estudiadas

El paiche (*Arapaima Gigas*) de la familia Arapaimidae, es el pez de escama más grande de la cuenca del Amazonas y tiene un gran potencial para su cultivo en la Amazonía (Gonçalves de Oliveira *et al.*, 2012). En Ecuador, se distribuye en el extremo oriental del país, en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Pastaza. En Sucumbíos, esta especie crece en la zona del Cuyabeno, pero solo ha sido aprovechada por las comunidades nativas, para el autoconsumo.

En su medio natural, alcanza una longitud de hasta tres metros, 200 kg de peso y puede vivir hasta 50 años (Saint-Paul, 1986 citado en Gonçalves de Oliveira *et al.*, 2012). Tiene la tasa de crecimiento más rápida entre los peces cultivados en la Amazonía: alcanza entre 27 a 41 gr/día y un peso de entre 10 y 15 kg/año (Salinas 2016; Rebaza *et al.*, 2010). Prefiere aguas cálidas quietas con contenidos de oxígeno menores a 4 ppm, con pH inferiores a 6 y con durezas por debajo de 30 mg/l (Ortega, 2015). Su dieta en el medio natural es carnívora, pero, en respuesta a un proceso de domesticación, se ha adaptado a comer alimento inerte, como balanceados comerciales con altos contenidos de proteínas (40% a 45%) y mezclas domésticas de pescado molido con balanceado (IIAP, 2006). Por tratarse de una especie de gran tamaño y por la precocidad de su crecimiento, la densidad de siembra no se establece por número de animales por metro cuadrado, sino por kilos de peso vivo o biomasa por metro cuadrado. Sin aireación externa, es posible mantener hasta 4 kilos por metro cuadrado de biomasa y con aireación externa y recambios de fondo, hasta 50 kilos por metro cuadrado de biomasa (Ortega, 2015).

En países como Brasil, Perú y Colombia, el cultivo de esta especie se ha extendido ampliamente, debido a su alta demanda interna. Además, en los últimos años, ha crecido la exportación a mercados como el de Estados Unidos. Por su rápido crecimiento, facilidad de cultivo, sabor y calidad, su crianza tiene un alto potencial de convertirse en una actividad rentable para las comunidades y productores privados amazónicos (Salinas, 2016). Estos factores han promovi-

do la implementación de importantes programas de investigación y desarrollo en países como Brasil y Perú, que incluyen tecnologías intensivas de manejo, como jaulas flotantes con altas densidades de biomasa, las cuales son instaladas directamente en los ríos o lagunas de la Amazonía (IAAP, 2006; Salinas 2016).

En Ecuador, el cultivo de paiche todavía se encuentra en un nivel experimental, implementado por centros de investigación y desarrollo o iniciativas privadas ubicadas en el norte y centro de la Amazonía. Hasta la fecha, el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), ha otorgado solo dos patentes de manejo de esta especie para dos productores privados ubicados en Lago Agrio y El Puyo, de los cuales solamente una permite la comercialización de alevines.

La cachama (*Piaractus brachypomus*), de la familia Characidae, es una de las especies nativas de más rápido desarrollo en los cultivos en la Amazonía Ecuatoriana (Almeida, 2015). Es de color plateado y sus aletas son rojizas. Alcanza 88 centímetros de longitud y 20 kilogramos de peso. Para su supervivencia, la temperatura adecuada del agua varía entre 23° C y 27° C. Su alimentación es omnívora por naturaleza, ya que consume frutas, como guayaba, chonta, papaya, etc., así como diversos invertebrados acuáticos, por lo que su carne tiene un sabor muy particular. Por esta razón, es una especie muy apetecida por las comunidades indígenas (Alemida 2015).

Actualmente, es cultivada y comercializada en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza y Zamora, en piscinas comunitarias desarrolladas por piscicultores de la zona, y es comercializada extensamente en otros países como Perú, Brasil y Colombia. Tiene un crecimiento muy rápido y su cultivo es muy fácil para las comunidades, puesto que se adapta con rapidez a los estanques y no requiere de balanceado comercial, a diferencia de la tilapia, por lo que se puede alimentar con productos de la chacra, como plátano, yuca, chonta o maíz. Esto significa un ahorro significativo en los costos de producción y mayores beneficios para los piscicultores. Además tiene el potencial de convertirse en un cultivo amigable con el ambiente, que podría captar nichos de mercados específicos.

Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó en las comunidades de Dureno, Dovuno y Sinangoé, ubicadas en la provincia de Sucumbíos (Figura 1). Adicionalmente, se implementó una experiencia piloto de cultivo de paiche, liderada directamente por la Nacionalidad Originaria A'i Kofan del Ecuador (NOA'IKE) –motivada por la visita técnica de las comunidades cofanes a las comunidades indígenas shipibas de la región de Ucayali, Perú. En este marco, se sembraron 37.000 individuos de cachama en tres comunidades cofanes y se implementó una experiencia piloto de cultivo de paiche con la siembra de 210 individuos.

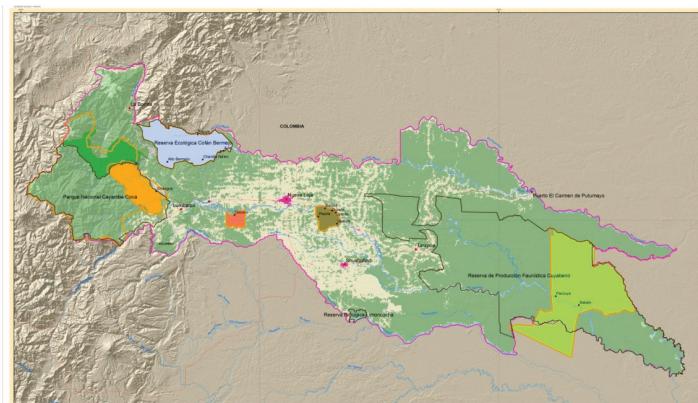


Figura 1. Ubicación de los territorios cofanes en la provincia de Sucumbíos

Las actividades iniciaron en julio de 2014 y finalizaron en septiembre de 2016, periodo durante el cual se apoyaron entre dos y cuatro procesos de siembra en cada comunidad, según el desarrollo de los peces y la dinámica de cosecha, sea para autoconsumo o comercialización. Para la implementación de esta iniciativa, se contó con el apoyo técnico de la empresa *Peces Tropicales*, ubicada en Lago Agrio, que contaba con patente de manejo autorizada por parte del MAE y disponía de alevines reproducidos en cautiverio. El técnico de la empresa se encargó de brindar asistencia técnica y capacitación a los promotores cofanes responsables de la actividad.

Resultados

En el cultivo de cachama participaron 59 familias de las tres comunidades: 26 de Dureno, 25 de Dovuno y 8 de Sinangoé. Durante el periodo de ejecución del proyecto, se sembraron aproximadamente 37 000 alevines, los cuales presentaron una tasa de mortalidad promedio de 13,68%. La más alta se registró en la comunidad de Sinangoé, con un promedio de 19,33%, seguida de Dovuno, con 16,48%, y Dureno, con 8,14% (Tabla 1). Los factores de mortalidad fueron principalmente la falta de preparación de las piscinas con suficiente agua antes de la siembra, la alimentación inadecuada de los peces y la presencia de enfermedades durante el periodo de crecimiento.

En el caso del cultivo del paiche, no se registró mortalidad de individuos hasta la fecha de cierre del proceso de evaluación, momento en el cual se reportó un peso promedio de 10,2 kilos durante un periodo de siembra y evaluación de 244 días.

Tabla 1. Información general sobre las siembras de cachama en las comunidades cofanes

Comunidad	Familias participantes					Total de peces sembrados por comunidad	Mortalidad (%)
		Siembra 1	Siembra 2	Siembra 3	Siembra 4		
Dureno	26	11 500	3 000			14 500	8,14
Dovuno	25	9 000	3 000	1 500	3 000	16 500	16,48
Sinangoé	8		3 000	3 000		6 000	19,33
Total	59	20 500	9 000			37 000	13,68

Tasa de crecimiento del paiche y la cachama

El monitoreo permanente del crecimiento de la cachama y el paiche permitió determinar su tasa de crecimiento, así como la tasa de conversión alimenticia. En el caso de la cachama, se estimó una tasa de conversión de 1,2 kg de balanceado por 1 kg de biomasa y en el caso del paiche, una tasa de 1,4 kg. La Figura 2 presenta la evolución del crecimiento de estos peces durante los siete meses en los que se realizó el monitoreo. De manera específica, en el caso de la cachama se registró una ganancia de peso de 290 gramos durante el periodo de evaluación, en el que se sembraron alevines de 5 gramos. En el caso del paiche, se sembró juveniles con un peso promedio de 3,2 kg, y una edad aproximada de 4 meses y, después de siete meses de evaluación, se registró una ganancia de peso promedio de 7 kilos.

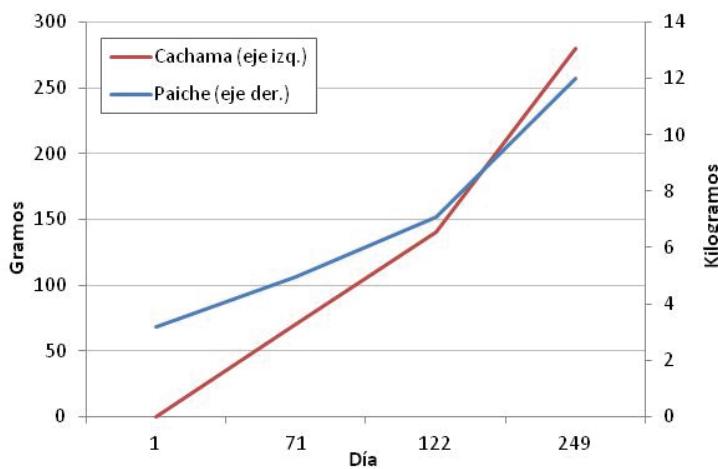


Figura 2. Evaluación del crecimiento de paiche y cachama durante 244 días en piscinas ubicadas dentro del territorio Cofán



Foto: Evaluaciones biométricas de paiche en piscina administrada por la NOA 'IKE en el sector de Río Cofanes.

Destino de las cosechas

La cachama normalmente empieza a consumirse cuando ha alcanzado un peso aproximado de 220 gramos, por lo que desde los cinco meses de siembra, las comunidades inician la cosecha para autoconsumo y comercialización. En Dureno, el peso promedio de la primera cosecha fue de 400 gr; en Dovuno, de 600 gr; y en Sinangoé, de 280 gr. Hasta la fecha del reporte se cosecharon las dos primeras siembras en las tres comunidades, con un total de producción de 235 qq, de los cuales 133,5 qq se destinaron al autoconsumo y 102,4 qq a la comercialización.

La Figura 3 presenta un reporte de la cantidad cosechada en las tres comunidades, incluyendo el autoconsumo y la comercialización. En Dureno se comercializó 22,1% de la producción (23,7 qq) y la restante fue utilizada para autoconsumo; en Dovuno se comercializó 63,1% de la producción (72 qq) y la restante se destinó al autoconsumo, mientras que en Sinangoé se comercializó 45,9% que representó 6,7 qq. La producción en términos de volumen fue mayor en Dovuno porque los peces ganaron más peso. Los últimos peces cosechados llegaron a tener un peso de hasta 4 libras, considerando que, desde el inicio, se planteó la posibilidad de venderlos como productos enlatados, la que no se concretó ya que no se contaba con los volúmenes requeridos por el comerciante. Considerando que la iniciativa en Dovuno fue de tipo asociativo con un grupo de mujeres, la venta del pescado permitió generar un fondo de ahorro comunitario para continuar con la actividad y, además, pagar a un promotor comunitario responsable de la alimentación, monitoreo y venta de la cachama.

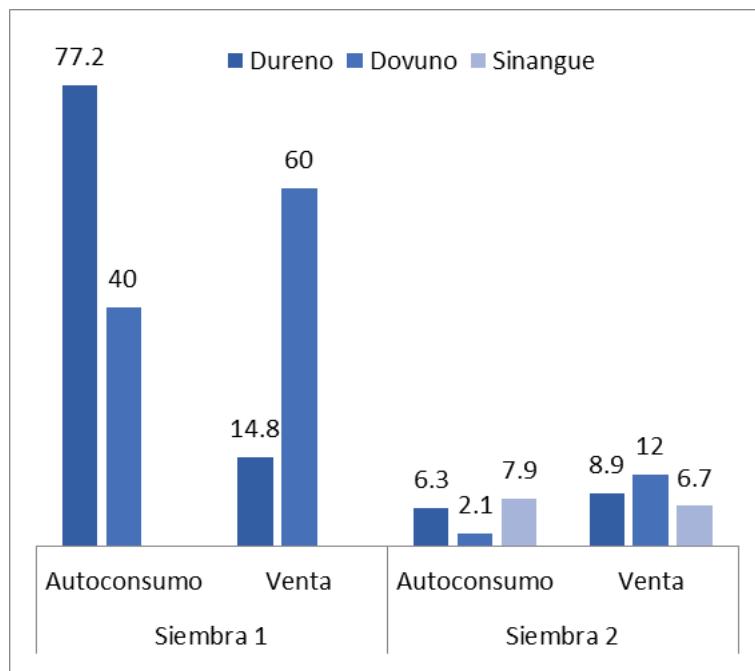


Figura 3. Destino de la producción de la primera y segunda cosecha de cachama en comunidades cofanes (en quintales)

Con respecto al paiche, el propósito del cultivo fue la comercialización, que eventualmente permita generar un fondo para sostener la actividad en el largo plazo y financiar los gastos operativos de la NOA'IKE. Hasta el cierre de la evaluación se inició con la comercialización de paiche en restaurantes en la ciudad de Quito.

Procesos de comercialización implementados

La estrategia de apoyo del proyecto consistió en fomentar mecanismos de comercialización adecuados a la realidad de los grupos de productores participantes. Con respecto a la cachama, por medio de un breve análisis de mercado, se evidenció que la producción de la zona se comercializa directamente en los mercados locales (centros poblados vecinos o las mismas comunidades), llegando en algunos casos hasta la ciudad de Lago Agrio. No se observó comercialización en mercados regionales, ya que la mayoría de los productores de pescado de la provincia prefieren el cultivo de tilapia, cuya venta es segura en mercados como Ibarra o Quito.

Asimismo, se verificó que, años atrás, se implementó una iniciativa en la provincia para la producción de enlatados de cachama, que no tuvo éxito, y además que, actualmente, algunas empresas que producen enlatados de atún, ubicadas en

la costa ecuatoriana, también elaboran enlatados de cachama. Sin embargo, los volúmenes solicitados superan la producción de las comunidades, el peso de los peces debe ser superior a las tres libras y el precio de venta es inferior al que se comercializa localmente. Por estas razones, las comunidades empezaron con la comercialización local del producto y, ni siquiera en Dovuno, donde existía mayor volumen de producción, se llegó a un mercado más grande como Lago Agrio. En dicha comunidad, la estrategia consistió en rentar una moto los fines de semana para vender el producto en las comunidades vecinas.

Con respecto al paiche, esta fue la primera experiencia en el país de producción con fines de comercialización, por lo que no existía mercado para esta carne localmente en Lago Agrio, ni a nivel regional, como Quito o Guayaquil. Por tanto, el proyecto inició una estrategia de promoción en estas ciudades, por medio de la participación en ferias turísticas y gastronómicas, la organización de eventos de degustación y la entrega de muestras en restaurantes interesados en probar este nuevo producto. Algunos chefs de restaurantes de Quito conocían o a, para el fileteado y envío a la ciudad de Quito. Es importante destacar también que durante el proceso existieron consultas por parte de dos empresas exportadoras de pescado ubicadas en Guayaquil sobre la existencia de volúmenes para abastecer posibles solicitudes de exportación.

En los mercados locales, el precio de venta de la libra de cachama fue de USD 1,5 y de USD 1,25 para miembros de la comunidad. Con respecto al paiche, las primeras solicitudes en la ciudad de Quito se entregaron en los restaurantes a un valor de USD 11 por kilo de filete.

Conclusiones y recomendaciones

La sostenibilidad del proceso de cultivo de paiche y cachama como alternativa productiva sostenible para las comunidades indígenas está sujeta a una serie de aspectos de carácter organizativo, técnico y financiero que son importantes de evaluar para que esta experiencia sirva como base para la réplica en otras comunidades o para productores privados interesados, con el apoyo de organizaciones de desarrollo públicas o privadas.

Bibliografía

- Almeida, A. (2015). Piscicultura con especies nativas en la Amazonía Ecuatoriana. Quito: Fundación Centro Lianas.
- Gonçalves de Oliveira, E., Banhos, A. y Queiroz, V. (2012). "Effects of stocking density on the performance of juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*) in cages". Aquaculture 370-371, 96–101.
- Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP). (2012). Plan de trabajo: Manejo sostenible de alevinos de paiche en ambientes lénicos con participación de comunidades nativas en las regiones de Ucayali y Loreto. Pucallpa: IIAP
- Ortega, N. (2015). Informe técnico sobre crianza del paiche en piscinas de la empresa peces tropicales en Lago Agrio. Lago Agrio Informe no publicado.
- Rebaza, M., Rebaza, C. y Deza, S. (2010). "Densidad de siembra para cultivos de Paiche en jaulas flotantes". Aquavisión 6, 26-27.
- Salinas, A. (2016). Modelo de producción sostenible para la conservación de territorios indígenas: crianza del paiche en jaulas flotantes en las comunidades de Callería y Nuevo Saposoa, Ucayali-Perú. Lima: The Nature Conservancy.

Fotografías



Fotos 2, 3 y 4: Evaluaciones biométricas para el control del crecimiento del paiche y cachama en las piscinas de las comunidades cofanes.

*ECONOMÍA
DE RECURSOS NATURALES*

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).

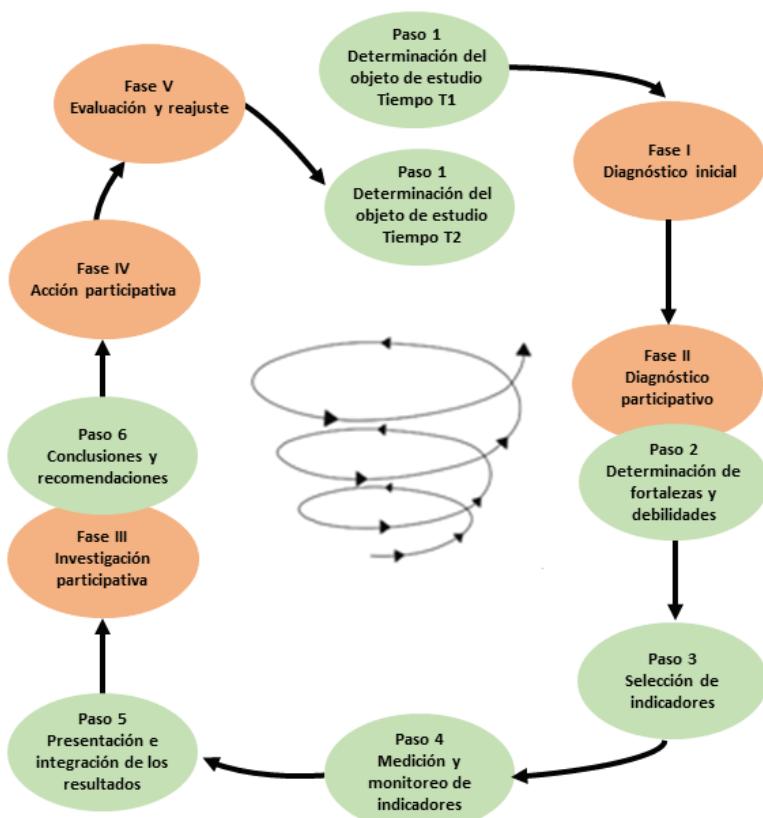


Figura 1. Diagrama esquemático que integra la metodología MESMIS (verde) dentro de un proceso de IAP (naranja). Adaptado de Masera et al., 1999.

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	1. Producción de cultivos de ciclos cortos por finca
		2. Producción lechera por finca
	Eficiencia económica	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
		15. Elaboración y establecimiento de biol y compost
		16. Utilización de insumos (químicos-orgánicos)
		17. Calidad de agua
Adaptabilidad	Diversificación de ingresos	18. Distribución del ingreso entre actividades productivas
		19. Diversidad de cultivos
	Diversidad	20. Diversidad de animales
		21. .Calidad del ganado para comercialización
	Fragilidad del sistema productivo	22. .Disponibilidad de mano de obra capacitada
		23. Liderazgo existente en la comunidad
		24. Integración de la comunidad
		25. Participación en la comunidad
Equidad	Participación de la familia en el proyecto.	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
Autogestión	Autosuficiencia de recursos económicos	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.

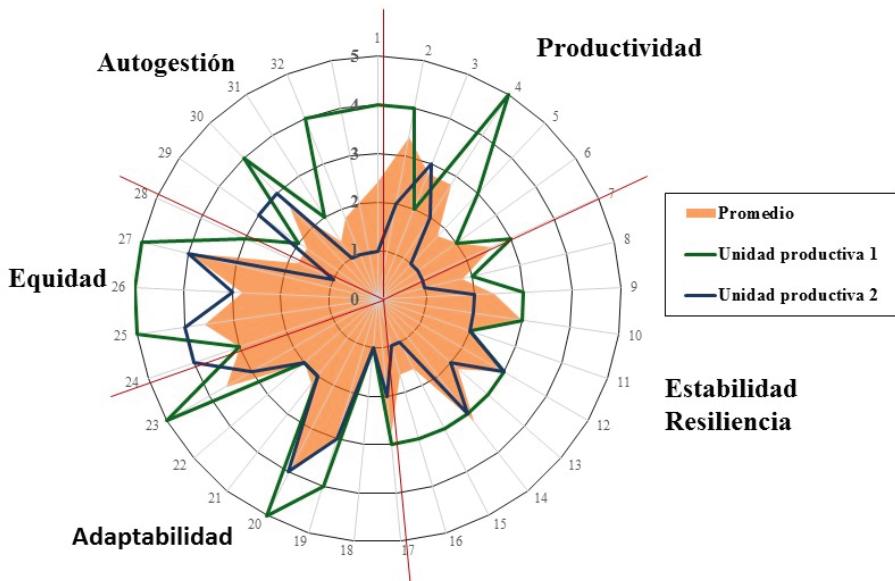


Figura 2. Diagrama tipo Ameba con los indicadores de sostenibilidad analizados. Se muestra el análisis de dos unidades productivas (1 y 2), en comparación con el promedio de 5 unidades productivas (área naranja).

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., Masera, 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 internalversus 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., Andries, 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.

Sostenibilidad y manejo de recursos naturales a nivel de finca: marco de evaluación RISE

Sustainability and natural resource management at farm level using the RISE evaluation framework

Marco Gerardo Heredia Rengifo^{1,2}, Carlos Bravo, Julio Cesar Vargas Burgos¹

¹ Universidad Estatal Amazónica UEA (Ecuador)

² Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, Universidad Politécnica de Madrid UPM (España)

*Correspondencia: mheredia@uea.edu.ec

Resumen

La Reserva de Biosfera Sumaco (RBS) tiene una superficie de 931.930 hectáreas, que representa el 8% de la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE). Su distribución política-administrativa, se ubica en parte de tres provincias: Napo, Orellana y Sucumbíos. Los sistemas productivos sustentables buscan realizar el potencial multifuncional de los recursos que los sostienen, esto es, brindar oportunidades ambientales, sociales y económicas para las generaciones presentes y futuras. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sostenibilidad y el manejo de recursos naturales a nivel de finca, aplicando el Marco de Respuesta a la Inducción y Evaluación de la Sustentabilidad – RISE. Es una metodología en función de dimensiones económica, social y ecológica, se presentan en 50 parámetros con valores de: 0 (problemático) a 100 (positivo), condensados en 10 indicadores: uso del suelo, producción animal, biodiversidad & protección de cultivos, uso del agua, energía & clima, biodiversidad, condiciones de trabajo, calidad de vida, viabilidad económica, administración de la finca. El grado de sostenibilidad se define en tres fragmentos: 1) Problemático, 2) Crítico 3) Positivo. La representación gráfica del polígono es la resultante del Software RISE 3.0 delimitado en tres definiciones: 1) Buen rendimiento, 2) Rendimiento medio, 3) Mal rendimiento y por un polígono que delimita el grado de sostenibilidad. La dinámica los fincas evaluadas permiten concluir que el promedio de los indicadores se registran en un grado de sostenibilidad medio.

Palabras clave: *Agricultura, dinámica, evaluación, reserva de biosfera sumaco, sistema agrario.*

Abstract

The Sumaco Biosphere Reserve (SBR) covers an area of 931,930 hectares, which represents 8% of the Ecuadorian Amazon Region (EAR). Its political-administrative distribution is located across three provinces: Napo, Orellana and Sucumbíos. Sustainable production systems seek to realize the multifunctional potential of the resources that support them; that is to provide environmental, social and economic opportunities for present and future generations. The objective of this study was to evaluate the sustainability and management of natural resources at the farm level, applying the Induction and Sustainability Response Assessment Framework - RISE. It is a methodology based on economic, social and ecological dimensions, presented in 50 parameters with values of: 0 (problematic) to 100 (positive), condensed into 10 indicators: land use, animal production, biodiversity & crop protection, use of water, energy & climate, biodiversity, working conditions, quality of life, economic viability and farm management. The degree of sustainability is defined in three sections: 1) problematic, 2) critical and 3) positive. The graphical representation of the polygon is the result of the RISE 3.0 Software delimited in three definitions: 1) Good performance, 2) Average performance and 3) Poor performance and a polygon that delimits the degree of sustainability. The dynamics of the farms evaluated allowed one to conclude that on average the indicators are registered as a degree of average sustainability.

Key words: *Agriculture, dynamics, evaluation, Sumaco Biosphere Reserve, agrarian system.*

Introducción

La presente investigación pretende contribuir a un mejor entendimiento de la dinámica de las fincas y el manejo de sus recursos naturales, evaluado desde una perspectiva holística.

En la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) habitan en su mayoría poblaciones de nacionalidad Kichwa amazónico (comprende dos pueblos que comparten una misma tradición lingüística y cultural: el pueblo Napo-Kichwa y el pueblo Kichwa del Pastaza o Canelo-Kichwa) y mestizos. El proceso de deforestación del Norte de la Amazonia Ecuatoriana (NAE) en su mayor extensión se llevó a cabo por agricultores con fincas pequeñas que se establecieron a lo largo de las carreteras construidas para la exploración y explotación petrolera, (Pichon, 1992). La deforestación del NAE se realizaron en dos fases: 1) en 1990 que refleja el clareo inicial para uso agrícola del suelo, mientras que 1999 representa la

intensificación y segunda generación de clareo por la fragmentación de las fincas (Pan *et al.*, 2004) en términos generales la deforestación de la NAE ha sido provocada por una agricultura a pequeña escala (Barbieri, 2005; Mena, 2006).

La Reserva de Biosfera Sumaco (RBS) se ubica en el centro norte de la Amazonía ecuatoriana en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos (Figura 1), declarada el 10 de noviembre del 2000 a través del programa Man and Biosphere (MAB) de la UNESCO (MAE, 2002). Forma parte de la zona de alta biodiversidad andinoamazónico “Hot -spot” (Myers *et al.*, 2000).



Figura 1. Ubicación geográfica de la Reserva de Biosfera Sumaco y Parque Nacional Sumaco Napo Galeras

En la Reserva de la Biosfera del Sumaco (RBS) la tasa anual de deforestación es de -2,16% del 2008 al 2013 (MAE&GIZ, 2013), comparada con los resultados del mapa de deforestación publicado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, donde se menciona una tasa media anual de -0,71 para la década del 1990-2000 y -0,66 para la década 2000-2008 es muy alta (MAE, 2012).

En este contexto, se evaluó la sostenibilidad y el manejo de recursos naturales a nivel de finca, aplicando el Marco de Respuesta a la Inducción y Evaluación de la Sustentabilidad – RISE.

Zona de estudio

Las Comunidades de estudio son: 1) Verde Sumaco, 2) Ávila Viejo, 3) San José de Payamino, localizadas en Cantón Loreto, Provincia de Orellana (Figura 2).

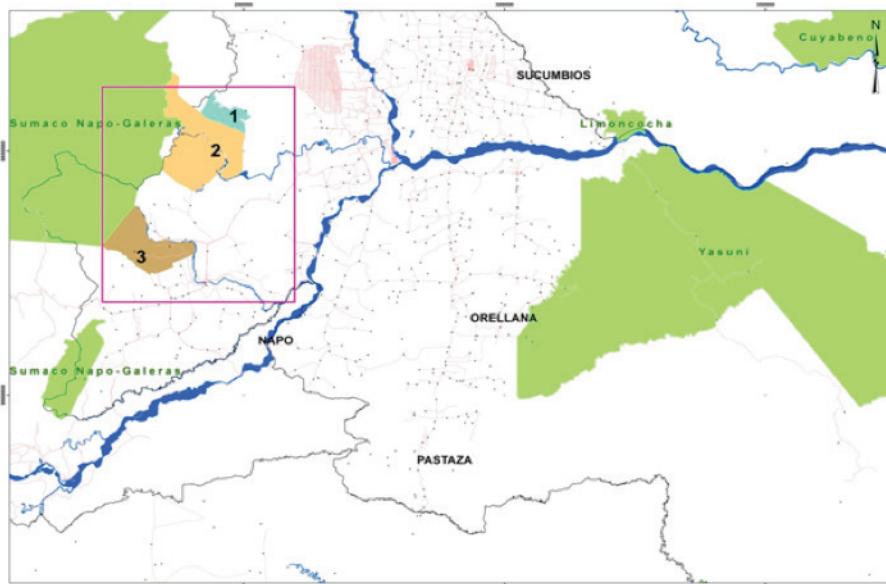


Figura 2. Localización del área de estudio que incluye las Comunidades de: 1) Verde Sumaco, 2) Ávila viejo, 3) San José de Payamino, ubicadas en el Cantón Loreto, Provincia de Orellana. Fuente: (Rodríguez, 2016).

Las comunidades seleccionados pertenecen al grupo social Kichwa: La comunidad Verde Sumaco, Ávila Viejo y San José de Payamino tienen una población de 290, 400 y 325 personas y se crearon en el año: 1941, 1980 y 1500, respectivamente. Sus principales cultivos generalmente son: Yuca (*Manihot esculenta Crantz*), y musáceas (*Musa spp.*) entre otros frutales tales como: Chonta duro (*Bactris gasipaes Kunth*), guabos (*Inga spp.*), paso (*Gustavia macarenensis Philipson.*), [Artocarpus altilis (Parkinson)], uva de árbol (*Pouroma spp.*), etc., destinados a la subsistencia de la familia (Irvine, 2000).

Unidades Muésterales: Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el intervalo de confianza 95% con un valor de probabilidad de 1,96, se aplicó el criterio de máxima varianza, para garantizar un tamaño de muestra adecuada para todas las variables a medir. Se consideró el valor de la varianza muestral s^2 (0,954) con valores de error de precisión prefijado en 0,1 para la finca (Tabla 1). El diseño de muestreo es estratificado, considerando las características de las fincas y su dispersión en la zona de estudio.

Tabla 1. Comunidades seleccionadas para la aplicación del marco de evaluación RISE, localizados en el Cantón Loreto, Provincia de Orellana.

Comunidades	Fincas (Unidades Productivas)
Verde Sumaco	23
Ávila Viejo	15
San José de Payamino	18
Total	56

Metodología

Para la evaluación de la sostenibilidad y manejo de recursos naturales a nivel de finca se aplicó el Marco de Evaluación: Respuesta a la Inducción y Evaluación de la Sustentabilidad (RISE), que se basa en 10 indicadores, que están relacionados con las dimensiones económicas, sociales y ecológicas y en una entrevista aplicada a nivel de finca con una duración de tres a cuatro horas.

El resultado del grado de sostenibilidad por finca y zona de estudio se obtuvo del software RISE 3,0 (<https://www.hafl.bfh.ch/en.html>) que está definido en tres valorizaciones: 1) Mal Rendimiento (rango: 0 – 33, color rojo), 2) Rendimiento medio (rango: 34 – 66, color amarillo), Buen Rendimiento (rango 67 – 100; color verde).

Indicadores y parámetros utilizados en el marco de evaluación de la sostenibilidad RISE (Grenz & Thalmann, 2013):

- 1) *Uso del suelo:* Este indicador refleja el estado de los suelos de las fincas y el impacto de las prácticas agrícolas sobre él y cuenta con parámetros fijos (manejo del suelo, productividad de cultivos, aporte de materia orgánica al suelo, reacción del suelo, contaminación del suelo, erosión del suelo, compactación del suelo).
- 2) *Producción animal:* Basado principalmente en la cría de animales de forma amigable con el ambiente y apropiadas para cada especie comprimidas en cinco libertades: incomodidad, hambre y sed, limitaciones para su comportamiento natural, enfermedades, libres de miedo y de angustia subdividiéndose en parámetros (manejo del ganado, productividad del ganado, posibilidad de los animales de tener un comportamiento apropiado a su espacio, calidad de alojamiento de los animales, sanidad animal).
- 3) *Uso de materiales y protección ambiental:* Establecido en el equilibrio de los nutrientes y a un nivel de productividad alto, minimizando las emisiones

perjudiciales así como la generación de desechos centrándose en parámetros (balance de nitrógeno, balance de fosforo, auto-suficiente de Nitrógeno y Fósforo, emisiones de amoniaco, manejo de los desechos).

4) *Uso del agua:* Evalúa los impactos directos del uso del agua, los parámetros considerados son cuatro (manejo del agua, suministro de agua, intensidad del uso de agua, riesgos para la calidad del agua).

5) *Energía y clima:* Eficacia del uso de energía e independiente de vectores de energía renovable que pueden llegar a ser desfavorable al medio ambiente. Siendo importante para salvaguardar las condiciones climáticas, en beneficio a las plantas, humanos, animales y ecosistemas detallándose en parámetros (manejo de la energía, intensidad de la energía usada en la producción agrícola, proporción de vectores energéticos sostenibles, balance de gases de efecto invernadero).

6) *Biodiversidad y protección de cultivos:* La salud de los ecosistemas están ligadas estrechamente a la diversidad de los organismos, mediante la regulación del agua, balances de gases y nutrientes, polinización, la formación de suelo y otras funciones. Así, mismo hacen posible los ecosistemas diversos la producción agrícola por ende la existencia humana, parámetros: (manejo de la producción de cultivos, áreas de prioridad ecológica, intensidad de la producción agrícola, calidad del paisaje, diversidad de la producción agrícola).

7) *Condiciones de trabajo:* Corresponde al éxito en la agricultura contando con una mano de obra capacitada y motivada, influenciada en mayor parte condiciones laborales en las fincas. La metodología estima las condiciones laborales de las familias, dueños que se auto emplean, los parámetros del indicador son: administración del personal, tiempo de trabajo, seguridad laboral, salarios y nivel de ingresos.

8) *Calidad de vida:* Referente a la importancia de la salud física, mental y social de las familias de las unidades productivas para que puedan tener altos niveles de satisfacción con su vida en general y trabajo, es importante el nivel de satisfacción y felicidad para el desarrollo sostenible especificados en parámetros: ocupación y educación, situación financiera, relaciones sociales, libertad del personal y valores, salud, otros aspectos de calidad de vida.

9) *Viabilidad económica:* Considerado como una empresa comercial agrícola las fincas, centradas en tener logros en metas económicas y con limitaciones en puntos ecológicos y sociales. Buscando una maximización de garantías a

largo plazo y cuidar a la vez su liquidez y estabilidad. Este indicador mide la solvencia de la empresa agrícola desde tres puntos claros: a) Situación actual (tres años fiscales); b) bajo el escenario del principio de desarrollo; c) con enfoque a la administración planificada y necesidades futuras de la finca para realizar inversiones y permanecer solventes), los parámetros que definen al indicador son: reserva de liquidez, nivel de endeudamiento, vulnerabilidad económica, aseguramiento de los medios de subsistencia, relación flujo de caja-volumen de ventas, agotamiento de la capacidad de servicio al capital ajeno (pago de interés y amortización).

10) *Administración de la finca:* Mide la calidad y existencia de la administración agrícola reflejando la determinación que se está planificando a largo plazo y que se pueda ajustar de forma holística, los parámetros del indicador son: estrategia y planificación de la finca, garantía del suministro y del rendimiento, instrumentos para la planificación y documentación, administración de la calidad, cooperación de las fincas.

Resultados

Análisis de los indicadores resultantes de la evaluación RISE en la Zona de estudio.

A continuación se describe la relación existente entre los indicadores evaluados en la metodología “Respuesta a la inducción y evaluación de la sustentabilidad” en función a los impactos económicos, sociales y ecológicos en la zona de estudio.

Impactos Económicos

La dinámica de los fincas en la zona de estudio influenciada por aspectos culturales y ambientales genera ciertos impactos económicos.

Los indicadores de producción animal y administración de la finca en las tres comunidades presentan un grado de sostenibilidad malo (Tabla 2), estos valores se relacionan con lo observado en campo ya que: existen pocas aves de corral de tipo criollo, con un manejo no adecuado, sin medidas profilácticas y con instalaciones mínimas. La administración, planificación y producción animal de las fincas bajo los parámetros del RISE no son aplicables a las condiciones de pequeños productores Kichwas, porque el enfoque empresarial es limitado. Donde su característica productiva está enfocada en una cultura de autoconsumo, con bajos niveles de producción y acceso limitado a los mercados.

Tabla 2. Correlación de los indicadores económicos y su impacto en la zona de estudio.

Indicadores	Impactos económicos						
	Verde Sumaco		Avila Viejo		San José de Payamino		Zona de estudio
	Promedio	Grado	Promedio	Grado	Promedio	Grado	
Producción animal	25	M ¹	20	M	16	M	20M
Viabilidad económica	36	Me ²	32	M	30	M	33M
Administración de la finca	10	M	23	M	23	M	19M
Promedio	24	M	25	M	23	M	24M

Grado de sostenibilidad: 1 Mal Rendimiento (coloración rosada), 2 Medio Rendimiento (coloración naranja)

El indicador viabilidad económica en las comunidades Ávila Viejo y San José de Payamino se encuentran en un grado de sostenibilidad malo (Tabla 2), porque no hay una reserva de liquidez debido a que los ingresos que perciben de las actividades agrícolas, bono de solidaridad o trabajos extra finca, solo permiten cubrir los gastos básicos y la subsistencia de las familias, mientras que en la comunidad de Verde Sumaco la solvencia económica indica un grado de sostenibilidad categorizada como media ya que existen en el área extracción y explotación de materiales mineros.

Los indicadores económicos evaluados las comunidades: Verde Sumaco, Ávila Viejo y San José de Payamino, se categoricen como un grado malo en términos de sostenibilidad bajo la metodología RISE, por lo mencionado el área de estudio en términos económicos se define como una zona de rendimiento malo (Figura 2).

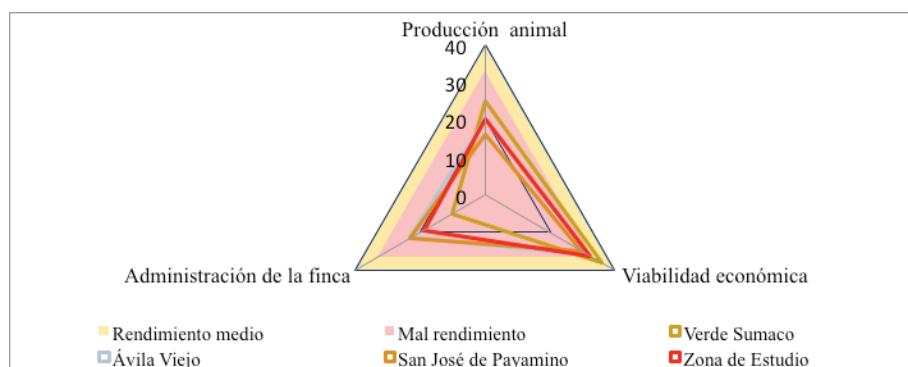


Figura 3. Diagrama del impacto y relación existente entre los indicadores económicos en la zona de estudio.

Impactos Sociales

El comportamiento de los sistemas agropecuarios en la zona de estudio influenciada por aspectos económicos y ambientales genera ciertos impactos socioculturales que a continuación se detallan en la (Tabla 7).

Tabla 3. Correlación de los indicadores sociales y su impacto en la zona de estudio

Indicadores	Impactos Sociales							
	Verde Sumaco		Ávila Viejo		San José de Payamino		Zona de estudio	
	Promedio	Grado	Promedio	Grado	Promedio	Grado		
Condiciones de trabajo	61	Me ²	53	Me	59	Me	58	Me
Calidad de vida	57	Me	65	Me	67	Bu ³	63	Me
Promedio	59	Me	59	Me	63	Me	60	Me

Grado de sostenibilidad: 2Rendimiento Medio (naranja), 3Buen Rendimiento (coloración verde)

Las características intrínsecas de condiciones de trabajo del sistema agropecuario promueven un grado de sostenibilidad medio en las comunidades estudiadas (Tabla 3), ya que: en el área de estudio la fuerza laboral proveniente de la familia, y eventualmente de mingas; por lo tanto el manejo del personal y los horarios de trabajo son flexibles. En la seguridad laboral, no hay contratiempos por cuanto el manejo de sus actividades es sin maquinaria y sin uso de insumos externos, que puedan provocar accidentes. El salario y nivel de ingresos de las familias en promedio es aceptable, sin embargo existen grandes diferencias entre unidades de producción en al área estudiada ya que algunos miembros de la familia se vinculan a la minería o poseen un empleo en otra actividad extra-finca, logrando una mejor puntuación en este parámetro. Así mismo hay familias que prácticamente viven de la subsistencia y su nivel de ingresos es limitado, en estos casos se podría considerar que se encuentran en el nivel de pobreza extrema.

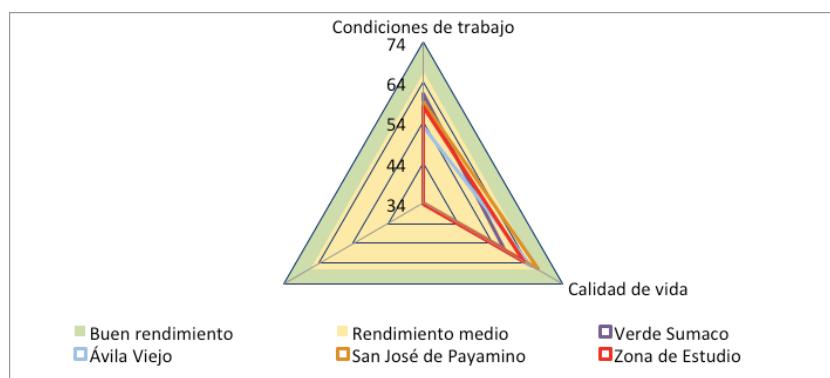


Figura 4. Diagrama del impacto y relación existente entre los indicadores sociales en la zona de estudio

La calidad de vida en función de la: ocupación y educación, relaciones sociales, libertad personal y valores, en la Comunidad de San José de Payamino se categoriza como buen rendimiento, debido a que las familias tiene una ocupación permanente con las actividades y gestión de la finca, y los ingresos provenientes por venta de productos es medianamente satisfactorio, los hijos e hijas no tienen dificultades de acceder a los servicios de educación y las relaciones sociales son buenas al vivir en la comunidad (Figura 3). Mientras que en las comunidades Ávila Viejo y Verde Sumaco este indicador definido por los parámetros: ocupación y educación, situación financiera y salud se categoriza como un rendimiento medio ya que la salud es el sector más crítico en el área, debido a la falta de accesibilidad y dificultades de transporte con esto la vulnerabilidad de la comunidad es alta.

En la evaluación resultante de los indicadores sociales en la zona de estudio (comunidades: Verde Sumaco, Ávila Viejo y San José de Payamino) prevalece un medio rendimiento en función de los parámetros: administración del personal, tiempo de trabajo, seguridad laboral, salarios y nivel de ingresos (condiciones de trabajo) y ocupación y educación, situación financiera, relaciones sociales, libertad del personal y valores, salud, otros aspectos de calidad de vida (calidad de vida) (Tabla 3).

Impactos ecológicos

En la zona de estudio la dinámica de los sistemas agropecuarios influenciada por aspectos socioculturales y económicos genera ciertos impactos ecológicos que a continuación se detallan en la Tabla 4.

El grado de sostenibilidad en función al indicador uso del suelo en las comunidades de Ávila Viejo y San José de Payamino es de buen rendimiento, el parámetros que influyen en las comunidades mencionadas son productividad y manejo de los cultivos que están categorizados como malo y medio rendimiento, respectivamente; producto de sus bajos niveles de producción de cacao y café, que se debe al poco manejo técnico; los demás parámetros tienen un adecuado nivel de calificación, que oscila entre 61 y 100 puntos, estas características positivas se deben al mismo manejo de tipo ancestral y poco intensivo. En la comunidad Verde Sumaco el grado de sostenibilidad se presenta como medio rendimiento, considerando que el parámetro influyente es el manejo de cultivos categorizado como malo por las características precarias de los propios sistemas de producción

Tabla 4. Correlación de los indicadores ecológicos y su impacto en la zona de estudio

Indicadores	Impactos ecológicos							
	Verde Sumaco		Ávila Viejo		San José de Payamino		Zona de estudio	
	Promedio	Grado	Promedio	Grado	Promedio	Grado		
Uso del suelo	63	Me ²	68	Bu	71	Bu	67Bu	
Uso de Materiales & Protección Ambiental	41	Me	40	Me	40	Me	40Me	
Uso del agua	74	Bu ³	71	Bu	70	Bu	72Bu	
Energía y clima	79	Bu	78	Bu	76	Bu	78Bu	
Biodiversidad	70	Bu	70	Bu	72	Bu	71Bu	
Promedio	61	Me	65	Me	59	Me	66Me	

El uso de materiales y la protección ambiental en las comunidades estudiadas presenta un rendimiento medio, debido a que el balance de nitrógeno y fósforo son bajos, lo cual se debe a que son exportados dentro del sistema del producción, y no se realiza la reposición de los mismos (Tabla 4).

El uso del agua y la biodiversidad en las tres comunidades es eficiente debido a que existe alta precipitación en la zona y la presencia de fuentes hídricas (ríos, esteros, etc.). En estas condiciones, los cultivos no requieren de agua riego, y al no existir animales mayores e instalaciones ganaderas la intensidad de uso del agua es inexistente. La biodiversidad está influenciada por la alta tasa de endemismo de especies y la poca expansión de la frontera agrícola.

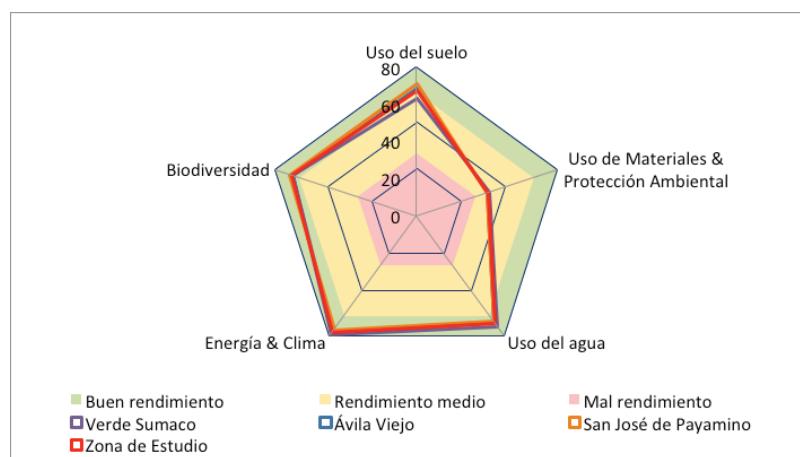


Figura 5. Diagrama del impacto y relación existente entre los indicadores ecológicos en la zona de estudio.

El indicador de energía y clima en las comunidades evaluadas presenta un grado de sostenibilidad bueno, ya que se ve influenciado positivamente por los parámetros: intensidad de la energía usada en la producción agrícola y balance de gases de efecto invernadero los cuales no son preocupantes ya que no se utiliza maquinaria agrícola ni existen grandes instalaciones (Figura 4).

Los indicadores ecológicos en las comunidades Verde Sumaco, Ávila Viejo y San José de Payamino se categorizan dentro del grado de sostenibilidad como rendimiento medio (Figura 4) sintetizando a la zona de estudio con la misma denominación ya que por sus características similares comparten estrechas relaciones entre los sistemas agropecuarios.

Análisis del grado de sostenibilidad en la zona de estudio.

En la zona de estudio los indicadores económicos, sociales y ecológicos evaluados mediante la metodología RISE, se definieron como grado de sostenibilidad de mal rendimiento a la: producción animal, viabilidad económica y administración de la finca (Tabla 2), de rendimiento medio: calidad de vida y condiciones de trabajo (Tabla 3) y uso de materiales & protección ambiental (Tabla 4); el uso del suelo, uso del agua, energía & clima y biodiversidad se encuentran en el grado de sostenibilidad de buen rendimiento.

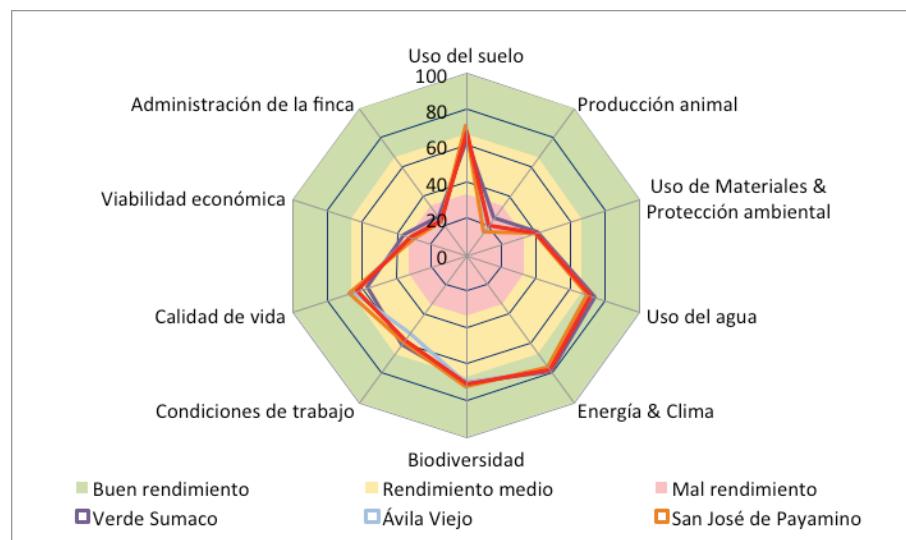


Figura 6. Diagrama del grado de sostenibilidad de la zona de estudio y su relación entre las comunidades Verde Sumaco, Ávila Viejo y San José de Payamino.

La dinámica resultante de los sistemas agrarios en la zona de estudio reflejada en la Figura 6, está relacionado con el comportamiento cultural Kichwa mencionada por (FAO, 2015) características edafoclimáticas y metabolismo del ecosistema evaluado, donde: el sistema agropecuario se basa en la agricultura de subsistencia que tiene como principales finalidades: i) el autoconsumo, ii) el uso de pocos insumos y iii) el pequeño porcentaje de productos comercializados (Morton, 2007), se promueve la conservación de los árboles, existe poca explotación animal por la influencia y restricciones de las áreas protegidas, la carencia de redes mercantiles promueven que la calidad de vida, viabilidad económica y administración de la finca generen mejor bienestar humano en el área.

Conclusiones

El marco de evaluación “Respuesta a la inducción y evaluación de la sustentabilidad” permite tener una visión holística de la dinámica agroambiental de los sistemas agrarios y la conservación de los recursos naturales en función de los ejes del desarrollo sostenible.

La metodología RISE demuestra que en la zona de estudio los indicadores económicos tienen un grado de sostenibilidad crítico, excepto la viabilidad económica en la Comunidad Verde Sumaco, ya que una de las actividades económicas es la extracción de oro.

La condición de trabajo y la calidad de vida como indicadores sociales se manifiestan en un grado de sostenibilidad medio en la zona de estudio, en San Jose de Payamino es más prometedora su salud física, mental y social y se demuestra un mejor nivel de satisfacción como familias y comunidad.

Los indicadores ecológicos que promueven la protección de los recursos naturales se manifiestan con un grado de sostenibilidad bueno, lo que demuestra el buen manejo de los recursos naturales.

Bibliografía

- Barbieri, A. F. (2005). People, Land, and Context: Multi-scale Dimensions of Population Mobility in the Ecuadorian Amazon. Ph.D. Dissertation, City and Regional Planning. . 204 pp.
- GmbH., M. d.-D. (2013). Segunda Medición del Uso del Suelo y de la Cobertura Vegetal en la Reserva de Biosfera Sumaco. . AGROPRECISIÓN. Ecuador. , 110 pp.
- Grenz, J., & Thalmann, C. (2013). Análisis de sostenibilidad a nivel de finca para inducir cambios en la producción agropecuaria. RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), versión 2.0 RISE versión 2.0, 1-6.

- Irvine, D. (2000). Indigenous Federations and the Market: The Runa of Napo, Ecuador. In Weber R, Butler J, Larson P (eds) Indigenous People and Conservation organizations Experiences in Collaborations. World Wildlife Fund., pp. 21 – 46.
- MAE, M. d. (2002). Plan de Manejo de la Reserva de Biosfera Sumaco. Resolución No. 069 Ministerio del Ambiente del Ecuador. Tena – Ecuador, 132 pp.
- Mena, C. F. (2006). Socioeconomic Drivers of Deforestation in the Northern Ecuadorian Amazon. . Environmental Management, 36(6): 802–815.
- Morton, J. (2007). The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. Proceedings of the national academy of sciences,, 104(50), 19680-1968.
- Myers, N. R. (2000). Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. Nature, 403: 853–858.
- Pan, W., S. J. Walsh, R. E. Bilsborrow, B. G. Frizzelle, C. M. Erlien, F. Baquero. (2004). Farm-level odels of spatial patterns of land use and land cover dynamics in the Ecuadorian Amazon. Agriculture Ecosystem and Environment, 117 – 134.
- Pichon, F. J. (1992). Agriculture settlement and ecological crisis in the Ecuadorian Amazon frontier: a discussion of the policy environment. Policy studyJournal, Winter 1992, v20 n4 p662 (17).
- Rodriguez, X. (2016). Sectores de intervención en la Amazonia Norte A) Loreto, B) Pompeya/Limoncocha y C) Aguarico en la Amazonia Norte (Ecuador). Orellana, Ecuador: GIZ-ECUADOR.

Evaluación de sostenibilidad del cultivo de naranjilla en la parroquia Hatun Sumaco, Napo, Ecuador

Evaluation of sustainability of naranjilla cultivation in the Hatun Sumaco parish, Napo, Ecuador

Alexandra Torres Navarrete^{1*}, Fidel López², Julio Cesar Vargas¹, Christian Velasco³, Liz Valle-Carrión⁴ y Diana Salazar⁵

¹ Universidad Estatal Amazónica. Facultad de Ciencias de la Tierra

² Consultor Natura Plus

³ Consultor FAO, Ecuador

⁴ Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad Técnica Particular de Loja.
Loja-Ecuador.

⁵ Docente-investigadora, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador.

* Correspondencia: atorres@uea.edu.ec

Resumen

El modelo MAPEO ECOTRADE permite evaluar la sostenibilidad de la producción agropecuaria mediante indicadores críticos de sostenibilidad, los cuales se basan en los principios de la Norma de agricultura sostenible de la RAS (Red de Agricultura Sostenible). Este modelo fue aplicado en la Parroquia Hatun Sumaco de la provincia de Napo a 70 fincas de las comunidades: Challuayacu, Wamaní, Volcán Sumaco, Pacto Sumaco, Pucuno Chico, Wawa Sumaco y 10 de Agosto con el propósito de realizar evaluaciones comparativas entre las distintas comunidades. Se realizaron 10 entrevistas en cada comunidad, además se obtuvo información secundaria durante los talleres realizados en la mesa de naranjilla. Los resultados arrojaron que los indicadores con mayores problemas de sostenibilidad son adaptación y mitigación al cambio climático, manejo integrado del cultivo y desarrollo económico. El uso indiscriminado de agroquímicos, entre los cuales se incluyen productos de etiqueta roja (extremadamente tóxicos), que perjudican la salud del productor y contaminan el ambiente. Los productores no llevan registros de las fumigaciones, sin embargo 85% de ellos, la dosificación no se realiza en base a la recomendación técnica, existiendo problemas de sobre-dosificación que contaminan el producto. Los productores no llevan un registro de todo el movimiento económico de la producción de naranjilla. Los costos de producción son altos con respecto a los ingresos obtenidos por las ventas. No existe centros de acopio, la producción de naranjilla se entrega directamente al intermediario, quien no paga un precio justo por éstos. Esto ha generado que la rentabilidad sea cada vez menor.

Palabras claves: *Sostenibilidad, rentabilidad, naranjilla, Amazonía Ecuatoriana.*

Abstract

The MAPEO ECOTRADE model makes it possible to evaluate the sustainability of agricultural production by considering critical sustainability indicators, which are based on the principles of the SUS Sustainable Agriculture Standard. This model was applied in the Hatun Sumaco parish in the Napo Province to 70 farms of the communities named Challuayacu, Wamaní, Volcán Sumaco, Pacto Sumaco, Pucuno Chico, Wawa Sumaco and 10 de Agosto for the purpose of conducting comparative assessments among the different communities. 10 interviews took place in each community and secondary information was obtained during the workshops held at the naranjilla conference. The results showed that the indicators with the greatest sustainability problems are adaptation and mitigation to climate change, integrated crop management and economic development. The indiscriminate use of agrochemicals, which include red (extremely toxic) label products, harm the health of the producer and pollute the environment. The producers do not keep records of the fumigations and in 85% of producers, the dosage is not made based on the technical recommendations, thus there are problems of overdosing that contaminate the product. The producers do not keep a record of the entire economic movement of naranjilla production. Production costs are high compared to the sales revenue. There are no warehouses, rather the production of naranjilla is delivered directly to the intermediary, who does not pay a fair price for it. This has led to lower profitability.

Key words: *Sustainability, profitability, naranjilla, Ecuadorian Amazon.*

Introducción

Ecuador presenta las condiciones agroecológicas óptimas para la producción de naranjilla, producto para el cual existe un mercado local y externo que ofrece atractivos precios especialmente para productos con valor agregado como las pulpas y jugos. Sin embargo, debido a las condiciones del mercado interno, los productores de naranjilla en Ecuador y especial en la región amazónica no han encontrado aún incentivos para producir naranjilla limpia y de calidad que cumpla con los estándares para exportación a los mercados mundiales. No obstante, el dramático aumento en la demanda mundial de productos como las pulpas de frutas, constituye una oportunidad novedosa para los productores locales, situación también reconocida por la industria local que en la actualidad está desarrollándose a través de la diversificación de productos empleando frutas tropicales.

A pesar de estas oportunidades, las condiciones actuales del manejo del culti-

vo de naranjilla, han contribuido a poner en riesgo el bienestar económico, ambiental y la salud de los productores y consumidores debido principalmente al uso indiscriminado de agroquímicos. Esta situación se agrava por la poca organización de los grupos de base quienes, en la mayoría de los casos, trabajan de manera independiente y desorganizada procurando únicamente cumplir con los requisitos básicos de calidad exigidos por los intermediarios.

Por otro lado en la Región Amazónica existe un alto índice de deforestación debido a la destrucción del bosque para establecimiento de nuevos áreas de producción de naranjilla, además de la contaminación ambiental y deterioro de la salud por el uso indiscriminado de pesticidas para el control de las plagas que afectan la duración del ciclo del cultivo, el rendimiento y la calidad de la fruta.

En este contexto, el presente estudio contiene un análisis de la sostenibilidad del cultivo de la naranjilla en la Parroquia Hatun Sumaco, Cantón Archidona, Provincia de Napo, provincia con una tasa de pobreza superiores al 70% (SENP-LADES, 2014), y que forma parte de hotspot de biodiversidad Andino Amazónico (Gentry, 1988; Valencia *et al.*, 1994), donde Rainforest Alliance junto con la mesa de la naranjilla limpia de Napo han emprendido acciones con la finalidad de mejorar la sostenibilidad del cultivo de naranjilla, e incrementar de esta manera el nivel de vida de la población vinculada a esta actividad productiva.

Metodología

El diagnóstico de las prácticas agrícolas vinculadas al cultivo de naranjilla se realizó utilizando la herramienta “Mapeo Ecotrade”, desarrollada por NaturaPlus S.A, para la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agropecuarios, aplicable en todo el mundo a diferentes tipos de establecimientos y sistemas de producción. El modelo fue aplicado en la Parroquia Hatun Sumaco a 70 fincas de las comunidades: Challuayacu, Wamaní, Volcán Sumaco, Pacto Sumaco, Pucuno Chico, Wawa Sumaco y 10 de Agosto, con el propósito de planificar el mejoramiento de la sostenibilidad y realizar evaluaciones comparativas entre las distintas comunidades. Esta zona se caracteriza por actividades de agricultura, ganadería y explotación maderera en pequeña escala (Vallejo *et al.*, 2013), sin embargo el cultivo de naranjilla es uno de los rubros de mayor importancia en la zona de estudio (Torres *et al.* 2016; 2018).

La principal fuente de información fueron diversas entrevistas, las cuales se realizaron a 10 productores de cada comunidad en sus fincas. Para la entrevista se utilizó un cuestionario diseñado previamente en base los principios de la Norma de Agricultura Sostenible y Modulo Clima de la RAS, así como también a la información recopilada acerca del cultivo y principales problemas de la

cadena de producción de naranjilla identificados durante los talleres de la Mesa de la Naranjilla de la Reserva de Biosfera Sumaco.

El modelo permite evaluar la sostenibilidad de la producción agropecuaria mediante indicadores críticos de sostenibilidad, los cuales se basan en los principios de la Norma de Agricultura Sostenible de la RAS (Red de Agricultura Sostenible), la zona de estudio, el cultivo identificado y los intereses de los actores. Una vez que se han definido los indicadores de sostenibilidad se establecen parámetros de medición para cada indicador y se evalúa cada uno de estos,

Los resultados de esta evaluación se presentan en un gráfico tipo radar que permite identificar áreas que requieren intervención, respaldar la mejora continua de la sostenibilidad de las fincas, así como identificar y priorizar proyectos a ejecutarse con los actores.



Figura 1. Indicadores de sostenibilidad de Sistemas Agropecuarios

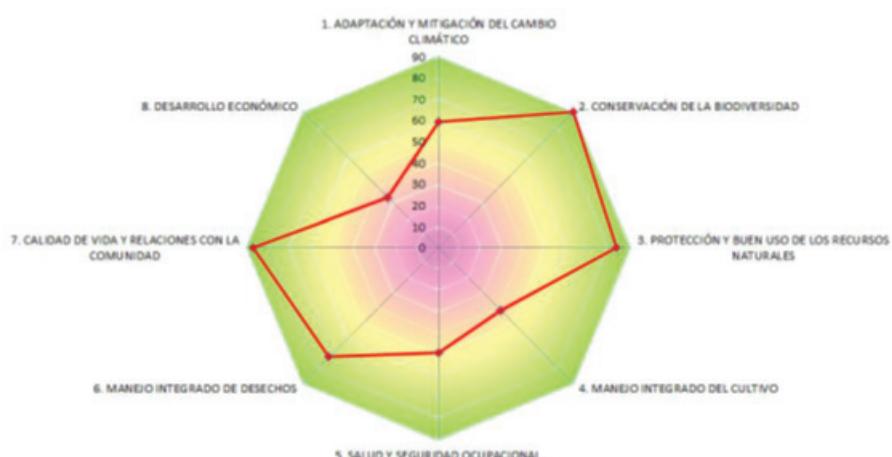


Figura 2. Radar de sostenibilidad del sistema productivo.

Resultados

Adaptación y Mitigación del Cambio Climático

Se observa que los productores entrevistados de las diferentes organizaciones están conscientes de que existe un problema de cambio climático (Calentamiento Global).

A pesar de no existir programas de capacitación referentes a este tema, en promedio el 60% de ellos están llevando a cabo medidas que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático. Solo en una organización el 20% de los productores son los que realizan medidas que mitigen el cambio climático

Conservación de la Biodiversidad

al estar dentro de la Reserva de Biosfera Sumaco cuenta con un alto índice de biodiversidad. Se observa que los productores mantienen suficiente distancia entre el cultivo y la vivienda y/o fuentes de agua para evitar su contaminación. Existe una alta diversidad de especies vegetales y animales que son reconocidas y protegidas por los productores. Actualmente en la mayoría de fincas no se practica la cacería y se procura no utilizar el monte virgen para el establecimiento de nuevas plantaciones de naranjilla.

Protección y Buen Uso de los Recursos Naturales

En cuanto al manejo del suelo se observa que programas como las Escuelas de la Revolución Agraria (ERAs) han contribuido a darle un mejor manejo y proteger este recurso.

Por ejemplo se destaca que un 80% de los productores aplican el fertilizante en base a una recomendación técnica por parte de técnicos del MAGAP, los cuales se basan en análisis de suelos realizados en la zona. Otras prácticas que se destacan son: el mantenimiento de la cobertura vegetal del suelo para prevenir la erosión, el periodo de descanso del terreno después de la cosecha y el uso de abonos orgánicos.

Respecto al manejo del recurso hídrico un 90% de los productores conserva las fuentes de agua y no bota desperdicios en ellas, de igual manera el equipo de fumigación no se lava en la fuente de agua para prevenir la contaminación. Sin embargo un 45% de los productores descarga las aguas de uso doméstico cerca de las fuentes de agua.

Manejo Integrado del Cultivo

El problema más evidente en cuanto al manejo del cultivo lo constituye el uso indiscriminado de agroquímicos, entre los cuales se incluyen productos etiqueta roja (extremadamente tóxicos), que perjudican la salud del productor y contaminan el medio ambiente.

Los productores no llevan registros de las fumigaciones, sin embargo manifiestan que la dosificación de los agroquímicos en su mayoría (80%) no se realiza en base a la recomendación del fabricante o técnico, consecuentemente se observa problemas de sobredosificación que contaminan el producto, y subdosificación que no permite controlar eficazmente a las plagas y enfermedades.

Por otro lado, solo un 15% de los productores está realizando injertos sobre patrones nativos, los cuales al estar adaptados a las condiciones de la zona, son tolerantes a las principales plagas y enfermedades, y permiten obtener una mayor producción.

Salud y Seguridad Ocupacional

Como se mencionó uno de los mayores problemas en la producción de naranjilla es el uso indiscriminado de agroquímicos, lo cual es aún más crítico al observar que los productores no usan el equipo de protección personal al momento de la fumigación o no existe una protección suficiente. Adicionalmente un 85% de los productores manifestó que las mujeres de la familia también realizan esta labor, lo cual aumenta el riesgo de abortos y nacimientos de niños con malformaciones.

Por otro lado el almacenamiento de agroquímicos no es el adecuado, algunos productores mantienen los productos dentro de la vivienda o en el mejor de los casos están en la parcela de naranjilla sin la debida seguridad (bajo llave).

El manejo incorrecto de agroquímicos ha ocasionado que la mayoría de productores (80%) haya sufrido casos de intoxicación, en su mayor parte se reportan casos de irritación ocular.

En la vivienda no se dispone de un botiquín de primeros auxilios básico para atender posibles accidentes

Manejo Integrado de Desechos

En general se observa que las fincas se encuentran limpias y la basura se

ecolecta en un solo sitio. Se destaca que la mayoría de productores separa los desechos orgánicos para producir abonos.

En la comunidad existe un sistema de recolección, sin embargo, un 40% de los productores aún quema la basura. Se recomienda perforar los envases de agroquímicos para evitar su reutilización

Calidad de Vida y Relaciones con la Comunidad

En general los productores respetan las áreas de importancia social, cultural, biológica, ambiental y religiosa dentro de la comunidad y se prioriza la contratación de mano de obra local, la cual en un 95% recibe una remuneración igual o superior a la media de la región.

Los menores de edad tienen acceso a la educación, y solo ayudan a sus familias en las labores de la finca en sus tiempos libres, sin embargo, en un 40% de las fincas los menores de edad hacen trabajos riesgosos (fumigar, desmalezar, cargar sacos, etc.).

Desarrollo Económico

Los costos de producción son considerablemente inferiores a los modelos de costos propuestos por instituciones nacionales como INIAP, (aún si se valora el costo de la mano de obra familiar utilizada en el cultivo), sin embargo se debe considerar que esto se debe a que no se implementa un paquete tecnológico adecuado en el cultivo.

Como consecuencia se tiene una alta incidencia de plagas y enfermedades, lo cual reduce la productividad del cultivo y acorta el ciclo del mismo. Por otro lado al no haber centros de acopio, el producto se entrega directamente al intermediario, quien no paga un precio justo por el producto.

Estos factores han ocasionado que la rentabilidad del cultivo de naranjilla sea cada vez menor, por lo cual la superficie destinada a este cultivo se ha reducido en los últimos años y se ha dado paso a nuevos productos como la Guayusa.

Conclusiones y recomendaciones

Una vez analizados los 8 indicadores de sostenibilidad en las 7 comunidades de la parroquia Jatun Sumaco, se pudo dar cuenta que los indicadores que requieren mayor atención son: manejo integrado del cultivo, salud y seguridad ocupacional y desarrollo económico, por otro lado se destacan los indicadores conser-

vación de la biodiversidad, protección y buen uso de los recursos naturales y calidad de vida y relaciones con la comunidad.

Bibliografía

- Gentry, H. (1988). Changes in Plant Community Diversity and Floristic composition on Environmental and Geographical Gradients. *Ann.Missouri Bot. Gard.* 75(1): 2-34.
- SENPLADES. (2014). Lineamientos y directrices para la planificación y ordenamiento territorial. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Quito. 24 pp.
- Torres-Navarrete, A., J.C. Vargas, Y.G. Quintana, & Y.G. Crespo. (2016). Socio-economics and agrarian history of the Jatun Sumaco communities in the Ecuadorian Amazon. *International Journal of Agriculture and life Sciences* IJALS. Vol. 2(3), 48-53. doi: 10.9379-sf.ijals-122065-008-0081-x
- Torres-Navarrete, A., J.C. Vargas, Y.G. Quintana, & Y.G. Crespo. (2018). Influence of socioeconomic variables in the naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) production in the rural community of Wamani in the Ecuadorian Amazon. *Acta Agronómica*. doi: 10.15446/a-cag.v67n1.62864
- Valencia, R., Balslev, H., Paz, G. (1994). High tree alpha diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation*. 3:21-28.
- Vallejo, L., Franco, S., Cuero, E. (2013). Caracterización socioeconómica y uso del bosque en la parroquia Jatun Sumaco, Rainforest Alliance y Ecolex. Quito, Ecuador.

Impactos de la certificación orgánica del café: análisis de rentabilidad e incertidumbre

The impacts of organic certification of coffee: an analysis of profitability and uncertainty

Luz María Castro^{1*}, Wilman-Santiago Ochoa-Moreno¹ y Diana Encalada¹

¹ Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano s/n
Loja-Ecuador

* Correspondencia: lmcastro4@utpl.edu.ec

Resumen

El café es un producto de exportación con gran potencial en el sur del Ecuador. Aunque muchos caficultores se han enfocado en el mercado certificado, existe un segmento que se resiste a participar de este esquema que premia las prácticas amigables con el ambiente. El objetivo principal de la investigación fue evaluar la rentabilidad de la certificación del café en la provincia de Loja y para ello se comparó la rentabilidad de los sistemas certificado y no certificado. Los resultados muestran que el valor presente neto del café certificado es superior al del café natural, a pesar de que la producción certificada demanda mayores costos de producción, especialmente mano de obra para las actividades de manejo. Comparado con el café lavado sin certificación, el café certificado tuvo un menor desempeño en la parte financiera alcanzando mayores ingresos. Sin embargo, el café lavado tiene la desventaja de enfrentar una mayor volatilidad de precios confirmado mediante un análisis de incertidumbre, lo que supone que el café certificado sería una mejor opción para los productores con aversión al riesgo debido a sus precios más estables.

Palabras clave: *Café, certificación, orgánico, incertidumbre, volatilidad.*

Abstract

Coffee is an export product with great potential in the south of Ecuador. Although many coffee growers have focused on the organic certified market, there is a segment that refuses to participate in this scheme that rewards environmentally friendly practices. The main objective of the research was to evaluate the profitability of coffee certification in the province of Loja and for this, the profitability of the certified and non-certified systems was compared. The results show that the current net value of certified coffee is higher than that of natural coffee,

although certified production demands higher production costs, especially labor for management activities. Compared to uncertified washed coffee, certified coffee had a lower performance on the financial side, achieving higher revenues. However, washed coffee has the disadvantage of facing higher price volatility confirmed by an uncertainty analysis, which assumes that certified coffee would be a better option for producers with risk aversion, due to stabler prices.

Key words: *Coffee, certification, organic, uncertainty, volatility.*

Introducción

La producción y comercialización de café presenta significativos ingresos para agricultores en países en vías de desarrollo. Sin embargo, debido a las características propias del mercado del café se enfrenta con crisis frecuentes caracterizadas por la caída de precios, debido a fluctuaciones en la oferta causadas por factores naturales y la entrada de nuevos competidores (Potts *et al.* 2014, Jácome y Garrido 2017). Estas crisis afectan principalmente a los pequeños agricultores que son incapaces de enfrentarse de forma eficiente debido a la falta de recursos financieros y tecnológicos, lo que ha desembocado en muchas ocasiones en el abandono de los cultivos (Castro *et al.* 2013).

En la búsqueda de alternativas para mejorar el cultivo del café y a la creciente demanda de productos “sostenibles” por parte de consumidores a nivel global, surgen nuevas oportunidades de mercado en segmentos de producción certificada, siendo el café uno de los productos pioneros, y aunque existen una serie de etiquetas, la certificación orgánica es la más importante (Reinecke *et al.* 2011, Manning *et al.* 2012). En el Ecuador se inicia la exportación de café orgánico certificado en el año 2005 (COFENAC 2013), y aunque la exportación de este tipo de producto se podría considerar marginal comparada con el volumen total exportado, se caracteriza por un crecimiento y estabilidad mucho mayores que en los productos que carecen de este sello (Figura 1).

La producción orgánica certificada es una alternativa de producción más amigable con el ambiente que la producción convencional. La producción del café se concentra mayormente en pequeños productores en regiones tropicales, quienes frecuentemente viven en condiciones de pobreza y en ambientes con alta biodiversidad, por estas razones el sector del café ha creado las condiciones favorables para el desarrollo y adopción de estándares de sostenibilidad (Potts *et al.* 2014). Sin embargo, se presume que este tipo de producción implica mayores costos ligados a un mayor requerimiento de mano de obra y a los

propios costos de la certificación (Castro *et al.* 2013). A nivel de la provincia de Loja una gran cantidad de caficultores se encuentran certificados, casi siempre aquellos que forman parte de organizaciones que han recibido capacitación y acompañamiento (Romero 2014). Aquellos caficultores que no están organizados son menos propensos a adoptar estándares de certificación.

El presente estudio busca identificar las diferencias de rentabilidad entre los procesos de producción orgánica certificada y producción del café natural y lavado en el sur del Ecuador y para ello se realizó un análisis financiero y de incertidumbre de dichos mercados con el fin de proveer a los productores de información adecuada que les permita tomar decisiones adecuadas.

Metodología

Análisis Financiero

El análisis financiero consistió en el cálculo de los ingresos netos de cada sistema de producción de café considerando en primera instancia los costos de implementación y manejo de una hectárea siguiendo bajo esquemas de certificación y en forma tradicional. Para estos rubros se consideraron mano de obra (siembra, manejo, cosecha etc), insumos, herramientas, plantas, alquiler de tierra, secado y lavado en los casos que aplica. También se calcularon los ingresos brutos, considerando la productividad anual por tipo y el precio de venta del café.

En base a los ingresos anuales y considerando el horizonte de vida útil de las plantaciones de café se proyectaron el valor presente neto (VPN) para un período de 10 años y posteriormente el ingreso anual (a) para poder realizar comparaciones del desempeño de las opciones. Para actualizar los ingresos netos se utilizó la tasa de interés actual (15%), ya que en la actualidad no existe un programa de créditos dirigidos a caficultores.

$$VPN = \sum_{t=0}^n FC_t / (1+r)^t \quad 1$$

Dónde:

t: tiempo

n: años de vida útil

FC_t : Flujo de caja neto en el periodo indicado

r: tasa de descuento

Para determinar el ingreso anual para cada tipo de producción, se utilizó la siguiente fórmula:

$$a_i = v_i \left(\frac{(q-1) q^T}{q^T - 1} \right)$$

En donde:

a_i = anualidad

v_i <=Valor Actual Neto

$q=1+tasa\ de\ interés$

$T= número\ de\ años$

Finalmente se calculó el beneficio económico (Kilian 2004) para evaluar el desempeño de los diferentes tipos de café. El modelo de decisión económico se describirse como:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{t=0} &= \sum_{t=1}^{t=n} [(Y_s - Y_C) \times \frac{1}{(1+i)^t}] \\ &= \sum_{t=1}^{t=n} [((P_s \times Q_s) - C_s) - ((P_C \times Q_C) - C_C)] \times \frac{1}{(1+i)^t} \end{aligned}$$

En donde:

Y = Ingreso

P = Precio del café

Q = Volumen de Producción

C = Costos de la producción

$Index\ t =$ Tiempo (en años)

$Index\ S =$ Producción de café certificado

$Index\ C =$ Producción de café natural

i = La proporción de interés

Cuando la producción de café certificado ofrece una perspectiva económica mejorada para los agricultores $\Delta Y > 0$.

Análisis de incertidumbre

En el presente estudio se utilizó un método estocástico basado en probabilidades para modelar la incertidumbre en la producción de café en el sur del Ecuador. Para ello se utilizaron datos de exportaciones para varios tipos de café (Figura 1).

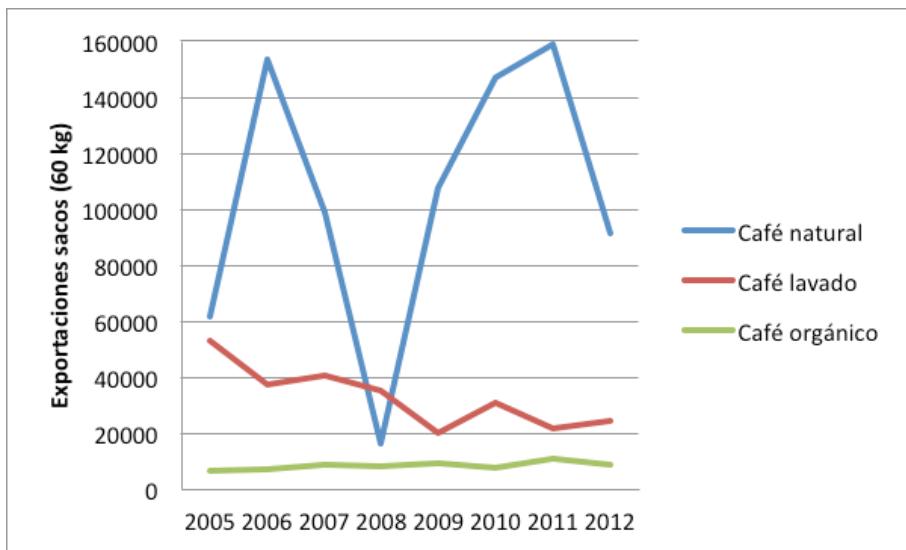


Figura 1. Exportaciones de café en el Ecuador según segmentos de mercado

Fuente: COFENAC (2013)

Utilizando la base de precios en el período 2006-2017 de ANECAFE (2017) se modeló la volatilidad de los precios del café lavado, orgánico y del café tradicional, considerando una distribución normal del comportamiento de los precios durante esta serie temporal. Esta información fue usada para generar frecuencias de distribución de probabilidad de los ingresos aplicando simulación Montecarlo.

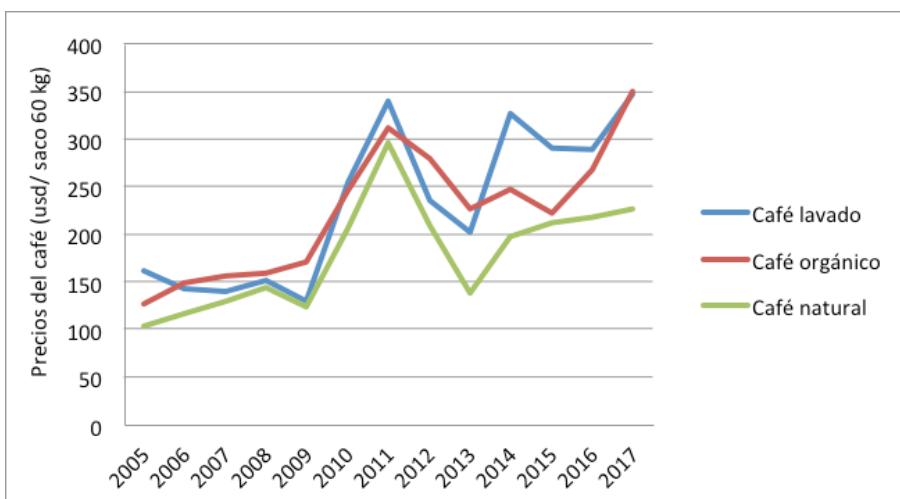


Figura 2. Precios de tres tipos de café en el Ecuador

Fuente: Anecafé (2017)

Resultados

Análisis financiero

Se evaluaron tres tipos de sistemas de producción de café, cuyos ingresos netos actualizados se muestran en la Figura 3. Se observa diferencias en los ingresos netos calculados en los tres sistemas debido a las particulares condiciones de manejo, productividad y precios de venta que varían de acuerdo al tipo de producto. En el café lavado se observa que en general los ingresos son mayores que en los otros tipos de café. El café natural al cual no se aplica el proceso de lavado recibe los menores ingresos, debido a que los precios que son menores que el de las otras dos opciones.

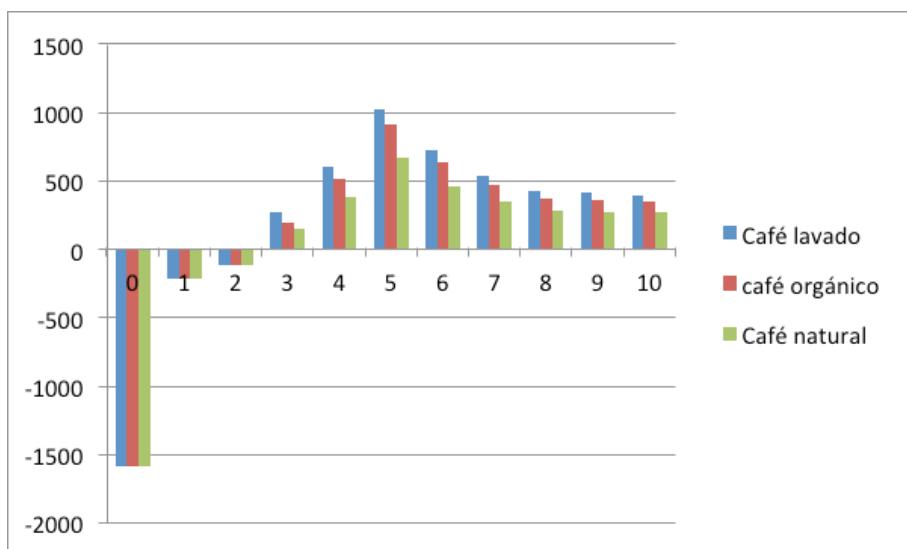


Figura 3. Ingresos netos actualizados considerando un período útil de vida de la plantación de café de 10 años.

El valor presente neto de los tres tipos de café bajo análisis se presentan en la Tabla 1. Ambos, café lavado y certificado, tienen mejor desempeño que el café natural. Una parte de la diferencia entre el ingreso anual actualizado (anualidad) se debe en parte a los costos de mantenimiento y certificación que experimenta el café certificado en comparación al café lavado que evita estos gastos adicionales.

Tabla 1. Análisis financiero de tres tipos de café en el sur del Ecuador

Tipo de café	Valor presente neto	Anualidad
	Usd (ha⁻¹)	Usd (ha⁻¹)
Lavado	3718,19	740
Orgánico certificado	3003,48	711
Natural	1740,72	346

El beneficio económico del café certificado comparado con el café natural es de 1263, demostrándose que es positivo. La relación entre el beneficio económico del café certificado comparado con el café lavado es -715. En este último caso, no existe un beneficio debido a que el café lavado tiene precios más altos en años recientes que el café orgánico, al parecer el mercado premia la calidad del producto independientemente del método de producción.

Análisis de incertidumbre

Cuando se analizan el desempeño de los sistemas de producción de café en un período temporal mayor se observa que el café orgánico tiene precios más estables, resultando en niveles de incertidumbre expresados por la desviación estándar de los ingresos. Los resultados obtenidos de la simulación de los ingresos anuales se indican en la Tabla 2. Como se observa el café natural presenta mayor dispersión, seguido del café lavado por lo que se considera que el riesgo de inversión es mayor en el largo plazo. De las tres alternativas productivas, el café certificado presenta el menor riesgo por cambios de precios severos.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de los ingresos anuales de tres sistemas de producción de café en el sur del Ecuador

Variable	Observaciones	Mínimum	Máximo	Promedio	Std. deviation	Coeficiente de variación
Café lavado	1000	377,111	1287,028	739,770	108,103	0,146
Café certificado	1000	370,570	932,266	670,823	86,791	0,129
Café natural	1000	22,871	366,287	188,102	55,619	0,296

Discusiones y conclusiones

En la presente investigación se presentó como objetivo principal, la evaluación de la rentabilidad del café certificado orgánico en la provincia de Loja

basado en el análisis financiero y de incertidumbre de esta opción comparada a otras alternativas, con el fin de determinar sus beneficios.

La producción de café orgánico presenta ciertas ventajas comparativas, debido a una mayor estabilidad en sus precios de venta, esto se debe a que la fluctuación de precios es menor que los precios de los otros tipos de café. Este aspecto tiene gran relevancia para los agricultores ya que reduce el riesgo de pérdidas por caídas bruscas de los precios, que en caso del café orgánico es menor. A pesar de que el café lavado es más rentable en la actualidad, el presente estudio demuestra que es más proclive a una variación con respecto al café certificado. Varios estudios indican que los agricultores tienen aversión al riesgo, por lo que esta característica de la producción orgánica certificada brinda una ventaja sobre las otras opciones (Castro *et al.* 2013, Castro *et al.* 2015).

A nivel mundial se han realizado estudios para analizar las oportunidades que la producción sostenible del café. Un estudio de Rainforest Alliance (2010) señala que pese a la variación de los costos entre países, la implementación de la certificación a lo largo de los años genera beneficios económicos, sociales y ambientales, dado que esta implementación mejora su organización, aumenta su producción y se benefician del sobreprecio que presenta el café certificado.

Romero (2014) analizó las dificultades que experimentan los caficultores durante los procesos de certificación, señalando que una desventaja es el período de transición en el cual no pueden comercializar su producto con el sello, la dificultad de acceder a créditos y el limitado conocimiento en manejo orgánico en muchos casos. Los caficultores que producen café lavado fuera del esquema de certificación tienen posibilidad usar insumos y agroquímicos cuando sea necesario, para los productores certificados esta situación es excepcional, de tal forma que son más vulnerables a riesgos naturales.

Por lo tanto, si se busca que un mayor número de productores se certifique es necesario contar con el apoyo de programas desde el Estado que provean permanente acompañamiento durante las fases de siembra, manejo y cosecha con el fin de optimizar los procesos. De esta forma se puede garantizar que los productores no abandonen este compromiso de producir en forma amigable con el ambiente.

Bibliografía

Anecafe (2017). Exportaciones de café por calidad años 2006-2017. <http://www.anecafe.org.ec/exportaciones2017> (acceso 16 de junio de 2017)

Castro, L. M., Calvas, B., Hildebrandt, P., & Knoke, T. (2013). Avoiding the loss of shade coffee plantations: how to derive conservation payments for risk-averse land-users. Agrofor. Syst.

87: 331-347

Castro, L.M., Calvas B., Knoke T. (2015) Ecuadorian Banana Farms Should Consider Organic Banana with Low Price Risks in Their Land-Use Portfolios. Plos One 10(3):doi:10.1371/journal.pone.0120384

COFENAC (2013) Situación del sector cafetalero ecuatoriano. <https://www.yumpu.com/es/document/view/31064219/situacion-sector-cafe-ecu-2013-consejo-cafetalero-nacional-71> (acceso 20 de mayo de 2017)

Jácome, A., Garrido, A. (2017) A Real Option Analysis applied to the production of Arabica and Robusta Coffee in Ecuador. Spanish Journal of Agricultural Research 15. <https://doi.org/10.5424/sjar/2017151-10098>

Kilian, B., Jones, C., Pratt, L., & Villalobos, A. (2004). Is sustainable agriculture a viable strategy to improve farm income in Central America? A case study on coffee. Journal of Business Research.

Manning, S., Boons, F., von Hagen, O., & Reinecke, J. (2012). National contexts matter: The coevolution of sustainability standards in global value chains. Ecological Economics, 83, 197-209.

Potts, J., Lynch, M., Wilkins, A., Huppé, G., Cunningham, M., Voora, V. (2014) The State of Sustainability Initiatives Review 2014. Standards and the Green Economy. International Institute for Sustainable Development (IISD) and the International Institute for Environment and Development (IIED). ISBN: 978-1-894784-45-0

Rainforest Alliance (2010) Invirtiendo en sostenibilidad, los costos y beneficios de la certificación . <http://www.rainforest-alliance.org/lang/sites/default/files/publication/pdf/ag-cost-benefit-certification-espanol.pdf> (acceso 15 de febrero de 2017)

Reinecke, J., Manning, S., & von Hagen, O. (2011). The emergence of a standards market: Multiplicity of sustainability standards in the global coffee industry. Organization Studies, 33(5/6), 789–812.

Romero, M. J. (2014) Evaluación de rentabilidad de la certificación orgánica del café en la provincia de Loja. Tesis de grado. Universidad Técnica Particular de Loja.

Productividad agrícola, conservación y manejo del uso del suelo en el bosque seco al sur del Ecuador

Agricultural productivity, conservation and land use management in the dry forest south of Ecuador

Wilman-Santiago Ochoa-Moreno¹ Luz María Castro¹ y Diana Encalada¹

¹ Departamento de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja. San Cayetano s/n
Loja-Ecuador

* Correspondencia: wsochoa@utpl.edu.ec

Resumen

Generalmente en las áreas rurales los agricultores dependen del bosque para producir alimento e ingresos que ayuden a cubrir las necesidades del hogar. Sin embargo el incrementar la producción y disminuir la conversión del bosque en tierras de cultivo es una estrategia que puede favorecer tanto a agricultores como al medio ambiente en general. La presente investigación analiza el impacto de las diferentes variables socioeconómicas sobre la productividad agrícola a nivel de finca en el bosque seco al sur de Ecuador. La hipótesis que guía esta investigación es que la productividad agrícola es una respuesta de los agricultores a incrementar los ingresos de la finca y cubrir las necesidades del hogar. Para esto se realizó un modelo Tobit. La productividad se midió como toneladas de alimento producidas por hectárea. Los resultados indican que la dependencia económica en el ingreso del hogar, el bono de desarrollo humano y el área de bosque que mantienen (conservan) para el pastoreo de chivos son las principales variables que influyen en la productividad de la producción de alimento por finca.

Palabras Clave: *Agricultura, bosque seco, preservación.*

Abstract

Usually in rural areas, farmers depend on the forest to produce food and income to help cover the needs of their household. However, increasing production and reducing the conversion of forest to farmland is a strategy that can favor both farmers and the environment in general. The present study analyzes the impact of different socioeconomic variables on farm productivity at the farm level in the dry forest in southern Ecuador. The hypothesis guiding this research is that agri-

cultural productivity is a response of farmers to increase the income of the farm and to meet household needs. For this research a Tobit regression was used to analyze the relation of household characteristics and farm productivity. Productivity was measured as tons of food produced per hectare. The results indicate that the economic dependence on household income, the square distance between the farm and the main road, the human development bonus and the area of forest that they maintain (conserves) for goat grazing are the main variables that influence the productivity of food production per farm.

Key words: *Agriculture, dry forest, preservation.*

Introducción.

La agricultura como fuente primaria de ingresos no ha logrado garantizar ingresos suficientes para la subsistencia de la mayoría de los hogares agrícolas en el bosque seco al sur del Ecuador (Ochoa *et al.* 2016a). Los agricultores para superar sus limitaciones de acceso a crédito bonos u otros ingresos fuera de la finca, se involucran en alternativas de diversificación para suplir las necesidades de alimento y de ingreso del hogar (Ochoa *et al.*, sumitido) Varios servicios ecosistémicos son afectados por el cambio del uso del suelo que se da a causa de la agricultura (Foley *et al.*, 2005) Dado que los medios de subsistencia de los hogares rurales son escasos una estrategia alternativa a la diversificación es la productividad (Niehof, 2004) siempre y cuando se considera la afectación sobre el uso del suelo en el cual se hace la producción.

La literatura previa (e.g. Verbug y Chen 2000; Rathmann *et al.* 2010) menciona que incrementar la intensidad de producción en determinada área de terreno disminuye la necesidad de los agricultores de incrementar la frontera agrícola. Por este motivo la presente investigación pretende analizar los determinantes de la productividad agrícola a nivel de finca. Dada la uniformidad en la producción de cultivos, la poca mano de obra, la baja cantidad de fertilizantes, la presente investigación mide la producción como el número de toneladas de alimento por cada hectárea.

Los estudios disponibles se basan en análisis cualitativos o se basan en una simple comparación de medios con enfoques de mínimos cuadrados ordinarios sesgados (Ellis y Freeman, 2004; Oseni y Winter, 2009); sin embargo existen otras alternativas más adecuadas. En la presente investigación se realizó un modelo Tobit para determinar las variables que afectan la productividad en la zona de estudio.

Dada la importancia de la productividad de la tierra para la disminución de los efectos en la provisión de servicios ecosistémicos, el presente trabajo pretende analizar como características socioeconómicas y del hogar influyen la productividad de la tierra. El estudio se realizó con base en una encuesta de hogares realizada en el bosque seco de Ecuador Ochoa *et al.* (2016b). La hipótesis formulada es que la productividad agrícola es una respuesta de los agricultores a incrementar los ingresos de la finca y cubrir las necesidades del hogar.

Material y métodos.

Área de estudio

La investigación se realizó en los alrededores de la reserva Laipuna (figura 1) en la provincia de Loja en el cantón macará en el bosque seco. abarca aproximadamente 7.400 hectáreas de bosque seco que rodea la reserva forestal privada Laipuna

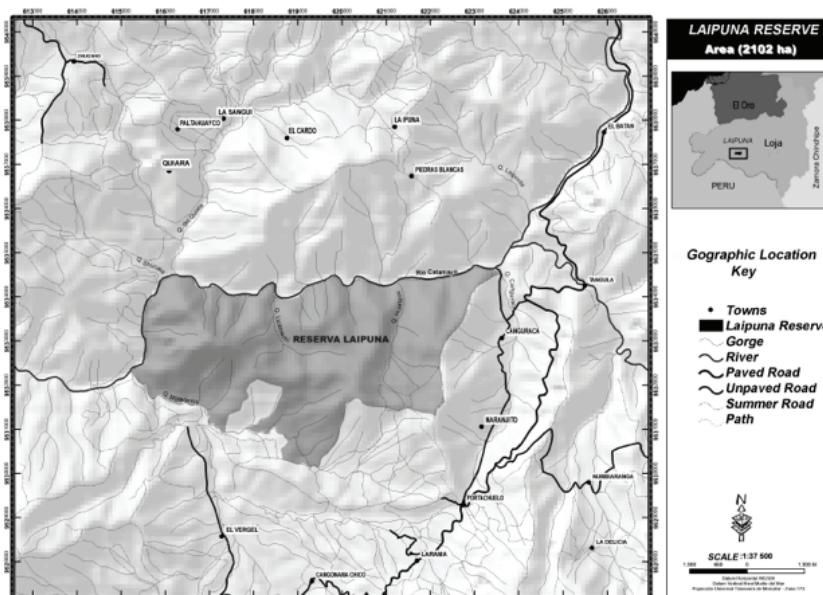


Figura 1. Área de estudio

El bosque seco al sur del Ecuador es una zona ecológicamente importante reconocida por el elevado número de especies endémicas (Espinosa *et al.*, 2014). Está clasificado como un hotspot de biodiversidad global (NCI, 2005). El clima en el área de estudio es caliente y seco. El invierno es de enero a mayo, con temperaturas que alcanzan los 24 ° C. El verano es de junio a diciembre, con temperaturas que alcanzan los 30 ° C (NCI, 2005). La precipitación media anual es de 557 mm, siendo julio el mes más seco (CDO, 2016).

Metodología.

El índice de productividad se calculó con la siguiente ecuación:

$$PR = \frac{(Rendimiento\ en\ toneladas\ por\ cultivo)}{(hectareas\ cultivadas)} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Para analizar los determinantes de la productividad se utilizó un modelo Tobit, estos modelos han sido desarrollados originalmente para datos censurados, pero también se utilizan para los modelos de solución de esquina ((En nuestro caso mayor productividad) (Wooldridge, 2015)).

El modelo Tobit (Tobin, 1958) se utiliza para describir la relación entre una variable dependiente no negativa y una variable independiente (o vector).

La ecuación del modelo tobit es:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \text{ si } LD > 0, \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:

Y_i : es la variable dependiente productividad

β_1 : son los coeficientes de los modelos
 X_i es el vector de las variables explicativas

Variables utilizadas en el modelo:

En el modelo se probaron las siguientes variables:

Tabla 1. Variables utilizadas en el modelo

Variable	Tipo	Descripción
Productividad	Métrica	Es la variable dependiente. Medida por las toneladas de cultivos por hectárea según la ecuación 1
Dependencia económica (DE)	Métrica	La edad del principal tomador de decisiones o sostén de familia dentro del hogar (de aquí en adelante referido como el jefe del hogar)
Fuerza laboral (FL)	Métrica	El número de personas mayores de 18 años que generan ingresos para la familia, incluyendo los miembros de la familia que trabajan en la granja y los miembros de la familia que ganan ingresos fuera de la granja
Distancia al camino más cercano (DC)	Métrica	Distancia medida en minutos caminado a pie desde le hogar hasta el camino más cercano
Sistema silvopastoril (Área de bosque) (AF)	Métrica	Area que no se convertirá a tierras de cultivo y se mantiene para pastorear chivos
Bono de desarrollo humano (BD)	Dummy	En nuestro área de investigación, el gobierno ecuatoriano proporciona apoyo económico a los hogares más pobres a través del "Bono de Desarrollo Humano": DB = 1 cuando el hogar recibió la bonificación y DB = 0 cuando el hogar no recibió el bono.
Crédito financiero (CF)	Dummy	Se refiere a hogares que tienen un crédito financiero: FC = 1 cuando los miembros del hogar eran prestatarios y FC = 0 cuando los miembros del hogar no eran prestatarios.
Otros ingresos (OI)	Métrica	La cantidad de ingreso en efectivo por hogar que no proviene de actividades agrícolas (ingresos no agrícolas en US \$); No incluye el bono de desarrollo.

Resultados y discusión.

Productividad

La zona de estudio, se caracteriza por una agricultura de subsistencia, el 68% de los encuestados vivían con menos de US\$ 3000 dólares al año. Por lo cual a más de generar ingreso monetario la agricultura también se utiliza para autoconsumo (Ochoa *et al.*, 20016).

En promedio cada finca produce al menos 1.3 toneladas de alimento (cultivos)

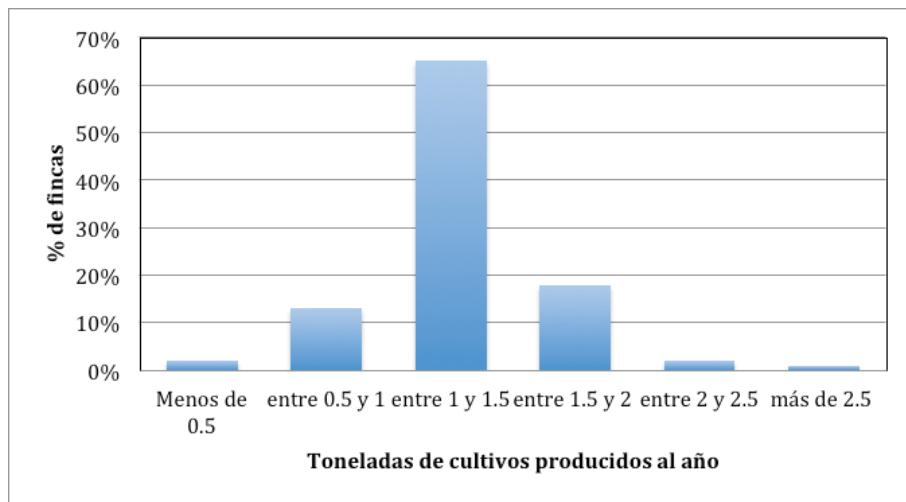


Figura 2. Productividad (rendimiento de cultivos)

Los cultivos que más se producen en la región son el maíz, el frijol y el maní, y son los que más se comercializan, pero también se utilizan para el auto consumo. Los costos de producción van desde USD 300 y USD580 y son sistemas de cultivos rudimentarios y poco tecnificados.

Determinantes de la productividad

La tabla 2 muestra los resultados de las variables aplicando la regresión Tobit

Tabla 2. Resultados del modelo Econométrico

Variables	Coeficiente	Error	t	P>t
	s	estándar		
ED	0.0338236	0.0199823	1.69	0.093
LF	3.94E-02	3.53E-02	1.12	0.266
DRW2	8.26E-06	4.56E-06	1.81	0.072
FA	-0.0045407	0.0016859	-2.69	0.008
DB	-0.1028961	0.0616061	-1.67	0.097
FC	0.0822611	0.0686431	1.2	0.233
OTI	-0.0001686	0.0002362	-0.71	0.476
CONS	1.205487	0.0941991	12.80	0.000
/sigma	0.3608873	0.0201055		

Los resultados de la tabla 2 indican que la dependencia económica, la distancia al camino principal al cuadrado, el bono de desarrollo humano y el área de bosque influyen en la productividad de las tierras agrícolas. Cuando la dependencia económica del hogar es mayor, la productividad también es mayor. Un aumento de un punto porcentual en la relación de dependencia económica por hogar da como resultado un aumento del 3% en la Productividad. Es más probable que los hogares ubicados cerca del camino principal tengan mayor productividad por hectárea que los hogares que están más alejados, el efecto marginal es de 0,00008% ; la productividad disminuye si un hogar tiene acceso al bono de desarrollo humano. El bono de desarrollo humano tiene una relación inversa con la productividad puesto que al obtener USD 600 al año, este dinero es utilizado para satisfacer las necesidades del hogar y disminuye la necesidad de incrementar la producción de alimento o generar más ingreso.

Las personas que tienen ingresos extra por el pastoreo de chivos, suelen tener menos productividad (también explicado, por que tienen un ingreso extra el del pastoreo), pero mantiene un área sin convertir en tierras de cultivo pues reciben un ingreso por ello.

Pero las personas que no tienen ingresos por el bosque suelen deforestarlo para convertir el bosque en tierras de cultivo

Un set de variables no fueron significativos en esta investigación, estas variables fueron :

Fuerza laboral, crédito financiero y otros ingresos . Esto debido a que, cuando hay más personas en edad de trabajar, suelen trabajar en otras fincas, mientras que la producción es más o menos estable , el incremento de mano de obra nos e utiliza en la misma finca sino en otras fincas, no siempre el pago es monetario. Los créditos, no están necesariamente enfocados a producir más de un producto sino, a otras actividades, y finalmente los ingresos de la finca son tan limitados, que no generan un impacto en la productividad.

Conclusiones y recomendaciones.

En las zonas rurales, la productividad es una estrategia para satisfacer las necesidades básicas de los hogares de los agricultores así como de fuente de ingreso. La productividad podría disminuir la conversión del bosque en tierras de cultivo, aunque esto dependerá si el bosque puede considerarse como una opción que genere ingresos o no.

Los programas de conservación en áreas rurales , deben estar enfocados a mejorar la producción y a contribuir a la disminución de la pobreza a través de la satisfacción de las necesidades de los hogares y la consecución de nuevas fuentes de ingreso

Este estudio muestra los factores que influyen en la productividad agrícola desde una perspectiva de volumen de producción en las zonas rurales del bosque seco al sur del Ecuador utilizando el modelo de regresión de Tobit.. Este estudio ha demostrado que existe una relación positiva significativa entre la productividad y la dependencia económica, la distancia al camino más cercano, el bono de desarrollo humano y el área de bosque que se utiliza para el pastoreo, mientras que no fueron significativas variables como la fuerza laboral, el crédito financiero, y los ingresos fuera de la finca.

Los resultados e implicaciones de este estudio han conducido a las siguientes recomendaciones sugeridas:

1. El estudio revela que existe un vínculo importante entre la productividad agrícola y la dependencia económica, dado que mientras más miembros del hogar dependan del ingreso familiar, más alimento y más ingresos deben generarse a nivel de finca. Por este motivo, las estrategias que el gobierno proponga para incrementar la productividad deben también ir encaminadas a disminuir la pobreza

2. El Bono de desarrollo humano desincentiva la productividad, pues al tener un ingreso extra, se puede cubrir la necesidad de alimento o de fuentes de ingreso. Este tipo de bonificaciones en zonas rurales podrían tener un enfoque de conservación y o que mejoren la productividad.

3. El crédito no tiene efecto para mejorar la productividad agrícola en la zona lo tanto, el gobierno puede rever los sistemas de crédito que se dan en la localidad , para que el acceso al crédito mejore la productividad agrícola en la zona

Agradecimientos: UTPL TUM y Senecyt quienes han aportado con la tutela y financiamiento de este proyecto.

Bibliografía

CDO, 2016. (Climate-Data-Org.) Climograma Macará. file://localhost/. [http://es.climate-data.org:location:25433:\(accessed 10.12.15\).](http://es.climate-data.org:location:25433:(accessed 10.12.15).)

Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., ... & Helkowski,

- J. H. (2005). Global consequences of land use. *science*, 309(5734), 570-574.
- Niehof, A. (2004). The significance of diversification for rural livelihood systems. *Food policy*, 29(4), 321-338.
- NCI, 2005. Diagnóstico de Laipuna. Naturaleza and Cultura Internacional. Loja (Economic diagnosis of Laipuna. Nature and Culture International.).
- Ochoa M, Santiago W, Paul C, Maria Castro L, Valle L, Knoke T (2016a) Banning goats could exacerbate deforestation of the Ecuadorian dry forest - How the effectiveness of conservation payment is influenced by productive use options. *Erdkunde* 70(1):49–67
- Ochoa WSM, Paul C, Knoke T (2016b) Prototype land-use model Laipuna. Available online (http://www.tropicalmountainforest.org/data_pre.do?cid=1448) from DFG-FOR816dw
- Ochoa, M. W. S., Paul, C., Härtl Fabian., and Knoke, T., submitted. Diversified cropping systems are homogenized by off-farm income – Empirical evidence from small-scale farming systems in dry forests of southern Ecuador. Submitted to Journal of Rural Research.
- Rathmann, R., Szklo, A., & Schaeffer, R. (2010). Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate. *Renewable Energy*, 35(1), 14-22.
- Verburg, P. H., & Chen, Y. (2000). Spatial explorations of land use change and grain production in China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 82(1), 333-354.
- Espinosa, C.I., Luzuriaga, A.L., de la Cruz, M., Escudero, A., 2014. Climate and grazing control nurse effects in an Ecuadorian dry shrubby community. *J. Trop. Ecol.* 30, 23–32. doi: 10.1017/S0266467413000692
- Tobin, J. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *The review of economic studies*, 25(2), 65-86.
- Wooldridge, J., 2015. *Introductory econometrics: A modern approach*. Nelson Education.

Uso sostenible de la tierra y desarrollo rural desde la perspectiva de los hogares en la Amazonía Ecuatoriana

Sustainable land use and rural development from the perspective of households in the Ecuadorian Amazon

Leonardo Izquierdo-Montoya^{1*} y Wilman-Santiago Ochoa-Moreno¹

¹ Departamento de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja. San Cayetano s/n
Loja-Ecuador

* Correspondencia: glizquierdo@utpl.edu.ec

Resumen

Las naciones unidas a partir de los objetivos de desarrollo sostenible trazaron la agenda hacia el 2030 (UN 2017). El objetivo 2 busca poner fin al hambre, generar seguridad alimentaria y promover la agricultura sostenible. La sostenibilidad en la agricultura se ha vinculado a la definición Brundtland de 1987, bajo el enlace entre lo económico, social y ecológico. En este marco referencial este trabajo tiene por objeto proponer estrategias que permitan alcanzar estos objetivos, pero tomando en cuenta los hogares rurales como los principales actores de este proceso. A la vez el desafío que involucra mejorar los ingresos de los hogares manteniendo el equilibrio ecológico en una de las áreas más mega diversos del mundo. Para ello se ha tomado en cuenta el modelo conceptual propuesto por la DFIG acerca de los modos de vida sostenible de los hogares a través de los cinco capitales del desarrollo y además por medio de métodos de participación acción y aprendizaje que permite que el conocimiento genere un enlace entre lo tradicional y lo científico.

Palabras Clave: *Agricultura, desarrollo rural, participación, sustentabilidad.*

Abstract

Nations united from the goals of sustainable development set the agenda for 2030 (UN 2017). Goal 2 seeks to end hunger, generate food security and promote sustainable agriculture. Sustainability in agriculture has been linked to the Brundtland definition 1987, under the link between economic, social and ecological. In this frame of reference, this work aims to propose strategies to achieve these objectives but taking into account rural households as the main actors in this process. At the same time, the challenge is to improve household incomes by

maintaining the ecological balance in one of the most diverse areas of the world. This has taken into account the conceptual model proposed by the DFIG about sustainable livelihoods of households through the five development capitals and also through methods of participation action and learning that allows Knowledge creates a link between the traditional and the scientific.

Key words: *Agriculture, rural development, participation, sustainability.*

Introducción.

FAO desde su fundación en 1945 ha establecido como prioridad mundial la calidad y uso de la tierra. De la misma manera la literatura sobre manejo del uso del suelo, destaca la influencia del crecimiento económico en el cambio del uso del suelo; así por ejemplo Meadows *et al.* (1972) expone los problemas del crecimiento económico frente a la cantidad limitada de recursos naturales sumada a la problemática social. Pero desde 1976, la Universidad de Wageningen, en colaboración con la FAO, en la publicación "Estructura para el uso de la tierra" (Banco Mundial, 2001), generan un contraste entre el pensamiento racional económico y la limitación del uso de los recursos naturales.

Posteriormente la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Río de Janeiro (1992), en su Agenda 21, y el Desarrollo Sostenible centrada en su Capítulo 10 (en el enfoque integrado de planificación y gestión de los recursos terrestres) y en el Capítulo 14 (sobre agricultura sostenible y desarrollo rural), propusieron iniciativas para evaluar la sostenibilidad y la resiliencia de los recursos del suelo y su uso sostenible. Asimismo, el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) definió la agricultura sostenible como: "la gestión sucesiva de los recursos para la agricultura para satisfacer las necesidades humanas cambiantes manteniendo o mejorando la calidad del medio ambiente y conservando los recursos naturales" (TAG / CGIAR 1992, P.2, traducido por el autor).

Históricamente la comunidad internacional ha estado preocupada por este problema. Más aún ahora, donde las naciones unidas a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible enfatizan en este reto mediante la agenda hacia el 2030 (UN 2017). Específicamente con el objetivo 2 que busca poner fin al hambre, generar seguridad alimentaria y promover la agricultura sostenible. Recordemos que la agricultura sostenible se ha vinculado a la definición Brundtland (1987) a través de algunos estudios que consideran las dimensiones económica, social y ecológica como punto de partida.

En Ecuador los procesos de sustentabilidad aún son limitados y el crecimiento económico ha tenido grandes efectos, la región amazónica ha sido una fuente inagotable de recursos petroleros desde 1972; sin embargo, debido a la dependencia del petróleo combinado con el alto nivel de pobreza, encontrar alternativas sostenibles en esta región resulta clave para determinar nuevas propuestas de desarrollo.

Esencialmente, los problemas de sostenibilidad en los ecosistemas amazónicos son objeto de análisis prioritario por sus características medioambientales. Las prácticas no adecuadas y el mal uso de la tierra a través de la sobreexplotación de los recursos naturales son las causas por las que ahora esta zona es un campo clave hacia el desarrollo sostenible. (Beck *et al.*, 2008).

Así, este trabajo tiene por objeto proponer estrategias que permitan alcanzar el uso sostenible de la tierra tomando en cuenta los hogares rurales como los principales actores de este proceso. A la vez se busca mejorar los ingresos de los hogares manteniendo el equilibrio ecológico en uno de los lugares más mega diversas del mundo (Bendix *et al.* 2013).

Para cumplir con este propósito se considerará la propuesta de Muller (1997) que toma en cuenta las estrategias de desarrollo desde los criterios económicos, sociales y ecológicos. Considera relevante la eficiencia frente a la racionalidad, la satisfacción de necesidades, la inclusión social y el respeto a la diversidad cultural siempre tomando en cuenta el respeto a la biodiversidad con un contenido fuerte de resiliencia. Para ello, se ha tomado en cuenta el modelo conceptual propuesto por la DFIG (Chambers 1994) acerca de los modos de vida sostenible de los hogares a través de los cinco capitales del desarrollo. Las estrategias se dirigen hacia el fortalecimiento del capital físico, financiero, social, humano y natural.

Material y métodos.

Área de estudio

En el sur de Ecuador, la principal actividad económica es la agricultura. La provincia de Zamora Chinchipe es una provincia ubicada en el sur de Ecuador donde el 59% de su gente trabaja en este sector como actividad económica fundamental (Pohle 2008).

Las condiciones socioeconómicas de la Provincia de Zamora Chinchipe se basan en la diversidad cultural y actividades económicas relacionadas con la agricultura, ganadería, minería y silvicultura, además del comercio local. Exis-

ten graves dificultades con el desarrollo de infraestructura, además de carencia en la satisfacción de necesidades básicas sobre todo en el área rural. Sin embargo, esta provincia posee una gran cantidad de recursos naturales y hoy en día es el foco de atención por el desarrollo minero que ha iniciado. (Jijon 2001)

La región amazónica en América del Sur está formada por selvas tropicales y la cuenca del río Amazonas. Estas características geográficas crean complejas distorsiones geográficas que causan problemas económicos, sociales y ecológicos. (Bendix *et al.*, 2013).

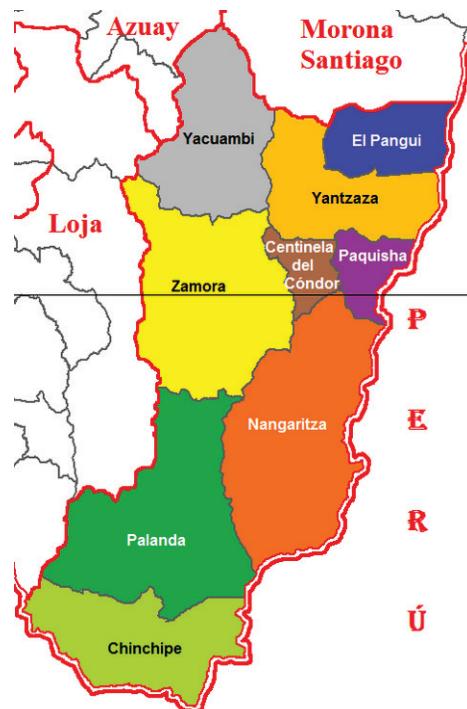


Figura 1. Zamora Chinchipe (<http://www.gifex.com>)

Metodología

A partir de distintos estudios realizados en esta zona y lugares aledaños, se observa la necesidad de articular mecanismos de acción participativa con las comunidades que enlacen estrategias económicas, sociales y agroecológicas (Izquierdo 2017). La cobertura de ingreso mínimo, los estándares de vida y la gestión de los recursos naturales en el sistema de agricultura familiar son temas prioritarios a discutir. Generar estrategias de apoyo local son la base hacia el desarrollo participativo entendido como "La participación (plena) de las personas en los procesos de aprendizaje sobre sus necesidades, visión y capacidades, y en la acción requerida para abordarlas y desarrollarlas" (Kanji y Greenwood

2001, p.10, traducida por el autor). El objetivo es clarificar estrategias que permitan alcanzar el desarrollo tomando en cuenta las potencialidades locales e involucrando a la población en su propio desarrollo sostenible. La idea es que los objetivos económicos coexistan con las metas ecológicas que tratan de alcanzar una economía local deseable (Pretzsch 2005 ; Zeller *et al.*, 1997)

El "Marco de medios de subsistencia sostenibles" (SLF) (Carney 1998) (Ver figura 1) analiza los medios de vida rurales y la sostenibilidad. El modelo explica la complejidad del sector rural y proporciona información sobre el papel de los diversos activos de los hogares. En la propuesta para Zamora el centro de la investigación es la agricultura y la ganadería (Stroebel *et al.*, 2011).

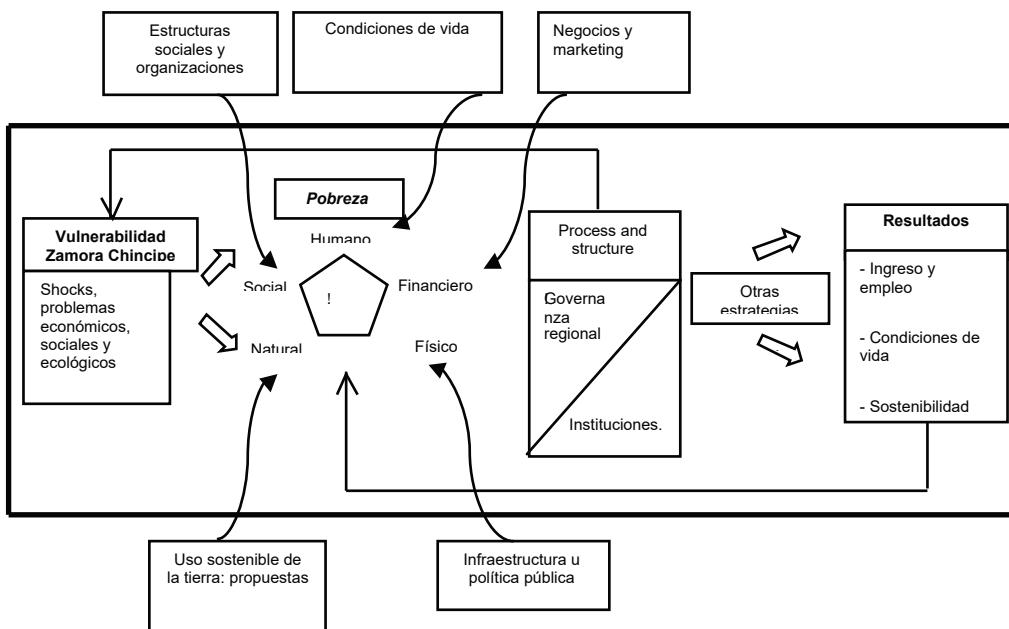


Figura 2. *Marco de medios de subsistencia sostenibles para Zamora Chinchipe*

Este modelo pretende vincular las cuatro dimensiones de la sustentabilidad, desde lo económico, social, ambiental e institucional siempre poniendo énfasis en la participación. Además, las necesidades de los actores son el marco referencial de decisión. Esto se realiza a través de la combinación de los medios de vida de la comunidad, con las instituciones y los actores sociales .Esta capacidad de influir en todos ellos y trabajar de manera armónica resulta imprescindible (CATIE 2011).

Finalmente, vale citar que Baumann (2000) luego de su trabajo realizado en la India ha propuesto insertar a este modelo el capital político. Lo cual este trabajo no aborda, pero deja abierto a considerar en futuras discusiones.

Resultados y discusión.

Los actores locales, en su mayoría agricultores, deben ser artífices directos de la toma de decisiones hacia la sostenibilidad. La eficiencia de estos métodos depende del conocimiento compartido con las comunidades (Toledo 1993). El uso adecuado de la tierra y la disminución de la pobreza son la meta de este modelo que permite alcanzar el desarrollo sostenible. La retroalimentación y la transferencia de conocimiento deben ser el soporte del modelo a través de otras organizaciones para lo cual la interacción se da entre las dos vías.

La figura 2 muestra a través del Modelo de subsistencia de los hogares las posibilidades que la provincia de Zamora Chinchipe tiene para alcanzar un desarrollo sostenible.

Se observa que las soluciones son integrales a través de la consolidación de mecanismos participativos que involucren a todos los stakeholders. Además, el fortalecimiento de los capitales a nivel de hogar involucra una fuerte estructura institucional que se basa en la gobernanza local y la consolidación de las organizaciones.

La propuesta estratégica de valor basa su contenido en la formación de capital social a partir del fortalecimiento organizacional y la creación de redes internas que soporten este proceso. Además, para que este tenga sentido la formación de los comuneros el trabajo debe darse en competencias técnicas a fin y blandas genéricas, que pueden a mediano plazo mejorar las condiciones de vida de la población.

Como se demuestra en la figura 1 todas estas estrategias son posibles siempre que la gobernanza y la política pública sea participativa, pero acompañada a través de organismos que faciliten este proceso. Dichos organismos pueden ser las universidades o entes privados que deseen invertir.

No es posible que cada capital trabaje independientemente o que el soporte público o incentivo privado respondan a características puntuales. El resultado integral como modelo de hogar es el que logra alcanzar el desarrollo sostenible.

En función de la metodología propuesta por Carney (1998) “MVS” las estrategias sugeridas para alcanzar una agricultura sustentable basada en una solución participativa en Zamora son:

- Establecer estructuras sociales y organizaciones que mantengan los mismos criterios de producción encaminados a conseguir la sustentabilidad
- Mejorar las condiciones de vida de los hogares de los agricultores lo que

significa mejorar no solo sus ingresos sino también su nivel de educación el acceso a salud entre otros.

- Capacitación continua y asesoramiento en negocios y marketing para mejorar el comercio.
- Uso sostenible de la tierra lo cual significa tener estrategias de diversificación y de mantenimiento del suelo para no agotarlo, más bien recuperarlo
- Mejorar la infraestructura tanto en vías de acceso internas, centros de acopio entre otras que reduzcan los costos de transacción.

Conclusiones y recomendaciones.

Cuando se observa el capital físico se demuestra que Zamora podría utilizar la agricultura y ganadería con el fin de generar ingresos permanentes. Un marketing rural efectivo es la estrategia programada. La acción pública y la participación de los entes de investigación y formación deberían generar programas y actividades en conjunto.

Por otro lado, la protección ambiental toma fuerza, sobre todo por la futura minería presente en la zona. La participación de los comuneros y los procesos de extensión a través de las universidades deben ser el soporte de desarrollo que permita mantener el equilibrio de largo plazo. Es imperativo políticas de conservación forestal y de uso de suelo que permita a los agricultores aplicar estrategias de desarrollo.

Una capital que demuestra debilidad es el financiero. La única forma de conseguir resultados favorables es a través de la banca pública, en principio, que arriesgue al potencial agrícola. Además, que facilite acceso a quienes son actores indirectos de los procesos mineros.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja por el apoyo recibido en el proceso de investigación y a la Fundación Alemana de Investigación Científica (DFG) por haber realizado el apoyo financiero para este proyecto.

Bibliografía:

Baumann, P. (2000): Documento de trabajo 136: Sustainable Livelihoods and Political Capital: Arguments and Evidence from Decentralisation and Natural Resource Management in India.

Beck, E., Bendix, J., Kottke, I., Makeschin, F., & Mosandl, R. (Eds.) , 2008. Gradients in a tropical mountain ecosystem of Ecuador. Ecological Studies, vol. 198, 1st edn. Berlin:

Springer.

- Bendix, J., Beck, E., Bräuning, A., Makeschin, F., Mosandl, R., Scheu, S., et al. (Eds.) , 2013. Ecosystem services, biodiversity and environmental change in a tropical mountain ecosystem of south Ecuador. Ecological Studies, vol. 221, 1st edn. New York: Springer
- Carney, D., 1998. Implementing the Sustainable Rural Livelihood Approach. DFID. Sustainable Rural Livelihoods: What contribution can we make? London.
- Chambers, R., 1994b. The origins and practice of participatory rural appraisal. World Development, 22(7), 953–959.
- CATIE, (Eds), 2011. El Enfoque de Medios de Vida Sostenibles. Instituto de Desarrollo Rural. Turrialba. Costa Rica.
- Izquierdo, L., 2017. Sustainable Development Model from an economic, social, agroecological perspective in the Amazon Region: A case study of Yantzaza-Ecuador. Ph.D (Thesis)
- Jijon, A. , 2001. Diagnóstico de la Microrregión Zamora Nangaritza. Universidad Nacional de Loja.
- Kanji, N., & Greenwood, L., 2001. Participatory approaches to research and development in IIED: Learning from experience. International Institute of Environment and Development (IIED). London.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens III, W. (Eds.), 1972. The Limits of Growth. New York: Universe Books.
- Müller, S. , 1997. Evaluating the sustentability of agriculture: The case of Reventado river wathershed in Costa Rica. Series V. Peter Lang. Ph.D (Thesis).
- Pohle, P., 2008. The people settled around podocarpus national park. In E. Beck, J. Bendix, I. Kottke, F. Makeschin, & R. Mosandl (Eds.), Gradients in a tropical mountain ecosystem of Ecuador. Ecological Studies, vol. 198 (pp. 25–36). Berlin: Springer.
- Pretzsch, J., 2005a. Forest related rural livelihood strategies in national and global development. Forest Trees and Livelihoods, 15, 115–127.
- Stroebel, A., Swanepoel, F., & Pell, A. , 2011. Sustainable smallholder livestock systems: A case study of Limpopo Province, South Africa. Livestock Science (139), 186–190.
- TAC, 1992. Review of CGIAR Priorities and Strategies, part. I. Technical Advisory Committee Secretariat, Food and Agriculture Organization, United Nations, April, pp. 1-250 + Annex I-VII.
- Toledo, V., 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. In E. Sevilla & González de Molina, M. (Eds.), Ecología, campesinado e historia (pp. 197–218). La Piqueta, Madrid.
- Union Nations , 2017. Sustainable Development Goals. 17 Goal to transform our World. Retriev-

- ved from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Accessed 14 may 2017.
- World Bank, 2001: World development report 2000/2001; attaking poverty: Oxford University Press.
- Zeller, M., Schrieder, G., Joachim, V., & Heidhues, F., 1997a. Rural Finance for Food Security for the Poor: Implications for Research and Policy. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 10.

Por qué PSB en áreas protegidas? Perspectivas socioeconómicas en Morona Santiago

Why PSB in protected areas? Socioeconomic perspectives in Morona Santiago

Ricardo Burgos-Morán¹, María de Decker¹, Marcelo Luna¹, Alex Angamarca², Jimmy Ortega³,
Bolier Torres¹

¹Universidad Estatal Amazónica, Campus Central. Paso Lateral Km. 2 1/2 Vía a Napo, Troncal Amazónica E45, Puyo, Ecuador.

² Ministerio del Ambiente

³ Municipio de Limón Indanza

* Correspondencia: atorres@uea.edu.ec

Resumen

Analiza la concentración de predios adscritos al PSB en áreas con diversas figuras de protección en Morona Santiago y divergencias entre sus habitantes. El área de estudio fueron las zonas con mayor concentración del incentivo PSB: i) ABVP Kutukú-Shaime (KS), ii) AECM Siete Iglesias (SI), iii) AECM Tinajillas – Río Gualaceño (TrG); y, iv) APC Cordillera del Cónedor – área Shuar Arutam (CC). Se agrupó los predios comunitarios (C) e individuales (I) en 4 bloques según su ubicación geográfica. El análisis se dividió en: i) distribución de la tierra, ii) tipología social de los beneficiarios; y, iii) ingresos debido al incentivo PSB. Las APs analizadas concentran el 90% de predios en PSB, con significativa mayor participación de áreas comunitarias sobre las individuales. Predios comunitarios están vinculados a la población Shuar y concentrados en KS y CC. La asignación de recursos es superior en predios individuales por sobre los comunitarios comparado por unidad de área y persona. El PSB corresponde a un sistema público no comercial de PSA, que vincula la conservación de bosques nativos y alivio a la pobreza con el mecanismo de transferencias monetarias directas condicionadas. Es evidente una vinculación de condiciones en la selección de AP que están fuera del SNAP para la implementación del PSB; con criterios como representación de ecosistemas prioritarios, poblaciones vulnerables y cantidad de bosques. El documento demuestra la importancia del programa socio bosque en áreas protegidas, porque existen poblaciones vulnerables que habitan en bosques de ecosistemas considerados de alta prioridad para la conservación.

Palabras clave: *Pago por Servicios Ambientales (PSA), Áreas Protegidas, Alivio de la pobreza.*

Abstract

This work analyzes the concentration of properties assigned to the PSB (Program Socio Bosque) in areas with different protection figures in Morona Santiago and divergences among its inhabitants. The study area was the zones with the highest concentration of the PSB incentive: i) ABVP Kutukú-Shaime (KS), ii) AECM Siete Iglesias (SI), iii) AECM Tinajillas - Rio Gualaceño (TrG); and, iv) APC Cordillera del Cóndor - Shuar Arutam area (CC). The community (C) and individual (I) properties were grouped in 4 blocks according to their geographical location. The analysis was divided into: (i) land distribution; (ii) social typology of the beneficiaries; and, iii) income due to the PSB incentive. The analyzed PA (Protected Area) concentrate 90% of landss in PSB, with significant greater participation of community properties over individual ones. Community properties are linked to the Shuar population and concentrated in KS and CC. The allocation of resources is higher in individual farms over the community compared to unit area and person. The PSB corresponds to a public non-commercial PES system, linking native forest conservation and poverty alleviation with the mechanism of conditional cash transfers. A linkage of conditions is evident in the selection of APs that are outside the SNAP (National System of Protected Areas, for its acronym in spanish) for the implementation of the PSB; with criteria such as representation of priority ecosystems, vulnerable populations and number of forests. The document demonstrates the importance of the Socio Bosque Program in protected areas because there are vulnerable populations living in forest ecosystems considered to be a high priority for conservation.

Keywords: *Payment for Environmental Services (PES), Protected Areas, Poverty alleviation.*

Introducción

Morona Santiago es una de las provincias con mayor número de Áreas Protegidas (AP) en Ecuador, cuenta con 14 AP exclusivamente dentro del territorio provincial y 6 compartidas con Azuay en la Cordillera Real Oriental (CRO); esto incluye dos Parques Nacionales (PN), una Reserva Biológica (RB), ocho Áreas de Bosque y Vegetación Protectora (ABVP), tres Áreas Ecológicas de Conservación Municipales (AECM), además una Área Protegida Comunitaria (APC) en territorio ancestral y otra área en proceso de documentación como Área Protegida Indígena (MAE, 2015a, 2015b). En total aproximadamente 1,2 millones de

hectáreas, equivalente al 50% de la provincia. Sólo PN y RB están bajo responsabilidad gubernamental, a través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNAP), es decir 50% de las AP en la provincia (MAE, 2015a) ; mientras el restante pueden prioritariamente acceder a sistemas de incentivos para conservación como el Programa Socio Bosque (PSB), que en estas áreas han incluido de manera comunitaria 129.957,58 has y de manera individual 12.283,05 has; concentradas en un 85% en las Cordilleras del Kukukú, Condor y CRO (de Koning *et al.*, 2011; MAE, 2014).

En los ABVP, AECM y APC, el mecanismo de gobernanza más empleado es el co-manejo; lo cual es la generación de convenios específicos para el uso y manejo de los recursos naturales entre el estado y los habitantes locales (Paredes, 2016). Este marco de decisión sobre los territorios antes mencionados, es posible gracias al empleo de incentivos para la conservación como el PSB, haciendo posible una transferencia directa a familias rurales que voluntariamente acuerdan establecer acciones de conservación del bosque con el objetivo de contribuir al alivio de la pobreza (de Koning *et al.*, 2011). Esta realidad está vinculada a que estas áreas son territorio ancestral indígena, destacándose que su actividades de manejo tradicional han configurado el paisaje actual como lo percibimos, sea por dispersión de semillas, sistemas agroforestales, que fomentan concentraciones de biodiversidad con potencial de uso y hasta suelos de mejor calidad (Levis *et al.*, 2017; Miller & Nair, 2006; Neves, Petersen, Bartone, & Silva, 2003; ter Steege *et al.*, 2013), hechos que permiten un mayor stock de carbono en el bosque con esta gestión ancestral indígena (Walker *et al.*, 2014).

En este sentido es necesario una reflexión sustentada en la descripción y análisis de las poblaciones beneficiarias y sus territorios a los que el PSB brinda este tipo de incentivos, considerando que están concentradas, sea dentro o adyacentes en APs. Así su distribución espacial en zonas con restricciones de uso puede incidir en sus medios de vida (Clements & Milner-Gulland, 2015). Bajo este contexto, el presente estudio analiza la concentración de predios adscritos al PSB en áreas con diversas figuras de protección en la provincia de Morona Santiago y su condición a mejorar las condiciones de vida y conservación de bosques.

Materiales y métodos

Sitio de Estudio

^ºEl área de estudio seleccionada fue la provincia de Morona Santiago, debido a la disponibilidad de datos (CARE, MAE, UE, & Foundation, 2012; MAE, 2015a, 2015b; Natura, 2009). En ésta se analizó las zonas con mayor concentra-

ción del incentivo PSB como: i) ABVP Kutukú-Shaime, ii) AECM Siete Iglesias, iii) AECM Tinajillas – Río Gualaceño; y, iv) APC Cordillera del Cónedor – área Shuar Arutam. Estas áreas se consideran de reciente creación pues han implementado acciones de conservación a través de sus planes de manejo desde el año 2006 al 2012.

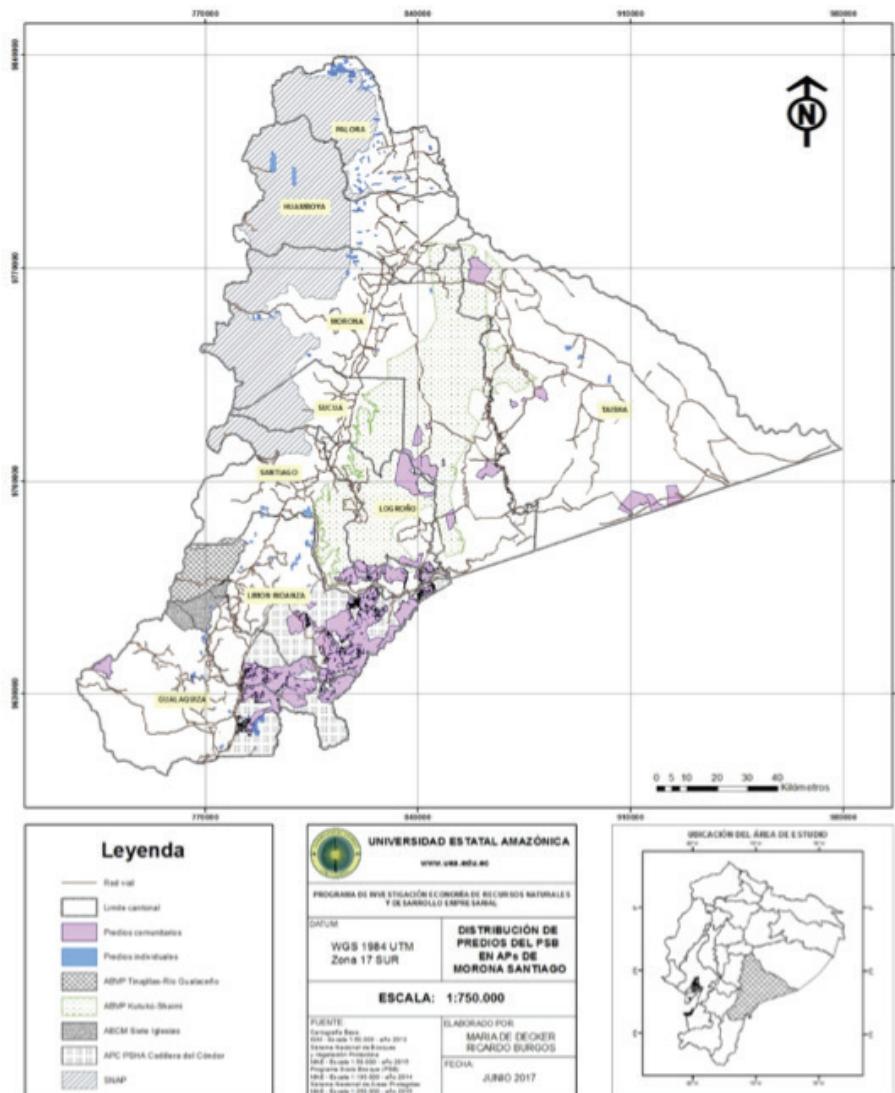


Fig. 1 - Distribución de predios del PSB en APs de Morona Santiago

Las APs de Morona Santiago, representan la conservación especialmente de ecosistemas de bosque húmedo tropical, premontano y húmedo montano y ciertas formaciones de páramos aislados, además de concentrar la mayoría de la población Shuar del Ecuador.

Tabla 1 - Áreas protegidas de Morona Santiago al 2017

Tipo de Area Protegida	Nombre	Has
Parque Nacional (2)	Sangay	517.765
	Binacional de la Paz	97.000
Reserva Biológica (1)	El Quimi	9.071
Áreas de Bosque y Vegetación Protectora (8)	Abanico	4.318
	Cordillera Kutukú Shaime	374.860
	Samikimi	374
	Microcuenca Río Blanco	1.886
	Jima Limitada	5.316
	Biogeocultural Tunna Karamma	399
	Rio Negro Guarumales	47.339
	Paraíso <small>incluido en Runahurco</small>	-
Área Ecológica de Conservación Municipal (3)	Reserva Yumaza y San Francisco	
	Siete Iglesias	16.050
	Tinajillas – Rio Gualaceño	33.080
Area Protegida Indígena (en proceso de documentación)	Runahurco	88.000
	Sistema Achuar de Conservación de Recursos Naturales	
Total		

Fuente: MAE, 2015.

Elaboración: Autores

Análisis de datos

Se accedió a la base de datos del PSB en Morona Santiago, agrupando los predios comunitarios (C) e individuales (I) en 4 bloques de comparación según su ubicación geográfica vinculada a dos AECM, un ABVP y un APC. Para facilitar el análisis se dividieron las variables en tres grandes grupos: i) distribución de la tierra, ii) tipología social de los beneficiarios; y, iii) ingresos debido al incentivo PSB.

A partir de estos datos se calcularon índices de comparación entre los grupos análisis creados en base los tipos de beneficiarios y APs, realizando un análisis

de varianza (ANDEVA) específicamente para los datos de ingresos promedio por persona y hectárea bajo convenio con el PSB.

Resultados y discusión

Existe una evidente concentración del incentivo PSB en las APs identificadas como: i) Kutukú Shaime, ii) Cordillera del Cónedor, iii) Siete Iglesias; y, Tinajillas Río Gualaceño; concentrando aproximadamente el 90% de los predios con convenio (Fig. 1), con una significativa mayor participación de áreas comunitarias en comparación a las individuales, de las que se destaca una mayor concentración en la APC Cordillera del Cónedor seguida por la ABVP Kutukú Shaime. Por otra parte en los predios individuales participantes en el PSB hay una mayor proporción destinada al convenio de incentivo que en los comunitarios, debido posiblemente a que los propietarios individuales pueden obtener distintos ingresos económicos por otros medios (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de Tierras del PSB vinculados a APs en Morona Santiago

Variables	ABVP Kutukú-Shaime		Cordillera del Cónedor Área Shuar Arutam		AECM Siete Iglesias	RE Tinajillas – Río Gualaceño
Superficie del AP (has)	374.860		237.230*		16.050	33.080
Tipo de beneficiario	C ^a	I ^b	C ^a	I ^b	I ^b	I ^b
Área total de predios participantes (has)	52.830	827	222.371	1.876	729	553
PSB en AP (%)	6,15	0,18	40,03	0,03	1,72	0,91
Número de predios en PSB	7	9	2	25	12	9
Area en convenio con PSB (has)	23.035	682	94.962	1.474	275	299
Participación en PSB (%)	43,60	82,48	42,7	78,58	37,81	54,16
Area promedio del Predio (has)	7.547	91,2	111.186	75	60	92

Notas: *valor referencial sobre la base de los predios comunitarios totales; a Comunitario; b Individual

En las APs analizadas se destaca un claro patrón en cuanto a la población que las habita, así los predios comunitarios están vinculados a la población Shuar y concentrados en las ABVP Kutukú Shaime y APC Cordillera del Cóndor, mientras que los predios individuales y de población mestiza en Siete Iglesias y Tinajillas río Gualaceño (Tabla 3). La población Shuar, como otros grupos indígenas, ha tenido indicadores pobreza con necesidades básicas insatisfechas e ingresos económicos, por tanto es una población vulnerable (Chisaguano, 2006; Servín *et al.*, 2008); sin embargo el hecho de tener territorios ricos en bosques y otros recursos renovables les abre un camino para mejorar sus oportunidades (DiGiano *et al.*, 2016).

Tabla 3. Tipología social de los beneficiarios del PSB en Morona Santiago vinculados a APs

Variables	ABVP Kutukú-Shaime		Cordillera del Cóndor Área Shuar Arutam		AECM Siete Iglesias	ABVP Tinajillas – Río Gualaceño
Tipo de Beneficiario	C	I	C	I	I	I
Número Total de Beneficiarios	2.899	34	4.204	106	33	36
Número promedio de Familias/predio	79,71	1	317	1,12	1	1,5
Tamaño promedio de Familia (indv)	5,19	3,77	6,63	3,78	2,75	4
Educación (Representante al PSB)						
Sin educación (%)	-	11,11	-	7,14	-	-
Primaria (%)	-	44,44	-	85,71	50	66
Secundaria (%)	-	33,33	-	3,57	-	33
Tercer nivel (%)	-	11,11	-	3,57	50	-
Etnia						
Indígena Shuar (%)	100	22	100	-	-	-
Mestizos (%)	-	78	-	100	100	100

Notas: a, Comunitario; b, Individual;

En términos generales, PSB es el mayor contribuyente a la economía local como un esquema de pago por servicios ambientales (PSA), en las cuatro áreas analizadas, con aportes de 1,14 Millones US\$/año. El patrón de asignación de recursos es superior en predios individuales por sobre los comunitarios incluso comparado por unidad de área y familia (Tabla 4); aunque muy superior a la asignación de recursos para el SNAP el cual fue de 0,82 US\$ por hectárea (de Koning *et al.*, 2011). Este hecho destaca que a pesar que se han incorporado a grupos vulnerables y áreas prioritarias para la conservación, el mecanismo debe ser afinado para promover una distribución equitativa del incentivo con un enfoque diferenciador a poblaciones vulnerables con un aporte significativo en cuanto a “servicios ambientales” (DiGiano *et al.*, 2016; Walker *et al.*, 2014; West, 2016); considerando que la distribución del gasto que las familias de predios comunitarios hacen con este incentivo está destinado en un 31% a actividades productivas amigables con el ambiente, mientras en el caso de beneficiarios individuales lo hacen en una 40 % para consumo suntuario (de Koning *et al.*, 2011).

Tabla 4. Distribución de Ingresos por participación en el PSB vinculados a APs

Variables	ABVP Kutukú-Shaime		Cordillera del Cóndor Área Shuar Arutam		AECM Siete Iglesias	ABVP Tinajillas – Río Gualaceño
Tipo de Beneficiario	C	I	C	I	I	I
Tiempo promedio en PSB (años)	4,43	5	7	6,04	4,75	4,67
Ingresos generales por PSB (US\$)	223.722	13.507	847.393	39.072	8.680	7.519
Ingresos promedio (US\$/has/año)	9,71 ^D	19,80 ^C	8,92 ^D	26,50 ^B	31,47 ^A	25,08 ^B
Ingresos promedio por persona (US\$ / indv/año)	77,17 ^D	397,28 ^A	201,57 ^C	368,61 ^A	263,03 ^B	208,89 ^C

Notas: a Comunitario; b Individual; A,B, C, D, Grupos con diferencia estadística ($p>0,005$)

A nivel global hay varios esquemas de PSA (Tabla 5); de éstos la iniciativa del PSB corresponde a un sistema público no comercial, que vincula la conservación de bosques nativos y el alivio a la pobreza con el mecanismo de transferencias monetarias directas condicionadas (de Koning *et al.*, 2011; Ezzine-De-Blas,

Wunder, Ruiz-Pérez, & Moreno-Sánchez, 2016). Este tipo de arreglo del sistema de contrato (convenio de pago) con una duración de 20 años y pagos diferenciados ajustados a la cantidad de área comprometida (MAE, 2014), es relativamente superior a la media de pago realizado en otras partes del mundo (Clements & Milner-Gulland, 2015; Corbera, Kosoy, & Martínez Tuna, 2007; Sommerville, Jones, Rahajaharison, & Milner-gulland, 2010), aunque comenzaron con una visión entusiasta y optimista (Myers, 1996). Los pagos generados a las poblaciones locales aunque son beneficiosos y cumplen su propósito de incentivo a la conservación, aún están ligados a los esquemas de mercado con valores estimados en costos de oportunidad, así en el caso de las AP de Morona Santiago, hay el efecto de “alta oferta” de bosque húmedo tropical (Lascano, 2015), el mismo que debería ser enriquecido con otros tipos de beneficios adicionales especialmente vinculados a territorios indígenas y el mantenimiento de sus prácticas culturales en el manejo de los bosques (Levis *et al.*, 2017; Nepstad *et al.*, 2013, 2014), considerando que las tasas de deforestación en estas áreas han descendido (MAE, 2012).

Tabla 5. Ejemplos de PSA

Sitio (AP y/o Territorio Indígena)	Tipo de incentivo	Referencia
Santuario de vida silvestre Kulen Promtep ^a y Bosque protegido Preah Vihear ^b , Camboya	Pagos directos, con turismo e “Ibis Rice” para: i) Protección de nidos de aves amenazadas a nivel mundial; ii) Ecoturismo comunitario condicionado a la protección de la vida silvestre; iii) Precios altos de productos agropecuarios a hogares que respetaban planes de manejo	(Clements & Milner-Gulland, 2015)
Parque Nacional Korup, Camerún	Valor actual neto de US\$ 85 por hectárea, para mantener funciones de cuencas hidrográficas	(Myers, 1996)
Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Guatemala	Pago de US\$ 17,86 / ha / año, por la Empresa Hidroeléctrica del Atlántico (HEDASA) a una reserva estatal concesionada a la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO) para conservación de bosques, flujos continuos de agua y reducción de sedimentos. Los fondos provienen del aumento de US\$ 0,20 por mes en la tarifa del agua.	(Corbera et al., 2007)
Paso de Los Caballos River Basin, Nicaragua	Propietarios de 39,2 ha en San Pedro del Norte se comprometen con prácticas de conservación a cambio de un pago de \$ 26 / ha / año, que es financiado por 125 hogares que contribuyen con US \$ 0,31 / mes; debido a problemas de calidad y cantidad de agua.	(Corbera et al., 2007)

Rio Bravo Conservation Management Area Belize (55.000 ha, 14.000 para conservación y 39.000 ha gestión forestal sostenible y proyectos de desarrollo comunitario)	El proyecto prevé secuestrar 10 millones de tCO ₂ eq durante el período 1995-2035 con un gasto total de US \$ 2,6 millones en los primeros 10 años y de US \$ 3 millones en los próximos 30 años. Esto se traduce en un precio no descontado aproximado de US \$ 0,25 / tCO ₂ eq; producto de un acuerdo con inversionistas del sector de la energía estadounidenses y canadienses con la mediación de TNC y WinRock.	(Corbera et al., 2007)
México proyecto Fondo Bioclimático del Carbono (FBC)	Entre 1997 y 2000, la iniciativa produjo la venta de 60.498 tCO ₂ eq, para 30 años a un precio de US\$ 3,27 / tCO ₂ eq, de los cuales un 66.6% (US\$ 2,18 / tCO ₂ eq) fue a los agricultores y el resto para administración. Entre 2000 y 2005, los inversionistas adquirieron aproximadamente 36 666 tCO ₂ eq., en 4 738 hectáreas financiadas por varios inversionistas como compensación a emisiones de gases de efecto invernadero y productos y servicios "neutros en carbono".	(Corbera et al., 2007)
Región Menabe Bosques protegidos comunitarios . Madagascar Asociaciones forestales comunitarias	Fondo competitivo para manejo de hábitat entre comunidades en el Menabe desde 2003, para no trasformación a agricultura. Los pagos son a nivel comunitario, distribuyendo US\$ 8500 por año que no se distribuye en efectivo. Las comunidades han comprado generadores eléctricos, materiales de construcción, suministros de cocina, bicicletas y vacas.	(Sommerville et al., 2010)

Notas: a declarado en 1993; b declarado en 2002

Conclusiones y recomendaciones

Es evidente una vinculación de condiciones en la selección de AP que están fuera del SNAP para la implementación del PSB; entre los que se destacan criterios como representación de ecosistemas prioritarios, poblaciones vulnerables y cantidad de bosques. Debido a que la mayor acumulación de convenios con el PSB se da en territorios indígenas con propiedad e incentivo comunitario se demuestran una alta contribución de los bosques a la economía de sus pobladores por la vía de PSA como transferencias económicas condicionadas con un doble propósito como la conservación y el alivio de la pobreza.

De las APs analizadas, se identifica que en los casos de las AECM Siete Iglesias y Tinajillas - río Gualaceño, sólo existen beneficiarios individuales mientras en la ABVP Kutukú Shaime y APC Cordillera del Cóndor, hay diversidad de actores con mayor concentración de comunidades participantes, lo cual deja entrever que a más de la diferencia en la tenencia de la tierra los Gobiernos Locales pueden ser un puntal que contribuya con la adecuada gobernanza del bosque, por

lo tanto se debe explorar el afianzar otras alternativas de co-manejo con actores institucionalizados que vayan más allá de los beneficiarios locales.

Se concluye la importancia del programa socio bosque en áreas protegidas, porque existen poblaciones vulnerables que habitan en bosques de ecosistemas considerados de alta prioridad para la conservación, por lo cual es necesario seguir estudiando a mayor profundidad estos mecanismos de valoración del PSB considerando tipos de ecosistemas y tipo de poblaciones meta.

Bibliografía

- CARE, MAE, UE, & Foundation, T. (2012). Plan de Manejo Actualizado y Priorizado del Bosque Protector Kutukú Shaime, 2012-2017. Macas, Ecuador.
- Chisaguano, S. (2006). La población indígena del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Clements, T., & Milner-Gulland, E. J. (2015). Impact of payments for environmental services and protected areas on local livelihoods and forest conservation in northern Cambodia. *Conservation Biology*, 29(1), 78–87. <https://doi.org/10.1111/cobi.12423>
- Corbera, E., Kosoy, N., & Martínez Tuna, M. (2007). Equity implications of marketing ecosystem services in protected areas and rural communities: Case studies from Meso-America. *Global Environmental Change*, 17(3–4), 365–380. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.12.005>
- de Koning, F., Aguiñaga, M., Bravo, M., Chiu, M., Lascano, M., Lozada, T., & Suarez, L. (2011). Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: The Ecuadorian Socio Bosque program. *Environmental Science and Policy*, 14(5), 531–542. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.04.007>
- DiGiano, M., Stickler, C., Nepstad, D., Ardila, J., Bezerra, M., Castro, E., ... Setiawan, J. (2016). Increasing REDD+ Benefits to Indigenous Peoples & Traditional communities through a jurisdictional approach. Sustainable Tropics Alliance. San Francisco, CA. Retrieved from http://earthinnovation.org/wp-content/uploads/2014/09/IP-report_Oct2016_en_online.pdf
- Ezzine-De-Blas, D., Wunder, S., Ruiz-Pérez, M., & Moreno-Sánchez, R. D. P. (2016). Global patterns in the implementation of payments for environmental services. *PLoS ONE*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149847>
- Lascano, M. (2015). Estrategia de Sostenibilidad Financiera del PSB 1.3. Quito, Ecuador.
- Levis, C., Costa, F. R. C., Bongers, F., Peña-Claros, M., Clement, C. R., Junqueira, A. B., ... ter Steege, H. (2017). Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science*, 355(6328), 925–931. <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>
- MAE. (2014). Programa Socio Bosque - Áreas de Conservación Comunitaria. Retrieved from

sni.gob.ec/coberturas

MAE. (2015a). Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE). Retrieved from sni.gob.ec/coberturas

MAE. (2015b). Sistema Nacional de Bosques y Vegetación Protectora. Retrieved from nsi.gob.ec/coberturas

MAE, (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2012). Línea base de deforestación del Ecuador continental. Quito, Ecuador. Retrieved from http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto_mapa-parte1.pdf

Miller, R. P., & Nair, P. K. R. (2006). Indigenous agroforestry systems in Amazonia: From prehistory to today. *Agroforestry Systems*, 66(2), 151–164. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-6074-1>

Myers, N. (1996). Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(April), 2764–2769.

Natura, F. (2009). Proyecto: Paz y conservación Binacional en la Cordillera del Condor, Ecuador-Perú (Componente ecuatoriano) Fase II. Quito, Ecuador.

Nepstad, D., Irawan, S., Bezerra, T., Boyd, W., Stickler, C., Shimada, J., ... Lowery, S. (2013). More food, more forests, fewer emissions, better livelihoods: linking REDD+, sustainable supply chains and domestic policy in Brazil, Indonesia and Colombia. *Carbon Management*, 4(August), 639–658. <https://doi.org/10.4155/cmt.13.65>

Nepstad, D., McGrath, D., Stickler, C., Alencar, A., Azevedo, A., Swette, B., ... Hess, L. (2014). Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science*, 344(6188), 1118–23. <https://doi.org/10.1126/science.1248525>

Neves, E. G., Petersen, J. B., Bartone, R. N., & Silva, C. A. Da. (2003). Historical and Socio-cultural Origins of Amazonian Dark Earth. In L. Johannes, K. D. C., G. Bruno, & W. William (Eds.), *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management* (pp. 29–50). Netherlands: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1097/00010694-200503000-00009>

Paredes, T. (2016). Análisis de la gobernanza del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) del Ecuador continental. PUCE.

Servín, J., del Popolo, F., Matías, M., Cunningham, M., Chisawuano, S., & López, M. (2008). Indicadores relevantes para los pueblos indígenas: Un texto de referencia. Baguio City, Philippines: Tebtebba Foundation.

Sommerville, M., Jones, J. P. G., Rahajaharison, M., & Milner-gulland, E. J. (2010). The role of fairness and benefit distribution in community-based Payment for Environmental Services interventions : A case study from Menabe , Madagascar . *Ecological Economics*, 69(6), 1262–1271. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.005>

ter Steege, H., Pitman, N. C. A., Sabatier, D., Baraloto, C., Salomão, R. P., Guevara, J. E., ... Silman, M. R. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342(6156),

1243092. <https://doi.org/10.1126/science.1243092>
- Walker, W., Baccini, A., Schwartzman, S., Ríos, S., Oliveira-Miranda, M. a., Augusto, C., ... Campos, E. V. (2014). Forest carbon in Amazonia: the unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas. *Carbon Management*, 3004(February 2015), 1–7. <https://doi.org/10.1080/17583004.2014.990680>
- West, T. A. P. (2016). Indigenous community benefits from a de-centralized approach to REDD+ in Brazil. *Climate Policy*, 16(7), 924–939. <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1058238>

La economía popular y solidaria en Ecuador y el desarrollo de sus emprendimientos

The popular and solidarity economy in Ecuador and the development of its enterprises

Luis Auquilla Belema^{1*}, Elsa Ordóñez Bravo², Byron Cadena Oleas²

^{1*} Universidad Estatal Amazónica. Puyo. Ecuador.

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador

* Correspondencia: luisauquilla10@gmail.com

Resumen

La economía popular y solidaria (EPS) en Ecuador surge en el año 2009. Se han creado agentes institucionales con el fin de velar por el desarrollo de los emprendimientos de la EPS. Se diagnosticó la organización actual de la EPS para el desarrollo de los emprendimientos locales, a través de la aplicación de encuestas de tipo cerradas. La muestra se seleccionó de manera intencional. En la pesquisa realizada se evidenció que la organización actual de EPS no está contribuyendo al fortalecimiento de los emprendimientos, los resultados así lo demuestran sobre todo en los sectores rurales del país, ya que la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas en estos territorios alcanza en promedio a nivel nacional el 91.4%.

Palabras clave: *Economía social, emprendimientos de la economía popular y solidaria, necesidades básicas insatisfechas.*

Abstract

The Popular and Solidarity Economy (EPS) in Ecuador emerged in 2009. Institutional agents have been created in order to ensure the development of EPS's ventures. The current organization of EPS was diagnosed for the development of local enterprises, through the application of closed type surveys. The sample was intentionally selected. The research carried out showed that the current organization of EPS is not contributing to the strengthening of entrepreneurship. The results show this, especially in rural areas of the country, since the poverty due to Unsatisfied Basic Needs in these territories reaches, on average, National level 91.4 %%.

Key words: *Social economy, entrepreneurship of the popular and solidarity economy, unmet basic needs.*

Introducción

La economía popular y solidaria (EPS) en Ecuador surge con la administración del ex presidente del país Rafael Correa Delgado (15 de enero de 2007 - 24 de mayo de 2017), a tal punto que se halla inserta en la actual Constitución Republicana, la cual fue aprobada en 2008 por los ecuatorianos mediante plebiscito. A fin de dotarle a la EPS de su marco Jurídico, la Asamblea Nacional Constituyente en 2011 aprobó la Ley Orgánica de la Economía y Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario (LOEPS). En esta consta la base legal para que se hayan creado los agentes institucionales como, la Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS) en 2011 y la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria (SEPS) en 2012, a más del que estaba creado el Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria (IEPS) en 2009, el cual funciona adscrito al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). Estos agentes institucionales son los encargados de velar por el desarrollo de los emprendimientos de la EPS; pero, estos no han logrado cumplir el objetivo para lo que fueron creados debido a la forma como se hallan organizados actualmente.

Al hacer referencia a la expresión economía popular y solidaria es necesario repasar su antecedente, la economía social, esta no es una concepción novedosa en la contemporaneidad data del siglo XIX en Europa, fue utilizada por primera vez por los movimientos obreros cristianos, socialistas y anarquistas, en el año 1900 se inauguró un salón en la exposición Universal de París que llevó su nombre (Romero, 2010).

En su definición convencional, la economía social comprende cooperativas, mutuas y organizaciones voluntarias. En general, la característica que distingue a dichas organizaciones frente a las organizaciones públicas y privadas es la de ser organizaciones compuestas de individuos comprometidos, orientadas hacia el bien mutuo o social y basadas en determinados valores. Los valores propugnados suelen ser la participación, la orientación hacia el usuario y la comunidad y la distribución no lucrativa (Spear, 2001).

Se entiende por economía popular y solidaria a la forma de organización económica, donde sus integrantes, individual o colectivamente, organizan y desarrollan procesos de producción, intercambio, comercialización, financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer necesidades y generar ingresos, basadas en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano como sujeto y fin de su actividad, orientada al buen vivir, en armonía con la naturaleza, por sobre la apropiación, el lucro y la acumulación de capital (LOEPS, 2011).

Los emprendimientos adquieren gran importancia en la década del 2000 en Ecuador, ante la necesidad de superar los constantes y crecientes problemas económicos y sociales que aún persisten en el país. Por ello, los emprendimientos de la economía popular y solidaria (EEPS) son los proyectos generados por aquellas organizaciones socioeconómicas asociativas, constituidas por un grupo de personas pertenecientes a diferentes hogares que se agrupan para compartir recursos, desarrollar procesos de trabajo conjunto, abastecerse de insumos, producir o comercializar colectivamente servicios o bienes de forma autogestoria, orientadas al intercambio en el mercado u otras formas de comercio (Coraggio, Arancibia y Deux, 2010).

Materiales y métodos

Para realizar la investigación se seleccionó al gobierno autónomo descentralizado (GAD) de la parroquia rural San José. Y por medio de esta indagación, conocer el desarrollo de los emprendimientos de la EPS. Este gobierno parroquial constituye una de las 820 parroquias rurales que tiene actualmente Ecuador, y está conformado políticamente por 9 localidades: Cajabamba 1, Cajabamba 2, Ceslao Marín, El Carmen, La Esperanza, San José (cabecera parroquial), San José 2, San Vicente y Tsumashunchi. La parroquia rural San José pertenece al cantón Santa Clara, y este se circunscribe a la provincia de Pastaza. Esta provincia es la más extensa en territorio de la República de Ecuador con 29.520 km², de estos le corresponden 69 km² al GAD San José.

El clima es ecuatorial, posee una temperatura entre 18 y 24 grados durante todo el año, con una precipitación promedio anual que supera los 3.000 mm, la humedad oscila entre 87 y 89%, el bosque es húmedo pluvial pre montano, la topografía es irregular, el suelo está formado por sedimentos de arcilla y areniscas ligeramente gredoso y de poco drenaje, poco profundos (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, 2012).

De acuerdo a la información tomada del Censo de Población y Vivienda realizado en Ecuador en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el GAD de la parroquia rural San José tiene 735 habitantes, de estos, 386 son hombres y 349 mujeres. Se destaca que el 49,66% de los pobladores, entre 18 y 65 años se encuentran en capacidad de trabajar.

Para diagnosticar el problema de la investigación se realizaron talleres participativos con 75 dirigentes de las organizaciones del sector comunitario que se hallan involucrados en los 25 emprendimientos que se desarrollan en las localidades del GAD de la parroquia rural San José: presidente, secretario y tesorero, siendo estos actores directos en la investigación. El criterio de selección de los

dirigentes se basó, en que estos son los responsables directos de la administración de dichos emprendimientos. Como resultado de estos talleres se elaboró una encuesta, y con el fin de validarla y elaborar la definitiva para su ulterior aplicación, se realizó una prueba piloto con 25 dirigentes, para finalmente aplicar la encuesta a los 75 directivos.

La muestra se seleccionó de manera intencional a 75 dirigentes, por lo que técnicamente se considera una muestra no probabilística. Por tratarse de un estudio cualitativo, el tamaño de la muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues, el interés no es generalizar los resultados a una población más amplia, ya que lo que se busca es profundidad; motivo por el cual, se prefiere calidad más que cantidad, en donde, lo fundamental es la aportación de personas, participantes, organizaciones, eventos, hechos y demás, que ayuden a entender el fenómeno de estudio, y a responder a las preguntas de investigación que se han planteado (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Además, se empleó técnicas de estadística descriptiva para el análisis de los datos recogidos; y se manejó para dichos estudios el paquete estadístico SPSS versión 20, el cual arrojó un valor de 0,955 lo que evidencia una alta confiabilidad de la encuesta aplicada. Para el análisis de fiabilidad de la encuesta se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach.

Resultados

De la investigación realizada se desprende que el desempeño de los agentes institucionales es improductivo, debido a la organización actual en que se halla la economía popular y solidaria con las finanzas populares y solidarias (Figura 1).

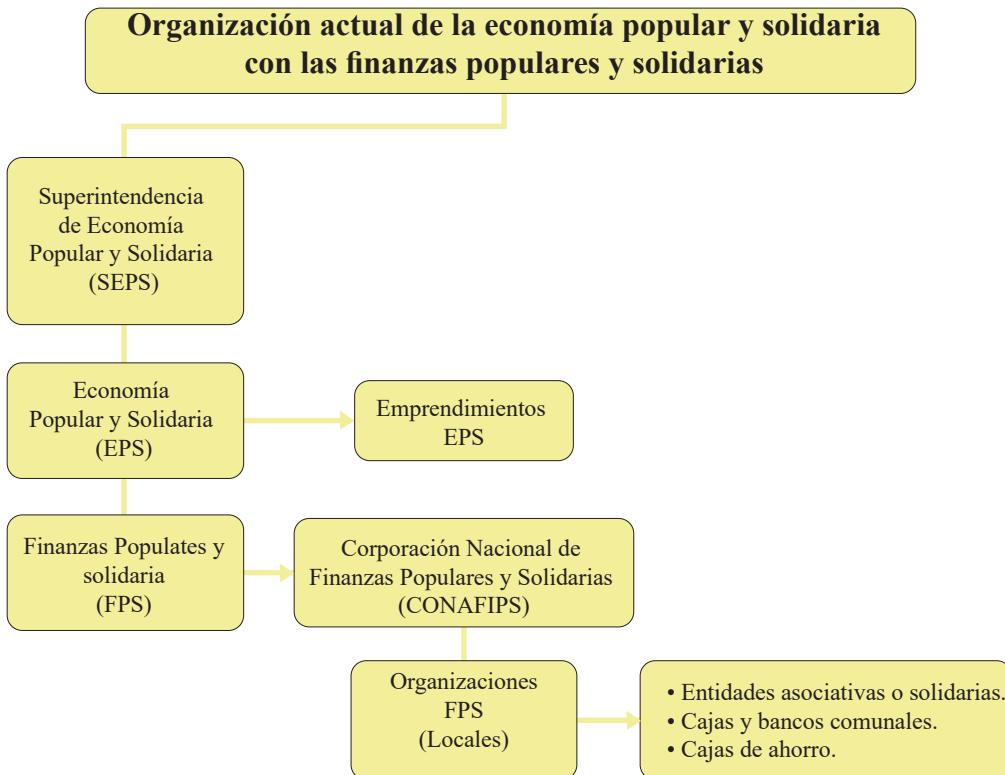


Figura 1: Organización actual de la EPS con las FPS

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, este tipo de organización no ha permitido que los emprendimientos de la EPS se desarrollen eficientemente, y los habitantes de los territorios rurales de Ecuador no accedan a una mejor calidad de vida. Por ello, el porcentaje de pobreza por NBI es considerable que alcanza en promedio a nivel nacional el 91,4%, y en el GAD San José se ubique en el 96,7% (INEC, 2015).

La pobreza por NBI es una medida de pobreza multidimensional desarrollada en los años 80 por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El método abarca cinco dimensiones y dentro de cada dimensión existen indicadores que miden privaciones como:

1. Capacidad económica.

El hogar se considera privado de esta dimensión si: i) los años de escolaridad del jefe (a) de hogar es menor o igual a 2 años y, ii) existen más de tres personas por cada persona ocupada del hogar.

2. Acceso a educación básica.

El hogar se considera privado en esta dimensión si: existen en el hogar niños de 6 a 12 años de edad que no asisten a clases.

3. Acceso a vivienda.

El hogar está privado si: i) el material del piso es de tierra u otros materiales o, ii) el material de las paredes son de caña, estera u otros.

4. Acceso a servicios básicos.

La dimensión considera las condiciones sanitarias de la vivienda. El hogar es pobre si: i) la vivienda no tiene servicio higiénico o si lo tiene es por pozo ciego o letrina o, ii) si el agua que obtiene la vivienda no es por red pública o por otra fuente de tubería.

5. Hacinamiento.

El hogar se considera pobre si la relación de personas por dormitorio es mayor a tres.

Por lo que concuerda con las variables del INEC (2010), ya que para esta institución pública de Ecuador las NBI a partir del informe censal, consisten en la insatisfacción real de las urgencias fundamentales de la población. La metodología de NBI de acuerdo con esa investigación, utiliza once variables o necesidades básicas para el área urbana y diez variables o necesidades básicas para la rural, con el fin de determinar el índice general de las NBI (índicador sintético). Siete de estas variables tienen que ver con servicios esenciales de la vivienda; y las restantes, con las condiciones de educación y salud. Las variables que considera son: abastecimiento de agua potable, eliminación de aguas servidas, servicios higiénicos, luz eléctrica, ducha, teléfono, analfabetismo, años de escolaridad, médicos por cada 1.000 habitantes y camas hospitalarias con la misma cifra. Esta última variable (médicos por cada 1.000 habitantes y camas hospitalarias con la misma cifra) no se considera en el cálculo del indicador de NBI para el área rural.

Conclusiones y Recomendaciones

Los agentes institucionales tienen presencia en las 24 provincias de Ecuador; sin embargo, no han logrado cumplir el objetivo para lo que fueron creados, esto es, velar por el desarrollo de los emprendimientos de la economía popular y solidaria.

No existe un nexo directo entre los emprendimientos que se organizan al interior de la economía popular y solidaria con las organizaciones de las

finanzas populares y solidarias locales y peor aún con la Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias.

Teniendo en cuenta la organización actual entre la economía popular y solidaria con las finanzas populares y solidarias, se valora que, los emprendimientos locales no son sostenibles en el tiempo y por lo tanto tienden a su desaparición.

De no mejorar la organización actual entre la economía popular y solidaria y las finanzas populares y solidarias para el desarrollo de los emprendimientos locales, los habitantes de los territorios rurales de Ecuador no mejoraran su calidad de vida, y por tanto, no se disminuirá la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas.

Se recomienda a las autoridades que están a cargo de los agentes institucionales, y a la vez, de la economía popular y solidaria y de las finanzas populares y solidarias, para que tomen los correctivos necesarios y se corrija la organización actual, a fin de que se mejore el desarrollo de los emprendimientos locales, y por tanto, generen nuevos ingresos económicos en beneficio de los habitantes de las localidades rurales de Ecuador (Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia rural San José).

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) en la persona de su Rector Dr. C. Julio César Vargas Burgos, PhD, por el apoyo económico otorgado para la realización de este proyecto de investigación.

Bibliografía

Constitución de la República del Ecuador. 2008. Registro Oficial No. 449. Asamblea Nacional Constituyente. Quito.

Coraggio, J., Arancibia, M., y Deux, M. 2010. Guía para el Mapeo y Relevamiento de la Economía Popular Solidaria en Latinoamérica y Caribe. Grupo Red de Economía Solidaria del Perú – GRESP. Lima.

Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial San José. 2015. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial Fase 1 Diagnóstico.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza. 2014. Plan Estratégico Institucional 2014 - 2019.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. Censo de Población y Vivienda. Sistema Integrado de Consultas. Quito.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2015. Información Censal. Disponible en:
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza-por-necesidades-basicas-insatisfechas/>

Katzman, R. 1995. La medición de las necesidades básicas insatisfechas en los censos de población. Disponible en: [http://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/bibliografia/capituloII/Katzman%20Ruben%20\(1995\)%20La%20medicion%20de%20las%20necesidades%20basicas%20insatisfechas%20en%20los%20Censos%20de%20Poblacion.pdf](http://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/bibliografia/capituloII/Katzman%20Ruben%20(1995)%20La%20medicion%20de%20las%20necesidades%20basicas%20insatisfechas%20en%20los%20Censos%20de%20Poblacion.pdf)

Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario. 2011. Registro Oficial No. 444. Asamblea Nacional Constituyente. Quito.

Murray, S. 2005. Estadística. Mc Graw Hill. México.

Romero, A. 2012. Economía Social, Economía Popular y Economía Solidaria: un debate inacabado. Disponible en: <http://alexisromerooh.blogspot.com/p/economia-social-economia-popular-y.html>

Spear, R. 2001. El balance social en la economía social. Enfoques y problemática. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, nº 39, noviembre, pp. 9-24.

Caracterización económica y financiera en tres sistemas ganaderos de doble propósito del Litoral Ecuatoriano

Economic and financial characterization in three dual purpose livestock systems of the Ecuadorian Coast

Darwin Javier Zamora Mayorga¹ y Bolier Torres² y Antón García Martínez³

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo

² Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador

³ Universidad de Córdoba, Córdoba, España

* Correspondencia: dzamora@uteq.edu.ec

Resumen

El control y manejo del riesgo en el sector agropecuario debe ser integral, y se deben considerar todos los elementos que están presentes en un predio agrícola, tales como el manejo agronómico, económico y financiero. Estos se deben coordinar en forma eficiente para generar resultados productivos y económicos aceptables. Con el objetivo de determinar la viabilidad de las explotaciones de ganado doble propósito en la provincia de Manabí, Litoral Ecuatoriano para encontrar verdaderos niveles de productividad y competitividad que permitan generar un protagonismo necesario para la economía del país, se realizó el presente estudio para lo cual se determinaron los niveles de productividad y viabilidad económica que aseguren la sustentabilidad y estructura financiera, de costos, la utilidad y el punto de equilibrio económico en sistemas de producción: pequeñas (5 y 10 ha), medianas (11 a 20 ha) y grandes (más de 21 ha). El resultado global por sistema muestra que, 1 de los 3 tipificados (el primero) no alcanza el umbral de rentabilidad (pérdida), mientras que las explotaciones del segundo y tercer sistema tipificado generan rentabilidad de un 5% y 38% respectivamente. Con este criterio, la ganadería bovina en el Ecuador amerita una mayor atención, para encontrar verdaderos niveles de productividad y competitividad, que permitan generar un protagonismo necesario para la economía del país y que esté acorde con la magnitud del área destinada a esta actividad, aportando elementos para salir de la actual crisis económica, social, tecnológica y ambiental.

Palabras claves: *Sistemas de producción, estructura financiera, Litoral Ecuatoriano.*

Abstract

Risk management and control in the agricultural sector must be comprehensive, and all the elements that are present in an agricultural estate, such as agronomic, economic and financial management, must be considered. These must be coordinated in an efficient way to generate acceptable economic and productive results. With the objective of determining the viability of dual purpose cattle farms in the province of Manabí, Ecuadorian Litoral to find real levels of productivity and competitiveness that allow generating a necessary role for the country's economy, the present study was carried out for which Productivity and economic viability were determined to ensure sustainability, financial structure, cost, utility and economic break-even in production systems: small (5 and 10 ha), medium (11-20 ha) and large (More than 21 ha). The overall result per system shows that 1 of the 3 typified (the first) does not reach the profitability threshold (loss), while the farms of the second and third typified system generate profitability of 5% and 38% respectively. With this criterion, cattle raising in Ecuador deserves more attention, in order to find true levels of productivity and competitiveness, which will generate a necessary role for the country's economy and that is in line with the magnitude of the area destined to this activity, contributing Elements to overcome the current economic, social, technological and environmental crisis.

Keywords: *Production systems, financial structure, Ecuadorian Coast.*

Introducción

El sector agropecuario ha venido desempeñado un rol protagónico en el desarrollo ecuatoriano y todo parece indicar que en el futuro su participación podría incrementarse, principalmente ante la reducción paulatina de los ingresos generados por el petróleo y por el rápido crecimiento que están experimentando los productos agrícolas de exportación tradicionales y no tradicionales, e indudablemente el sector pecuario.

La ganadería tendrá que convertirse en un sistema productivo más eficiente a pesar de contar con menos crédito, subsidios y medidas proteccionistas. Esto implica que con una menor cantidad de cada factor de producción, los productores sean pequeños, medianos o grandes, tendrán que obtener una mayor cantidad de producto, de mejor calidad a un costo unitario más bajo; significa también que deberán volverse mucho más eficientes en la administración del negocio agrícola en su totalidad, con el fin de optimizar el uso de los recursos disponibles, reducir los precios de adquisición de los factores de producción e incrementar los precios de venta de los excedentes. Estos son los requisitos que inexorablemente los productores tendrán que reunir en forma

simultánea; de no hacerlo, la inhumana competencia de los mercados los eliminará, los desaparecerá y los transformará en ex-productores (Lacki, 2004).

En la región Litoral la actividad pecuaria ha estado orientada a la producción de carne, sin embargo, actualmente se han incrementado las explotaciones de ganado doble propósito y en pequeña escala hatos lecheros, dando lugar al aparecimiento de pequeñas plantas que industrializan la leche y elaboran derivados lácteos. (Ministerio de agricultura y ganadera 2003). Las explotaciones ganaderas en la provincia de Manabí suman un total de 977.138 cabezas, que representa el 19,04% del total nacional y se caracterizan por utilizar animales con marcado predominio de razas Criollas o nativas: 57,4%; mestizos sin registro 41,5% y 1,1% distribuidos en las razas Brahaman o Cebú, Holstein, Brown Suiss, Gir, Nelore, Jersey y Charolais. Se basan principalmente en la utilización extensiva del recurso tierra compuesto por 954.572 ha (pastos cultivados 88,1% y pastos naturales 11,9%, respectivamente) (Haro, 2003)

En este tipo de empresas, se utilizan dos tipos de contabilidades con utilidades distintas; la financiera o de gestión y la analítica o de costes. Así la financiera es la presentación de la imagen fiel de los resultados de la empresa a través de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias, y fundamenta su cálculo en el Plan General de Contabilidad (PGC, 1990; Polanco y Ruesga, 2000 y Buxadé Carbó, 2003). Por el contrario la analítica busca conocer el modo de utilización de los recursos productivos y un resultado económico que oriente sobre la rentabilidad (Soteras, 2003). Por otro lado, existe el riesgo financiero que refiere a la posibilidad, incierta muchas veces, que el productor no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras (pago de intereses y amortización de deudas), lo cual puede afectar la misma viabilidad de la empresa. En un número importante de casos las obligaciones financieras dependen en gran medida de la capacidad productiva de la empresa (Acero, 2004).



Foto 1. Ganado doble propósito de la provincia de Manabí

La problemática en las explotaciones de doble propósito es muy compleja, pero destacan como obstáculos prioritarios la falta de planeación e integración de los diferentes eslabones de la cadena, la organización de productores y visión empresarial, la estacionalidad de la producción, la alimentación, falta de investigación científica y capacitación, la baja eficiencia productiva y reproductiva, el manejo sanitario, el financiamiento, la infraestructura, la falta de registros productivos, reproductivos y contables para tomar decisiones y crear planes estratégicos que mejoren la eficiencia y contribuyan a la sustentabilidad del sistema (Ruiz C., 2008).

El objetivo del presente trabajo es determinar la estructura financiera, de costos, la utilidad y el punto de equilibrio económico, así como analizar los niveles de productividad y viabilidad económica que aseguren la sustentabilidad del sistema, considerando como estudio de caso una unidad productiva de ganado bovino de doble propósito en la provincia de Manabí, para lo cual se direccionó en el comportamiento económico y financiero en tres sistemas ganaderos de doble propósito, usando diferentes tamaños de superficie en pastizales.

Materiales y Métodos

El área de estudio fue la provincia de Manabí, que se ubica en la Costa ecuatoriana con una superficie de 19.364 km². Se utilizó un muestreo aleatorio, que además fue representativo por zona agroecológica (Bosque seco y bosque húmedo tropical), de acuerdo a las metodologías propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2008) y Perea et al. (2011). Se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por departamento con asignación proporcional. Esta metodología está en consonancia con la utilizada por Nuncio-Ochoa *et al.* (2001), Navarro *et al.* (2004), Bedotti *et al.* (2005) y Giorgis (2009). Se tomó una muestra de 41 granjas, lo cual equivale al 3% de la población (Torres, 2015).

Las explotaciones se clasificaron en función del número de reproductoras adultas (más de dos años), obteniéndose dos grupos en relación a la dimensión del hato. Se determinó los niveles de productividad y viabilidad económica que aseguren la sustentabilidad y estructura financiera, de costos, la utilidad y el punto de equilibrio económico de las pequeñas (5 y 10 ha), medianas (11 a 20 ha) y grandes (más de 21 ha).

En la zona agroecológica del bosque húmedo la muestra fue del 51,2 y del 48,8% de las explotaciones para la zona BST. La información se obtuvo mediante el método de entrevistas directas con el productor, análogo a la metodología utilizada por Angón *et al.* (2015) Los datos corresponden al año 2012 y se obtu-

vieron durante 2013.

La recolección de la información se llevó a cabo durante el año 2013, mediante encuestas directas al productor complementando la información con fotos de las instalaciones, de acuerdo con la metodología utilizada por Acero *et al.* (2003), Milán *et al.* (2003), Castel *et al.* (2003), Castaldo *et al.* (2006) y García *et al.* (2008) (Torres, 2015)

Se utilizó la tipología de sistemas descrita por Valerio (2009), en la región mediante la aplicación de técnicas multivariantes, metodología propuesta por Giorgis (2009). Donde se diferenció en sistemas de producción: pequeñas (5 y 10 ha), medianas (11 a 20 ha) y grandes (más de 21 ha).

De acuerdo con la metodología utilizada por Giorgis (2009). A partir de la cuenta de pérdidas y ganancias se determina el umbral de rentabilidad o punto de equilibrio de cada explotación. Su cálculo establece, a corto plazo, el volumen de producción a partir del cual cada nueva unidad de producto genera beneficios (González, 2004).

Finalmente, las explotaciones se clasifican en viables o no según superen o no su umbral de rentabilidad (generen beneficios o pérdidas) en cada sistema de producción, y se comparan sus principales características estructurales, técnicas y económicas mediante ANOVA simple, previo contraste de varianza, en consonancia con la metodología usada por (Giorgis, 2009) y utilizada por Mata (2011) (Amos, 2011).

Resultados y discusión

El 95% de los productores son propietarios de la tierra, condición que favorece la adopción de tecnología (Cuevas-Reyes V, 2013), con una superficie por explotación de 44.0 ± 6.8 ha con un rango de 36 ha en la zona húmeda hasta 53 ha en la zona seca. La tierra se distribuye entre las distintas actividades; de este modo el 82% se destina a los cultivos de *Zea mays*, y *Oryza sativa*, *Arachis hypogaea*, *Passiflora edulis*, *Musa paradisica*, *Coffea spp.*, etc.

El 18% restante se destina a la ganadería de doble propósito con aprovechamiento de pastos naturales, residuos agrícolas, y pastos cultivados *Pannicum maximun*, *Axonopus affinis* y *Pennisetum purpureum*. El pastoreo es mayoritariamente guiado en el 61% de los rebaños.

La dimensión del rebaño es de 16 vacas, aunque con elevada heterogeneidad, oscilando entre las 6 y las 27 vacas.

Con base al estudio realizado se pudo determinar que en las empresas ganaderas pequeñas el costo fijo representa el 65% mientras que el costo variable el 35%, en las empresas medianas. el costo fijo representa el 57% mientras que el costo variable el 43% y en las empresas grande y en las empresas grandes el costo fijo representa el 54% mientras que el costo variable el 46% y en las empresas grande. Ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Costos por tamaño de empresa ganadera

	EMPRESA PEQUEÑA	%	EMPRESA MEDIANA	%	EMPRESA GRANDE	%
Costos fijos (CF)	5137,79	65	13735,40	57	26383,32	54
Costos variables (CV)	2758,02	35	10306,52	43	22034,36	46
Costo medio total (CMT)	0,81		0,49		0,37	
Costo medio fijo (CMF)	0,55		0,28		0,20	
Costo medio variable (CMVI)	0,26		0,21		0,17	
Precio medio ponderado	1,15		0,68		0,68	

Fuente: *Investigación propia*

Elaborado por: *Autor*



Foto 2. Ganado doble propósito adaptado al trópico

El cash flow, está referido como flujo de tesorería (entradas menos salidas) y refleja la capacidad que tiene la empresa para afrontar sus deudas inmediatas a su vencimiento para el presente estudio representa con relación a los ingresos la empresa pequeña \$ 2459,55, la mediana \$ 5203,54 y la grande el \$45920,45. Cuadro 2.

Cuadro 2. Cash Flow por tamaño de empresa ganadera

CASH-FLOW	EMPRESA PEQUEÑA	%	EMPRESA MEDIANA	%	EMPRESA GRANDE
Concepto	USD		USD		USD
Ingresos	12453,29		33464,09		85985,04
Gastos corrientes	6238,46		16634,76		29882,97
Margen operativo	6214,83		16829,33		56102,07
Amortizaciones	1348,93		4390,12		7194,00
UAI	4865,90		12439,20		48908,06
Impuestos	1058,32		2845,54		10181,61
BDI	3807,58		9593,66		38726,45
Amortizaciones	1348,93		4390,12		7194,00
Cash-flow	\$2459,55	47%	\$5203,54	11%	\$45920,45

Fuente: *Investigación propia*

Elaborado por: *Autor*

El umbral de rentabilidad, cuyo cálculo se desarrolla a través de la relación costo-volumen de facturación-beneficio y permite ver el efecto favorable o desfavorable que la existencia de costes fijos, en mayor o menor proporción sobre los costes totales, produce sobre la rentabilidad de la empresa. Es el caso que la empresa pequeña presenta un UR de 44.207 con relación a sus total de ingresos/gastos en la explotación de la finca presenta un déficit de \$4.975; la mediana presenta un superávit de \$3.875 y la grande también un superávit de \$41.945.

Cuadro 3. Umbral de rentabilidad por tamaño de empresa ganadera

EMPRESA PEQUEÑA	Déficit	EMPRESA MEDIANA	Superávit	EMPRESA GRANDE	Superávit
44.207	-4.975	75.681	3.875	110.099	41.945

Conclusiones

De los modelos de empresas seleccionados en la provincia de Manabí para el estudio denotan que el ganado doble propósito responde a un sistema familiar de la zona y responde además a un sistema de uso múltiple que se basa en la agricultura y ganadería además del aprovechamiento de subproductos existentes y un escaso nivel del uso de la capacidad instalada con lo que cuenta la ganadería moderna.

La mayoría de los sistemas productivos ganaderos muestran baja productividad como resultado de distintos factores, entre los que destacan: escasa inversión

en el sector, pobres servicios sanitarios y veterinarios, falta de riego, mala administración de las fincas ganaderas, limitada familiarización con modernas tecnologías, débiles instituciones de apoyo y limitada extensión de los servicios gubernamentales.

En cuanto al análisis de costos, se puede decir que las empresas ganaderas pequeñas medianas y grandes en algunos casos presentan dificultades económicas y financieras debido a sus costos fijos y variables van en su orden 65% - 35%; 57% - 43%; y 54% - 46%.

En lo relacionado con la rentabilidad, las empresas pequeñas presentan pérdidas de -\$4.975, las medianas \$3.875 y las grandes \$41.945 con superávit.

Agradecimientos

En primer lugar destaco mis sinceros agradecimientos al Dr. Antón García Martínez Docente de la Universidad de Córdoba España por su dedicación y apoyo brindado al presente trabajo investigativo, su aporte e ideas y rigurosidad.

A las familias manabitas por brindar la información requerida su estudio y para su análisis.

De igual manera a las autoridades de la Universidad Técnica Estatal de Quedo Dr. Eduardo Díaz Ocampo Rector de la UTEQ, Ing. Guadalupe Murillo Campuzano Vicerrectora Académica e Ing. Roberto Pico Saltos, Vicerrector Administrativo, por su apoyo incondicional y humano.

A mi familia, madre, hermano, esposa e hijos, por su apoyo incondicional fuente de fortaleza y paciencia, comprensión y apoyo incondicional cimientos permanentes para mi apoyo.

Bibliografía

Acero, R. G. (2004). APROXIMACIÓN METODOLÓGICA A LA DETERMINACIÓN DE. Redalyc.org, Archivos de zootecnia vol. 53, núm. (201), 92.

Amos, J. (2011). Estudio de la viabilidad de la ganadería caprina en el noroeste de la República Dominicana. 6-7. República Dominicana.

Cuevas-Reyes V, B. d.-E.-G.-A.-M. (2013). Factors which determine use of innovation technology in dual purpose cattle production units in Sinaloa, México. Revista Mexicana de Ciencias.

González, A. A. (2004). Caracterización del sistema caprino extensivo de orientación cárnica. Haro, R. (2003). Dirección para la implementación del desarrollo agropecuario, agrofore-

- tal y agroindustrial. Informe Sobre Recursos Zoogenéticos Ecuador., 21.
- Lacki, P. (2004). La formación de técnicos agropecuarios para el nuevo mercado de trabajo. 35.
- Mahecha L. y Peláez F . (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. (R. C. Pec, Ed.) Vol. 15: 2.
- Ruiz , C. (2009). Gestión del Riesgo Agropecuario. Centro Regional de Investigación Quilama-pu. (186). Chile.: Boletín INIA.
- Ruiz C., G. L. (2008). SUSTENTABILIDAD FINANCIERA: EL CASO DE UNA EMPRESA. REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS, 504.
- Torres, J. (2015). Aplicación de modelos de innovación abierta en el sistema de doble propósito de Manabí (Ecuador) (Tesis Doctoral ed.). Córdoba.

Clasificación de sistemas ganaderos en la Amazonía Ecuatoriana: aproximaciones económicas y recomendaciones para reducir costos de producción

Classification of livestock systems in the Ecuadorian Amazon: economic approaches and recommendations to reduce production costs

Bolier Torres¹, Julio C. Vargas¹, Darwin J. Zamora², Christian Velasco³, Verena Torres¹ y Diócles Benítez¹ y Antón García Martínez⁴

¹ Universidad Estatal Amazónica, Campus Central. Paso Lateral Km. 2 1/2 Vía a Napo

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo

³ Rainforest Alliance, USA.

⁴ Universidad de Córdoba, Córdoba, España

* Correspondencia: btorres@uea.edu.ec

Resumen

La presente contribución utilizó el análisis de componentes principales (ACP) para tipificar sistemas ganaderos en el eslabón primario en la provincia de Napo. Se usó un diseño no experimental que controló los efectos de piso climático y rangos de altura para aplicar un sistema de encuesta, en 180 fincas con más de 10 cabezas y cinco años de actividad consecutiva. Los datos fueron colectados durante el 2015 a través de un convenio de investigación conjunta entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA) y Rainforest Alliance (RA). Los resultados muestran la presencia de cinco sistemas ganaderos comunes: 1) ganadería de carne, zona baja, tamaño mediano; 2) carne y leche, zona baja, tamaño grande; 3) carne y leche, zona baja y media, tamaño mediano; 4) carne y leche, zona media y alta, tamaño mediano y; 5) zona alta, ganadería de leche, tamaño mediano. Las tipologías 1, 2 y 3 mostraron rentabilidad menores a UD\$ 2.190/hogar/año, mientras que la tipología 4 rentabilidad menor a UD\$ 15.000/hogar/año y, tipología 5 rentabilidad superior a UD\$ 15.000/hogar/año. Los costos de alimentación del ganado representa entre el 22% al 54% de los costos de producción anual dependiendo de la tipología. Tipos de intervención pública para mejorar la alimentación, sanidad y reducir los costos de producción son discutidos.

Palabras clave: Componentes principales, ingresos ganaderos, Amazonía Ecuatoriana.

Abstract

This study used principal component analysis (PCA) to typify livestock systems in the primary link in the Napo province. A non-experimental design was used to control the effects of climatic floor and altitudinal ranges to apply a survey system in 180 farms with more than 10 heads of family and five years of consecutive activity. The data was collected during 2015 through a joint research agreement between the Amazon State University (UEA) and Rainforest Alliance (RA). The results showed the presence of five common cattle systems: 1) beef cattle, low-altitudinal area, medium size; 2) beef and dairy, low altitudinal area, large size; 3) beef and dairy, low and medium altitudinal area, medium size; 4) beef and dairy, medium and high altitudinal area, medium size and; 5) dairy cattle, high altitudinal area, medium size. Typologies 1, 2 and 3 showed a lower profitability of \$2,190USD / household / year, while the typology 4 yielded less than \$15,000USD / household / year, and typology 5 yielded more than \$15,000USD / household / year. Livestock feed costs represented between 22% and 54% of annual production costs depending on the typology. Types of public intervention to improve food, sanitation and reduce production costs are discussed.

Key words: *Principal components, livestock income, Ecuadorian Amazon.*

Introducción

El presente estudio se orienta en la clasificación de los sistemas ganaderos de pasturas tradicionales caracterizados por la presencia de árboles dispersos, en una zona de importancia global en términos de conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible como es la zona de transición andino-amazónico en lo que hoy es la provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana (Torres *et al.* 2014).

Este ecosistema andino-amazónico representa la comunidad biológica más diversa del planeta (Myer 1988; Myer 2000; Mittermeier *et al.* 1998), que en las últimas tres décadas han llamado la atención de la comunidad científica y organizaciones de conservación y desarrollo, dada su condición de zonas megadiversas en amenaza (Mittermeier *et al.* 1998) debido al cambio de uso del suelo acelerado. Este proceso de cambio de usos de suelo es causado principalmente por actividades de ganadería extensiva entre otros cultivos agrícolas, que es necesario estudiarlo desde los puntos de vista socio económico y cultural, a fin de aportar con mayor información en estos ecosistemas especiales, dado que aún con el membrete de sitios de mega diversidad en amenaza, las investigaciones científicas en estos campos están por debajo de su potencial (Pitman *et al.* 2011).

Conociendo que en la RAE las actividades ganaderas son una de las principales fuentes de ingresos (Torres *et al.*, 2014b), y que aun estas actividades se las realiza de manera extensiva (Lerner *et al.*, 2014; MAGAP, 2014), es una situación preocupante, considerando el rápido crecimiento demográfico y de subdivisión de finca que ha venido experimentando la RAE (Bilsborrow *et al.*, 2004).

En la provincia de Napo, en el área de la Reserva de Biosfera Sumaco (RBS), durante el periodo del 2008 al 2013, se convirtieron 9.015 hectáreas a pastos para ganadería (MAE-GIZ, 2013). Lo que representó un cambio a este uso del suelo del 1,5% en un periodo de 5 años considerando los cerca de un millón de hectáreas que tiene la RBS. Lo que evidencia a la ganadería como uno de los patrones del cambio de uso del suelo en la RAE, por lo cual es necesario estudiar cómo se clasifican estos sistemas ganaderos, así como también sus características productivas, económicas, sociales, para poder recomendar buenas prácticas a las organizaciones gubernamentales y de asistencia técnica.

En este marco, este documento persigue los siguientes objetivos a) clasificar los sistemas ganaderos considerando variables socioeconómicas y del rebaño; b) analizar los ingresos económicos en cada tipología encontrada y; c) sugerencias de cómo reducir los costos de producción a través de buenas prácticas amigables con el ambiente.

Materiales y métodos

Se seleccionaron fincas con sistemas de producción orientadas principalmente ganadero localizados en tres pisos climáticos de la provincia de Napo, parte de la RBS (Figura 1).

Para este estudio se consideró como población 464 fincas que estuvieron representados en los tres pisos climáticos, donde se sitúa representativamente la ganadería en la provincia de Napo y que cumplieron la condición de tener un rebaño de más de 10 cabezas de ganado vacuno y más de tres años de actividad consecutiva. Se aplicó un diseño no experimental estratificado, que controló los efectos de piso climático y rangos de altura, para determinar diferencias en el comportamiento edafológico y climático del territorio. Se diseñó una encuesta, teniendo en cuenta la base de las encuestas ESPAC, 2014, que permitió recopilar la información, que fue sometida al análisis y validación por el equipo de trabajo.

La clasificación de los sistemas ganaderos se logró aplicando un análisis de conglomerados jerárquico (ACG), usando las puntuaciones factoriales de un análisis de componentes principales (ACP). Estas puntuaciones factoriales se

estiman a través del método de regresión y dan como resultado el índice de impacto de cada caso en cada indicador seleccionado. Finalmente se realizó el trabajo de campo en 180 fincas, 60 fincas en cada uno de los 3 cantones seleccionados: Quijos (San Francisco de Borja), Archidona (Cotundo) y Carlos Julio Arosemena Tola. Todos los datos fueron procesados utilizando el sistema estadístico IBM- SPSS (2013) sobre Windows. Versión 22.

Resultados y discusión

a) Clasificación de la ganadería en Napo

Los resultados clasificaron cinco tipos de sistemas ganaderos: I sistema de doble propósito, de zonas bajas y medias, fincas pequeñas y medianas, de pendientes bajas; II sistema de carne, de zonas bajas y medias, fincas grandes, pendientes medias; III sistema de doble propósito, zonas medias, fincas pequeñas y medianas, pendientes altas; IV sistema de doble propósito, zonas medias y altas, fincas pequeñas de pendientes bajas; sistema de leche, de zonas altas, fincas pequeñas y medianas, pendientes (Tabla 1).

Estas fincas se diferencian por la superficie que dedican al pastoreo, la altura donde se sitúan, la pendiente del terreno, el tamaño del rebaño que explota, la eficiencia que alcanzan los indicadores relativos y absolutos de producción y por la situación ambiental que presentan en el entorno.

Al primer grupo pertenecen el 36,33% de los sistemas evaluados. Se ubican a alturas de 627 msnm, mantienen una superficie en pastoreo de 27,1 ha, manejan 24 cabezas de las que el 37,5 % son vacas, su propósito productivo es el doble propósito y/o cría. Mantienen 10 potreros, utilizan la rotación como método de conducción del pastoreo, el rebaño lo manejan en un grupo único, con cargas de 0,99 UGM ha-1. La eficiencia del proceso reproductivo es baja, las pérdidas del rebaño son altas y la capacidad de producción muy baja.

El segundo grupo lo constituyen el 29,34% de los sistemas evaluados, los que se ubican a 525 msnm, utilizan 2,5 ha en pastoreo, un rebaño de 3 cabezas de ganado vacuno, mantienen cargas de 0,3 UGM ha-1, los pastos predominantes son especies rastreras con predominio del género Brachiaria y manejan de 1 a 12 potreros.

El tercer grupo lo constituyen el 3% de los sistemas evaluados, que mantienen 87,8 ha en pastoreo, un rebaño de 70 cabezas, de las que 47,1% son vacas, producen 6,61 miles de litros de leche anuales con rendimientos inferiores a 2

litros/vaca en ordeño-1.día-1, mantienen cargas superiores 0,92 UGM ha-1, predominan las especies rastreras seguidas del gramalote como pasto base, manejan de 12 a 41 potreros, conducen el pastoreo en grupos.

El cuarto grupo lo constituyen el 16,77% de las finca, mantiene 8 ha en pastoreo, un rebaño de 6 cabezas, con sistemas desde propósitos a la ceba, la carga oscila entre 0,2 UGM ha-1, manejan desde 1 a 12 potreros y conduce el pastoreo en grupos.

El quinto grupo lo constituyen el 15,6% de los rebaños estudiados, se ubican a alturas de 1735 msnm, mantiene 37,5 ha en pastoreo, rebaños de 47 cabezas, de las que 38,3% son vacas, son productores de leche especializados o en sistemas de doble propósito; la carga es de 1,19 UGM ha-1, manejan 22 potreros y conduce el pastoreo en grupos.

Tabla 1. Características de cada tipología de fincas ganaderas de la provincia Napo, Amazonia Ecuatoriana

Variables	Clasificación				
	I	II	III	IV	V
% de casos	35	3	17	29	16
Altura, msnm	627	802	1.095	1.469	1.735
Área total finca ha	48	194	54	29	54
Pendiente media del área en ganadería %	25	33	56	20	26
Tamaño del rebaño, cabezas	24	70	16	13	48
Vacas, cabezas	9	33	6	5	19
Frecuencia de rotación del pastoreo, días	152	130	140	95	50
Carga, UGM ha ⁻¹	1,0	0,9	0,7	1,2	1,2
Cantidad hembras en reproducción, cabezas	11	45	7	6	23
Vacas en ordeño, cabezas	1,6	5,8	1,2	2,8	14,0
Rendimientos de leche, l.v-1.d-1	1,6	1,4	1,6	3,3	9,2
Total de cabezas vendidas	3,3	17,4	4,0	3,9	9,0
Peso medio de los animales, kg	309	259	294	3104	3584

b) *Aproximaciones económicas*

Tabla 2. Estimación de los ingresos anuales por categoría

Variables	Clasificación				
	I	II	III	IV	V
Área de producción (Ha)	27	88	26	11	38
Tamaño del rebaño (cabezas)	24	70	16	13	48
Ingresos de la producción de carne y leche (anual)	\$2.831	\$10.438	\$2.935	\$4.306	\$24.526
Costos de producción (anual)	\$3.059	\$10.193	\$1.952	\$1.808	\$7.621
<i>Relación costo beneficio</i> (anual)	1,08	0,99	0,67	0,42	0,31
Ingreso estimado (anual)	\$(228)	\$45	\$983	\$2,498	\$16,904

Conclusiones y recomendaciones

Agradecimientos

Este documento es resultado de un convenio entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA-Ecuador) y Rainforest Alliance, Inc. (RA-USA), firmado en el 2014. Los autores agradecen por la colaboración a las autoridades de UEA-Ecuador y RA-USA, por la firme decisión y apoyo brindado durante el tiempo de ejecución del trabajo investigativo. A la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ) por el soporte financiero y a las familias ganaderas de la provincia de Napo que contribuyeron con la información.

Bibliografía

- Lerner, A.M., Rudel, T.K., Schneider, L.C., McGroddy, M., Burbano, D.V., & Mena, C.F. (2014). The spontaneous emergence of silvo-pastoral landscapes in the Ecuadorian Amazon: patterns and processes. *Regional Environmental Change*, 15(7), 1421–1431. <http://doi.org/10.1007/s10113-014-0699-4>
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) y GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). 2013b. Segunda medición del uso del suelo y de la cobertura vegetal en la Reserva de Biosfera Sumaco. Consultora Agroprecisión Cia. Ltda. Quito, Ecuador. 110 pp.
- MAGAP. (2014). Agenda de Transformación Productiva en la Amazonía Ecuatoriana. MAGAP. Quito-Ecuador. 123 p.
- Myers, N. (1988). Threatened biotas: “hot spots” in tropical forests. *The Environmentalist*, 8(3), 187–208. <http://doi.org/10.1007/BF02240252>
- Myers, N., 1990. The biodiversity challenge: Expanded hot-spots analysis. *Environmentalist* 10, 243–256. doi:10.1007/BF02239720
- Torres, B., Starnfeld, F., Vargas, J.C., Ramm, G., Chapalbay, R., Rios, M., Gómez, A., Torrice-lli, Y., Jurrius, I., Tapia, A., Shiguango, J., Torres, A., Velasco, C., Murgueytio, A. y Cordoba-Bahle, D. (2014a). Gobernanza participativa en la Amazonía del Ecuador: recursos naturales y desarrollo sostenible. Universidad Estatal Amazónica, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo y Cooperación Alemana al Desarrollo. Puyo, Ecuador. 124 pp.
- Torres, B., Bilsborrow, R., Barbieri, A., & Torres, A. (2014b). Cambios en las estrategias de ingresos económicos a nivel de hogares rurales en el norte de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Amazónica Ciencia Y Tecnología*, 3(3), 221–257.

Modelos de Ganadería Sostenible para la Amazonía Ecuatoriana: una propuesta basada en buenas prácticas

Sustainable Livestock Models for the Ecuadorian Amazon: a proposal based on good practices

Christian Velasco^{1*}, Bolier Torres², Julio C. Vargas², Dóciles Benítez², Carlos Bravo² y Mark Moroge³

¹ Consultor FAO, Proyecto GEF-Napo, Tena, Ecuador.

² Universidad Estatal Amazónica, Km 2 ½ Puyo – Tena, Ecuador.

³ Rainforest Alliance Inc., New York, USA

* Correspondencia: das_cvelasco@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo se ejecutó mediante un convenio de investigación conjunta entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA) y Rainforest Alliance (RA). A partir del análisis de una encuesta socioeconómica se definieron cinco tipologías ganaderas, a partir de las cuales se desarrollaron cinco modelos de ganadería sostenible basados en buenas prácticas seleccionadas de acuerdo a sus beneficios en la reducción de gases efecto invernadero (GEI) y deforestación, así como también mejorar los ingresos económicos. Los resultados muestran que implementar modelos óptimos de intensificación ganadera y reconversión productiva en las 1,121,000 ha de la RAE podría reducir emisiones que corresponden a 72,697,000 tCO₂ y generar \$363,000,000 USD de ingresos a través de posibles pagos por resultados por la reducción de emisiones, para instalar/fortalecer programas de capacitación y asistencia técnica dentro de Gobiernos Autónomos Descentralizados o entre prestadores de servicios técnicos locales para acompañar a la implementación de los modelos. Se determinó que la forma más barata y fácil de lograr reducciones significativas de emisiones de GEI es a través de la regeneración natural.

Palabras clave: *Intensificación ganadera, buenas prácticas, cambio climático.*

Abstract

This work was carried out through a joint research agreement between the Amazon State University (UEA) and Rainforest Alliance (RA). Based on the analysis of a socioeconomic survey, five livestock types were defined. From these, five models of sustainable livestock were developed based on good practi-

ces, selected according to their benefits in the reduction of greenhouse gases (GHG) and deforestation, in addition to improving economic income. The results showed that implementing optimal models of cattle intensification and productive reconversion in the 1,121,000ha of the EAR could reduce emissions corresponding to 72,697,000tCO₂ and generate \$363,000,000 of income through possible emission reduction results to install / strengthen training programs and technical assistance within Decentralized Autonomous Governments or between local technical service providers to accompany the implementation of the models. It was determined that the cheapest and easiest way to achieve significant reductions in GHG emissions is through natural regeneration.

Keywords: *Livestock intensification, good practices, climate change.*

Introducción

En el caso del Ecuador, la ganadería es una actividad económica importante, la contribución promedio del sector agropecuario a la economía nacional durante el periodo 1985-2005 fue del 13%. En 2008, la participación del sector agropecuario en el PIB fue del 10,7%, ubicándose en el segundo lugar después de la producción petrolera (MAE, 2012), no obstante, según el estudio de Castro *et al.* (2013), es también la principal causa de deforestación en el país¹; generar cambios en esta dinámica insostenible², permitirá alinear al sector ganadero con la política nacional de reducir la tasa de deforestación y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para lo cual es fundamental partir de estrategias y actividades que frenen las amenazas directas de la deforestación y sus causas subyacentes, estas comprenden la baja productividad y rentabilidad de la ganadería; la degradación de suelos y el ambiente; la falta de acceso a programas de incentivos del estado y del sector privado para promover un manejo sostenible; y la falta de acceso al conocimiento, insumos tecnológicos y el financiamiento necesarios para mejorar las prácticas de manejo.

Con esta investigación se busca contribuir a reducir la deforestación (mediante el entendimiento sobre la adopción de buenas prácticas ganaderas, implementadas en modelos de ganadería sostenible), lograr un equilibrio entre el bienestar animal y las áreas destinadas al pastoreo (evitar extensas superficies de pastos subutilizados y/o pastos degradados por el sobrepastoreo), e incrementar la productividad de los sistemas ganaderos; y así consolidar las áreas ganaderas, para evitar la expansión de la frontera agropecuaria y la reducción de gases de efecto invernadero.

¹El 99% del área deforestada entre 1990 y 2008 se debe al cambio de bosque a usos agropecuarios.

²El MAG menciona que, de continuar la actividad a este ritmo, para el 2020 necesitaremos aproximadamente 1 millón de hectáreas adicionales de pastos para abastecer la demanda de alimentos de origen pecuario, lo cual es claramente insostenible en relación a lo establecido en el Plan Nacional del Buen Vivir.

Con la implementación de estos modelos de ganadería sostenible, se espera de manera asociada generar co-beneficios “servicios ambientales y sociales”, como el aumento de la cobertura forestal (por la implementación de cercas vivas y árboles dispersos), estabilidad familiar y generación de empleo (aumento en la productividad de las fincas implica un incremento de los ingresos y mejora en la rentabilidad), servicios eco sistémicos (con la implementación de buenas prácticas ganaderas se espera el aumento en la capacidad de retención de humedad en el suelo, la protección de las fuentes hídricas, la protección de la biodiversidad, la mejora de la conectividad biológica y del paisaje). Estos sistemas son mucho más eficientes y sostenibles que los sistemas de producción extensiva tradicionales.

Metodología

Cuadro 1: Resumen del proceso metodológico implementado

Paso Metodológico	Descripción	Resultado
Investigación de campo:	Se priorizó la implementación en la provincia de Napo, por su gran variación climática en función de características como altura, precipitación, temperatura, etc., incluye todos los sistemas de producción ganadera más frecuentes de la RAE.	Potencial de estudiar sistemas de leche; carne; y doble-propósito en diferentes tamaños y ecosistemas frecuentes encontrados en la RAE, facilitando la extrapolación de los resultados a escala.
Diseño experimental	En la provincia de Napo se determinó como población 464 fincas distribuidas en tres pisos altitudinales. Se aplicó un diseño experimental estratificado (con una muestra de 180 fincas).	
Investigación de campo:	Se realizó una encuesta con alrededor de 200 preguntas para recopilar información primaria cuantitativa y cualitativa sobre temas tales como: estructura social de la finca; usos de la finca; componente agrícola; datos de manejo y producción, componente animal, instalaciones, maquinaria, y tenencia y estructura del rebaño, estructura del sistema de pastoreo, entre otros	Levantamiento de información a detalle que refleja las realidades de los productores, para generar análisis posteriores de buenas prácticas, impactos sobre GEI, financieros, y el desarrollo de los modelos conceptuales.
Análisis de Buenas Prácticas ganaderas	Se evaluaron las diferentes prácticas que se realizan en las actividades ganaderas en la provincia de Napo, como también buenas prácticas recomendadas en la literatura y otras experiencias exitosas con la finalidad de seleccionar aquellas prácticas que se pueden implementar en la RAE con un mayor impacto en términos de su sostenibilidad en el tiempo, reducción de emisiones, costo-eficiencia y fácil implementación	Menú de buenas prácticas a implementar en la RAE por tipología ganadera.

Análisis GEI: 'Carbon Benefits Project', AFOLU Carbon Calculator	<p>Se aplicó el modelo GEI del “<i>Carbon Benefits Project</i>” para estimar el impacto en balance GEI de la implementación de las buenas prácticas recomendadas del proyecto – tanto a nivel de cada práctica, como a escala de la RAE. Se evaluó el impacto de GEI de la implementación del conjunto de buenas prácticas recomendadas en cada modelo por cada tipología. Para estimar la reducción de emisiones por intensificación ganadera se aplicó la herramienta AFOLU <i>Carbon Calculator</i> (Ver Anexo 7: GHG impacts at the Typology level).</p>	<p>Análisis cuantitativo de impacto GEI por práctica así como por modelo, en cada tipología determinada.</p> <p>Estimado de contribución de intensificación ganadera para reducir GEI.</p>
--	--	--

La implementación de estos pasos metodológicos permitió evaluar aspectos técnicos, socio-culturales, económicos y relacionados al cambio climático, este enfoque permitió desarrollar la evaluación de prácticas ganaderas y modelos conceptuales basados en necesidades y posibilidades de los productores ganaderos en la Amazonía Ecuatoriana.

Resultados y Discusión

La RAE contiene una gama de sistemas ganaderos que varían en función de factores altitudinales, climatológicos, económicos, socio-culturales y productivos cuyas características ilustrativas están resumidas a continuación:

Cuadro 2: Factores determinantes para reducir emisiones y/o generar beneficios económicos

Tipología	Factores determinantes para reducir emisiones y/o generar beneficios económicos
I: Carne y doble propósito, de zonas bajas y medias, fincas pequeñas y medianas, pendientes bajas (<30%)	<ul style="list-style-type: none"> Segundo porcentaje más alto de deforestación (67%) de las 5 tipologías. 24 ha de pastos en promedio, de los cuales el 79% es apto para el pastoreo; que indica el potencial limitado para reconversión productiva. Niveles de producción de carne y leche más bajos de las 5 tipologías.
II: Carne, de zonas bajas y medias, fincas grandes, pendientes medias (>30%)	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje más alto de deforestación (80%) en todas las tipologías. Contiene el tamaño de finca 300-600% más grande que las demás tipologías y la extensión más grande del área de pastos – 200-800% más grande que las áreas de pasto en las demás tipologías. 88 ha de pastos en promedio, sin embargo, solo el 53% de esta área es apta para el pastoreo; dato que sugiere un potencial – y una necesidad – de reconversión para fines de conservación o productivas a escala significativa.
III: Doble propósito, de zonas medias, fincas pequeñas y medianas, pendientes altas (>40%)	<ul style="list-style-type: none"> Relativamente alto porcentaje de deforestación (64%) comparado a las demás tipologías. 26 ha de pastos en promedio, de los cuales solo el 34% es apto para el pastoreo, debido al alto pendiente presente en esta tipología. Estos datos indican la necesidad de reconvertir una gran extensión de área de pasto en laderas inclinadas hacia otros usos. 75% de las fuentes de agua están protegidas por bosques ribereños; indicio del grado de aceptación de esta buena práctica, que genera co-beneficios ambientales, en esta tipología. La capacidad de carga más baja de las tipologías ($0,7 \text{ UGM.ha}^{-1}$).

IV: Doble propósito, de zonas medias y altas, fincas pequeñas de pendientes bajas (<30%)	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de deforestación relativamente bajo (43%). • Tamaño de finca más pequeño (29 ha) de las 5 tipologías. • 11 ha de pastos en promedio, de los cuales el 75% es apto para el pastoreo, indicio de que no hay mucho potencial para reconversión productiva. • La capacidad de carga más alta de las tipologías ($1,2 \text{ UGM.ha}^{-1}$), junto con la tipología V.
V: Leche, de zonas altas, fincas pequeñas y medianas, pendientes bajas (<30%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de deforestación relativamente bajo (42%). 2. 38 ha de pastos en promedio, de los cuales el 74% es apto para el pastoreo, indicio de que no hay gran potencial para reconversión productiva, aunque por tener casi 300% más área en pasto, tiene mayor potencial que la tipología IV. 3. La capacidad de carga más alta de las tipologías ($1,2 \text{ UGM.ha}^{-1}$), junto con la tipología IV. 4. El nivel de producción de leche (51.4 miles de litros anuales) es casi una orden de magnitud más grande que cualquier otra tipología.

La figura 1 y el cuadro 3 demuestran la distribución de las tipologías en la RAE y por provincia en base al área por tipología, permitiendo visibilizar tendencias y hallazgos relevantes para lograr objetivos REDD+ y beneficios económicos a escala³.

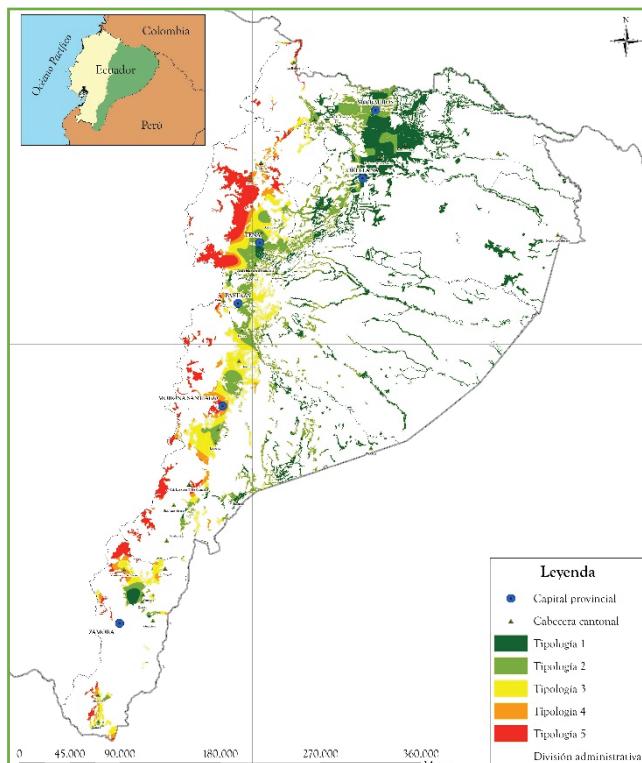


Figura 1: Distribución de las tipologías en la RAE

³Los datos geográficos usados para la elaboración de la Figura 1 y del cuadro 3 provienen del Geoportal del MAGAP a través del siguiente enlace: <http://geoportal.magap.gob.ec/>. Las capas provinciales, correspondientes al año 2014 según fuente, fueron utilizadas para estimar la cantidad de pasturas (naturales y cultivadas) en la Amazonía ecuatoriana.

Cuadro 3: Presencia de tipología por provincia

PROVINCIA RAE	DISTRIBUCION DE TIPOLOGÍA (% en base a ha totales)					Total Provincia
	I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)	
Sucumbíos	13,6	6,2	0,5	0,2	0,4	20,9
Napo	3,5	6,2	3,3	2,0	6,4	21,3
Orellana	11,1	3,1	0,01			14,2
Pastaza	0,6	1,0	1,6	3,3	6,5	13,0
Morona	2,3	6,6	8,2	2,7	3,3	23,0
Zamora	0,5	1,1	2,7	1,6	1,7	7,6
Total Tipología	31,5	24,2	16,4	9,7	18,2	100

Un modelo conceptual de ganadería sostenible y reconversión productiva

Frente a estos hallazgos y a los escenarios business-as-usual (BAU) evidenciados en las cinco tipologías descritas arriba, se estableció un modelo conceptual que integra medidas para incrementar y diversificar ingresos locales al reducir la deforestación y degradación forestal y aumentar reservorios de carbono.

El modelo se definió en base a los siguientes factores: 1) las tendencias actuales de deforestación que son basadas en aumentos de la demanda de productos agropecuarios; 2) las prioridades del Ministerio del Ambiente (MAE) en el marco del plan de acción REDD+; y 3) en consideración de diferentes programas de incentivos como la ATPA (MAGAP, 2014) y el Programa de MAGAP de Reforestación con Fines Comerciales, y el Programa Socio Bosque del MAE. El modelo conceptual de ganadería sostenible y reconversión productiva propuesto esta explicado a través de las figuras 2, 3 y 4.

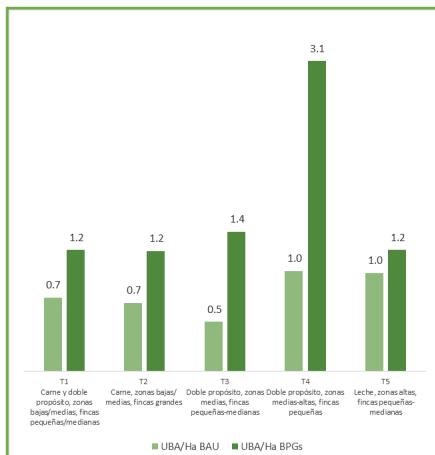


Figura 2: Incremento potencial de cabezas de superficie de pastos (ganado/ha)

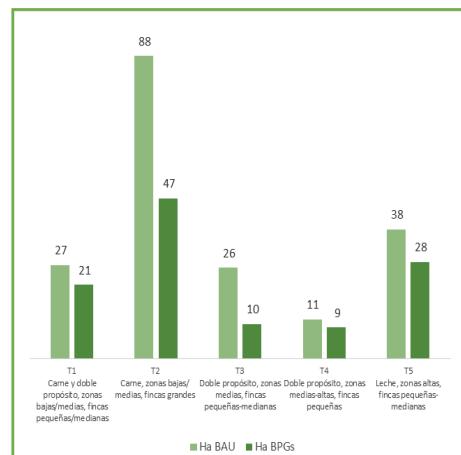


Figura 3: Reducción potencial de (ha)

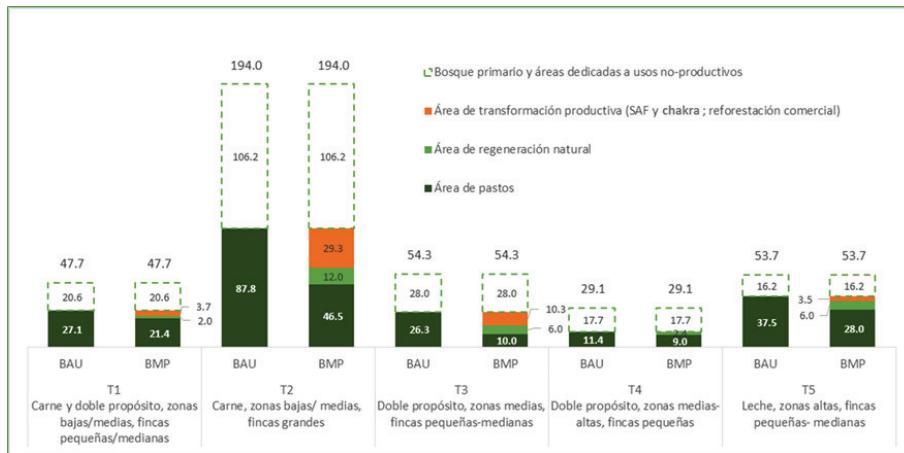
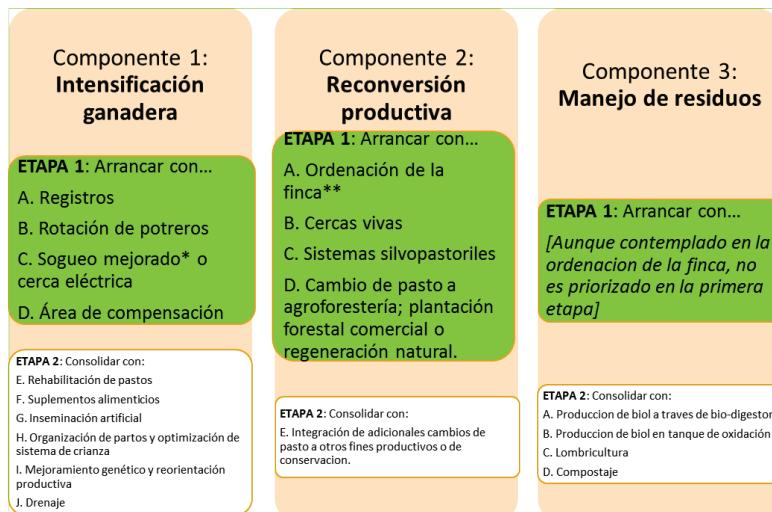


Figura 4: Transformación potencial de áreas de pasto a regeneración

El modelo se implementa en dos etapas que se describen en la figura 5. La primera etapa contiene un conjunto de prácticas requeridas que definen las bases de un sistema de manejo integrado a nivel del predio. Estas prácticas se priorizan por:

- La contribución a reducir la deforestación y la degradación forestal
- La contribución a incrementar reservorios de carbono
- La generación de incrementos económicos sustanciales en el tiempo
- La promoción del manejo integrado y eficiente.

En la segunda etapa, el productor consolida el modelo de intensificación ganadera y reconversión productiva al implementar nuevas prácticas en función de las condiciones locales y disponibilidad de tiempo, recursos económicos y mano de obra.



* La práctica del sogeo es muy común en la Amazonía Ecuatoriana. En la actualidad la práctica se desarrolla sin tener en cuenta las necesidades alimentarias del animal, sino el interés del

propietario de no agotar su área de pastoreo y verse obligado a alquilar áreas extras a su finca. “Sogueo mejorado” se refiere a una aplicación con enfoque en la satisfacción de las necesidades alimentarias de los animales evitando la degradación ambiental. El sogueo mejorado se podría considerar como un paso intermedio hacia medidas de intensificación definitiva como p.ej. la cerca eléctrica.

*** Esta actividad se la recomienda como primer paso (previo a cualquier otra actividad e independientemente del componente)*

El modelo general se adecua a cada tipología y contiene especificaciones técnicas detalladas las cuales se resumen en función de los objetivos REDD+, así como en términos de reducción de GEI y rentabilidad económica.

Conclusiones y recomendaciones

Implementar un modelo de intensificación ganadera y reconversión productiva en 1'121.256 ha de pastos en la RAE sobre un plazo de 10 años puede resultar en reducciones de emisiones que corresponden a 72'697.000 tCO₂, generar \$363'000.000 USD de ingresos a través de posibles pagos por resultados por la reducción de emisiones y generar tasas de retorno de inversión de entre 100-280% con beneficios económicos netos totales de hasta \$5'689.000.000 USD. Lograr estos resultados para la mitigación del cambio climático y generación de co-beneficios ambientales y económicos requeriría de aproximadamente \$2'770.000.000 USD en financiamiento sobre este plazo. Lograr la alineación de financiamiento del sector público y privado es crítico.

La implementación de estos modelos se basa en reducir la deforestación y degradación forestal al incrementar la productividad, rentabilidad y alternativas productivas diversificadas dentro de predios ganaderos. Para lograr reducciones de emisiones se reducirá el número de hectáreas bajo pastoreo al implementar prácticas de ganadería mejoradas tales como: pastoreo rotacional; uso de registros; rehabilitación de potreros; establecimiento de bancos de compensación y mejoramiento en salud. En las áreas liberadas de pastoreo, se promoverá conversión de pasto degradado a sistemas agroforestales, chakras, plantaciones forestales comerciales y/o regeneración natural.

La estrategia de impulsar reducciones de deforestación a través de fortalecer la economía local de productores ganaderos y la magnitud de financiamiento necesaria para lograr esta transformación a escala hacen crítico el tema de inversión de los sectores privados agropecuarios y bancarios, así como inversionistas de impacto y climáticos. Estos sectores tienen un fuerte ‘caso empresarial’ (business case) para realizar estas inversiones ya que comercializarían los productos generados.

Bibliografía

- Castro, M., Sierra, R., Calva, O., Camacho, J., & López, F. (2013). Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación del Ecuador. Factores promotores y Tendencias al 2020. Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador. <http://doi.org/10.13140/2.1.3210.2081>
- MAGAP. (2014). Agenda de Transformación Productiva en la Amazonia Ecuatoriana. MAGAP.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural.

Determinantes socioeconómicos del aprovechamiento legal e ilegal de madera: caso provincia de Napo

Socioeconomic determinants of legal and Illegal use of wood: the case of Napo province

Cristian Vasco¹, Bolier Torres², Rolando López³

¹ Universidad Central del Ecuador

² Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

³ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

* Correspondencia: cvasco@uce.edu.ec

Resumen

Con datos de una encuesta de hogar levantada entre enero y septiembre del 2012, este estudio analiza las determinantes socioeconómicas del aprovechamiento legal e ilegal de madera entre finqueros indígenas y colonos en la provincia de Napo. Los resultados de un modelo Probit multinomial muestran que: a) los hogares que no extraen madera tienen altas probabilidades de ser pobres, recibir ingresos fuera de la finca, poseer pequeñas áreas en bosque primario y vivir cerca de centros poblados; b) la extracción ilegal de madera es más probable en hogares que no tienen ingresos de fuera de finca, mantienen grandes áreas en bosques y residen lejos de las áreas urbanas; c) la extracción legal de madera se realiza fundamentalmente por hogares con mejores condiciones económicas, que han legalizado la tenencia de la tierra, pero que no cuentan con ingresos de fuera de la finca; y d) la etnia no tiene un efecto significativo en la probabilidad de aprovechar madera sea legal o ilegalmente.

Palabras claves: *Aprovechamiento legal e ilegal de madera, colonos, indígenas, Amazonía Ecuatoriana.*

Abstract

With data from a household survey conducted in January-September 2012, this study analyzes the socioeconomic determinants of legal and illegal logging among indigenous and colonist smallholders in the province of Napo. The results of a multinomial Probit model shows that: a) non-harvesting households are statistically likely to be poor, to receive nonfarm income, to own small areas in primary forest and to live near populated centers; b) illegal logging is more likely to be carried out by households that do not have nonfarm income, main-

tain large areas in forests, and live far from urban areas; c) legal loggers are likely to be carried out by wealthier households that have legal rights over land, which do not receive nonfarm employment; d) ethnicity has no effect on the probability of harvesting timber whether legally or illegally.

Key words: *Legal and illegal exploitation of timber, settlers, indigenous peoples, Ecuadorian Amazon.*

Introducción

La comercialización de madera es una de las principales fuentes de ingresos para los habitantes de bosques (Angelsen *et al.*, 2014; Wunder, Angelsen, & Belcher, 2014). Sin embargo, el aprovechamiento de madera tiene lugar a niveles poco sostenibles, lo cual trae como consecuencia altos niveles de deforestación y la degradación del medio ambiente (Geist & Lambin, 2002; Lambin *et al.*, 2001). La sobre explotación de madera está estrechamente relacionada con el aprovechamiento ilegal de madera, el cual es una amenaza no solo para rica biodiversidad de los bosques tropicales, sino también para el bienestar de quienes dependen del bosque para su subsistencia (Bowles, Rice, Mittermeier, & da Fonseca, 1998; Curran *et al.*, 2004).

La decisión de aprovechar madera de forma legal o ilegal no solo depende de las características de los finqueros, sino también del acceso al mercado de madera y a factores institucionales, incluyendo el marco legal vigente (Molnar *et al.*, 2007). Varios países han implementado regulaciones forestales con el objetivo de reducir el aprovechamiento ilegal de madera y sus efectos perniciosos, sin embargo, una parte importante del aprovechamiento de madera tiene lugar fuera de la ley (Cano-Cardona, Van de Rijt, de Jong, & Pacheco, 2015; FAO, 2012; Pacheco, Barry, Cronkleton, & Larson, 2008). En este contexto, la comprensión de la naturaleza y los determinantes del aprovechamiento legal e ilegal de madera es importante para el diseño de políticas que favorezcan el primer tipo de aprovechamiento.

Con datos de una encuesta realizada entre enero y septiembre de 2012 en la provincia de Napo, este trabajo analiza los determinantes socioeconómicos del aprovechamiento legal e ilegal de madera. Este estudio se distingue de otros anteriores sobre el tema en que es, al parecer, el primero en considerar al aprovechamiento ilegal de madera como una característica independiente de análisis.

Materiales y métodos

El área de estudio

El estudio tuvo lugar en la provincia de Napo, en la Amazonía Central del Ecuador -una de las áreas más biodiversas del planeta (Bass *et al.*, 2010; Myers, Mittermeier, Mittermeier, Fonseca, & Kents, 2000), en comunidades Kichwa (indígenas) y colonas. La población de colonos de Napo alcanza los 39.000 habitantes, lo cual representa el 38% de la población provincial (INEC, 2010). La mayor parte de colonos se dedica a la agricultura comercial, principalmente al cultivo de café, cacao y maíz, además del ganadería extensiva (Barbieri, Bilsborrow, & Pan, 2005). Sin embargo, las altas tasas de crecimiento poblacional ha tenido como resultado un acelerado proceso de parcelación y un incremento en la presión sobre los recursos naturales (Bilsborrow, Barbieri, & Pan, 2004). Aunque la mayor parte de la madera valiosa y ha sido cosechada en fincas de colonos (Loaiza, Nehren, & Gerold, 2015), los ingresos por venta de madera representan del 19 al 23% de los ingresos totales en hogares colonos (Mejía, Pacheco, Muzo, & Torres, 2015; Torres, Bilsborrow, Barbieri, & Torres, 2014; Vasco Pérez, Bilsborrow, & Torres, 2015).

Los Kichwa de Napo o “Napo Runa” son los habitantes tradicionales del Norte de la Amazonía ecuatoriana. Con una población aproximada de 53,000 individuos, los Kichwa representan el 52% de la población provincial. Si bien varios trabajos dan cuenta que los Kichwa practican principalmente una agricultura de subsistencia (yuca, plátanos y maíz), y la recolección de productos del bosque, caza y pesca para el autoconsumo (Uzendoski, 2004), otros reportan que, cuando en contacto directo con la economía de mercado, los Kichwa también adoptan actividades económicas poco sostenibles como agricultura comercial, ganadería y explotación de madera (Gray, Bilsborrow, Bremner, & Lu, 2008).

Encuesta

Los datos provienen de una encuesta llevada a cabo entre enero y septiembre de 2012, en Napo, más específicamente en los cantones de Tena y Arosemena Tola (ver Figura 1). Un cuestionario prototipo PEN (Poverty nad Environment Network) fue adaptado para recolectar información sobre las características demográficas (educación, composición del hogar y etnicidad), uso de la tierra, bienes del hogar, ingresos agrícolas y no agrícolas, además de una sección independiente sobre aprovechamiento de madera.

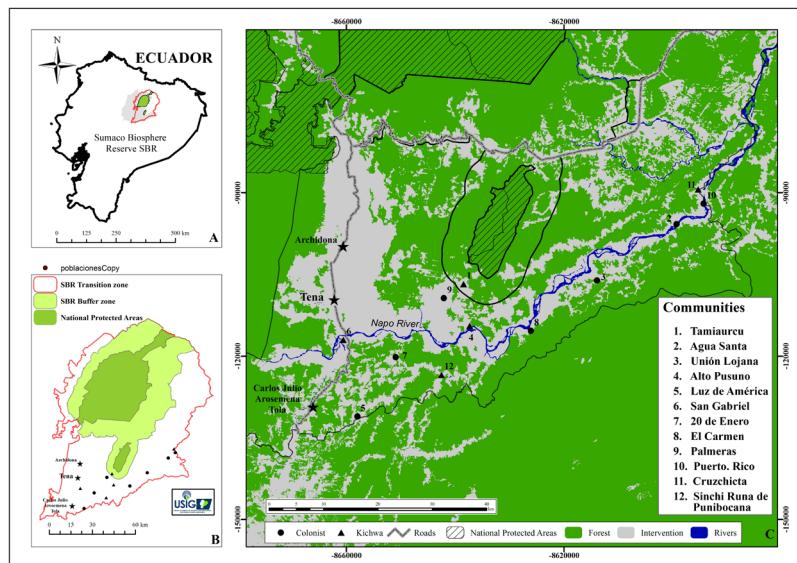


Figura 1. Área de estudio.

Los hogares fueron seleccionados usando un muestreo multietápico en el que, en principio se seleccionaron 12 comunidades siguiendo criterios de etnidad, distancia al camino carrozable más cercano, distancia al centro poblado más cercano, y población. La variabilidad en estas variables asegura una buena representatividad de la muestra y la robustez de los resultados (Cavendish, 2003). En la segunda etapa, los hogares fueron seleccionados utilizando un muestreo aleatorio simple, dando un total de 124 hogares (49 colonos y 75 Kichwa) en 12 comunidades (7 colonas y 5 Kichwa) (ver Tabla 1).

Tabla 1. Lista de comunidades en la muestra

Cantón	Parroquia	Comunidades	Grupo étnico	Número de hogares
Tena	Puerto Misahualli	Alto Pusuno	Kichwa	4
		Sinchi Runa Punibocana	Kichwa	16
		San Gabriel	Kichwa	4
Ahuano		El Carmen	Colonos	8
		Palmera	Colonos	7
		Tamiahurco	Kichwa	26
Chontapunta		Cruzchicta	Kichwa	18
		Puerto Rico	Colonos	8
		Aqua Santa	Colonos	7
Puerto Napo		Unión Lojana	Colonos	13
		20 de Enero	Colonos	7
		Luz de América	Colonos	6
Muestra total				124

Análisis econométrico

Se utilizó un análisis probit multinomial de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} P_c^i &= \Pr(MADERA = c | X_i) \\ &= F(X_i \beta_i^c) \end{aligned} \quad (1)$$

donde P^c es la probabilidad de que un hogar i seleccione una de las 3 categorías de respuesta c (no aprovechar madera, aprovechar madera con permiso, aprovechar madera sin permiso). X es un vector de variables explicativas y β_i es un vector de coeficientes.

Las variables explicativas de hogar y de comunidad. El primer grupo incluyó la edad del jefe de hogar, dos variables dicotómicas que tomaron el valor de 1 si el jefe de hogar terminó la primaria y secundaria, respectivamente y una variable dicotómica que tomó el valor de 1 si el jefe de hogar se consideraba a sí mismo Kichwa. Se incluyó además el tamaño del hogar, un índice de riqueza del hogar, una variable dicotómica para controlar el acceso a empleo no agrícola, el área dedicada agricultura, en bosque y total; además de variables dicotómicas controlando crisis del hogar y la disponibilidad de título de propiedad. A nivel de comunidad, se incluyó la distancia desde el centro de la comunidad al Tena.

Resultados y discusión

La Tabla 2 presenta los resultados de un análisis multinomial. Los principales hallazgos se detallan a continuación. La variable dicotómica “Kichwa” es marginalmente significativa (al 90% de probabilidad) para los hogares que no aprovechan madera, y es no significativa para ninguna de las otras dos categorías de respuesta. En términos generales, la etnicidad parece no tener influencia sobre la probabilidad de que un hogar aproveche madera. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que el volumen aprovechado por los hogares Kichwa (8.7 m³/año en promedio) es considerablemente menor que el aprovechado por hogares colonos (36 m³/año en promedio).

Los hogares con mayor riqueza son menos proclives a aprovechar madera de manera ilegal, mientras que por el contrario, son más proclives a aprovechar manera legalmente, lo que podría reflejar que los hogares con más recursos están en una mejor posición para costear los gastos que obtener un permiso de operaciones envuelven.

El tener empleo no agrícola reduce la probabilidad de que un hogar aproveche madera legalmente (en un 37%) o ilegalmente (en un 21%), pero incrementa la probabilidad de no aprovechar madera en un 15%. Una posible explicación es

que, en la Amazonía Ecuatoriana, los ingresos provenientes del ingreso no agrícola son mayores que los de la agricultura (Vasco Pérez *et al.*, 2015), por lo que es posible que los ingresos no agrícolas relajen la necesidad de aprovechar madera para cubrir gastos básicos.

Los hogares que cuentan con mayores áreas de bosque son más propensos a aprovechar madera de manera ilegal, y menos proclives a no aprovechar madera. Una posible interpretación para estos hallazgos es que aquellos que ya aprovecharon madera en el pasado, no disponen en el presente de madera para explotar. Por el contrario, quienes aún cuentan con tierra áreas de bosque, son más proclives a cosechar madera ilegalmente.

Tabla 2. Determinantes del aprovechamiento legal e ilegal de madera en Napo (efectos marginales)

	No aprovecha	Aprovecha ilegalmente	Aprovecha legalmente
Edad jefe de hogar	0.000	-0.023	0.022
Edad jefe de hogar al cuadrado	-0.000	0.000	-0.000
Educación primaria (0/1)	0.088	-0.029	-0.059
Educación secundaria (0/1)	0.002	0.117	-0.120
Kichwa (0/1)	-0.272*	0.098	0.174
Tamaño del hogar	-0.013	0.022	-0.008
Riqueza	-0.054***	-0.032**	0.087***
Empleo no agrícola (0/1)	0.156**	-0.216**	-0.373**
Área en uso agrícola (ha)	0.093	-0.103*	0.010
Área en bosque (ha)	-0.115***	0.099**	0.016
Tierra total (ha)	-0.002	0.003	-0.000
Título de propiedad (0/1)	-0.090	-0.088	0.179**
Crisis (0/1)	0.084	0.084	-0.168
Distancia al Tena	-0.336***	0.201**	0.134
Número de observaciones	124	124	124
Wald test	39***		

Nota: *, ** y *** denota significación estadística al 10, 5 y 1%, respectivamente. (0/1) identifica a variables dicotómicas.

El tener título de propiedad sobre la tierra incrementa la probabilidad de explotar madera legalmente en un 18%. Este hallazgo es consistente con estudios previos (Godoy *et al.*, 1998; Pichón, 1997) que sostienen que los finqueros que tienen título de propiedad sobre la tierra usan métodos de producción más sostenibles, y al mismo tiempo son menos propensos a aprovechar madera ilegalmente (Pacheco *et al.*, 2008; Vasco, Torres, Pacheco, & Griess, 2017).

Finalmente, la distancia al Tena también juega un rol importante en las decisiones de aprovechamiento de madera. Los hogares que no aprovechan madera tienden a residir cerca al Tena, mientras que los que explotan madera ilegalmente se ubican en áreas alejadas. Una posible explicación para este hallazgo es que ya no existe madera valiosa en las inmediaciones de Tena, y por el contrario, sí existe en zonas alejadas.

Conclusiones y recomendaciones para políticas ambientales

Este trabajo ha examinado los determinantes socioeconómicos del aprovechamiento legal e ilegal de madera en la Amazonía ecuatoriana. Los principales hallazgos sugieren que los hogares que no cosechan madera poseen menos riqueza, tienen empleo no agrícola, no tienen tierra en bosque y residen cerca de Tena. La cosecha ilegal de madera es una actividad común entre con poca riqueza que no tienen empleo no agrícola, tienen aún tierra con bosque y residen en zonas alejadas de Tena. En tanto, los hogares que aprovechan madera legalmente se caracterizan por tener más riqueza, no recibir ingresos no agrícolas y tener título de propiedad sobre la tierra.

Más allá de estos hallazgos, este artículo también ofrece algunas recomendaciones para políticas ambientales. Los altos costos de transacción son la principal limitante para que los finqueros puedan acceder al mercado legal de madera. Si bien Ecuador ha simplificado significativamente los requisitos para obtener permisos de aprovechamiento en comparación con otros países de la región, los resultados aquí presentados reflejan que se requieren esfuerzos adicionales para que los finqueros con menos riqueza también puedan acceder al mercado legal de madera.

Otro factor que limita el acceso al mercado formal de madera es la falta de título de propiedad. Este hallazgo respalda los argumentos de quienes sostienen que el reconocimiento de los derechos sobre la tierra es una estrategia válida para reducir la deforestación en los trópicos. Si bien la mayoría de colonos tienen derechos de propiedad sobre la tierra donde se asientan, ese no es el caso de un porcentaje importante de hogares indígenas.

Agradecimientos

El trabajo de campo de este estudio fue financiado por la Universidad Estatal Amazónica y el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR).

Bibliografía

- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Bauch, S., Börner, J., . . . Wunder, S. 2014. Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis. *World Development*, vol. 64, S12-S28.
- Barbieri, A., Bilsborrow, R., & Pan, W. 2005. Farm Household Lifecycles and Land Use in the Ecuadorian Amazon. *Population and Environment*, vol. 27, no 1: 1-27.
- Bass, M. S., Finer, M., Jenkins, C. N., Kreft, H., Cisneros-Heredia, D. F., McCracken, S. F., . . . Kunz, T. H. 2010. Global Conservation Significance of Ecuador's Yasuní National Park. *PlosOne*, vol 5, no 1.
- Bilsborrow, R., Barbieri, A., & Pan, W. 2004. Changes in Population and Land Use Over Time in the Ecuadorian Amazon. *Acta Amazonica*, vol. 34, no 4: 635-647.
- Bowles, I., Rice, R., Mittermeier, R., & da Fonseca, G. 1998. Logging and Tropical Forest Conservation. *Science*, vol. 80: 1899-1900.
- Cano-Cardona, W., Van de Rijt, A., de Jong, W., & Pacheco, P. 2015. *Aprovechamiento y mercados de la madera en el norte amazónico de Bolivia*. Cavendish, W. 2003. *How do forest support, insure and improve the livelihoods of the rural poor? A research note*.
- Curran, L., Trigg, S., McDonald, A., Astiani, D., Hardiono, Y., Siregar, P., . . . Kasischke, E. 2004. Lowland Forest Loss in Protected Areas of Indonesian Borneo. *Science*, vol. 303: 1000-1003.
- FAO. 2012. *Estudios sectoriales: Evaluación del cobro por derecho de aprovechamiento de madera y otras tasas sobre el manejo forestal*. Rome: FAO.
- Geist, H., & Lambin, E. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *Bioscience*, vol. 52, no. 2: 143-150.
- Godoy, R., Jacobson, M., Castro, J. D., Aliaga, V., Romero, J., & Davis, A. 1998. The Role of Tenure Security and Private Time Preference in Neotropical Deforestation. *Land Economics*, vol. 74, no. 2: 162-170.
- Gray, C., Bilsborrow, R., Bremner, J., & Lu, F. 2008. Indigenous Land Use in the Ecuadorian Amazon: A Cross-cultural and Multilevel Analysis. *Human Ecology*, vol. 36: 97-109.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda-2010*. Recuperado de: <http://redatam.inec-gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/>
PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl

- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H., Agbola, S., Angelsen, A., Bruce, J. W., . . . Xu, J. 2001. The causes of land-use and -cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, vol. 11: 261-269.
- Loaiza, T., Nehren, U., & Gerold, G. 2015. REDD+ and incentives: An analysis of income generation in forest-dependent communities of the Yasuní Biosphere Reserve. *Applied Geography*, vol. 62: 225-236.
- Mejía, E., Pacheco, P., Muzo, A., & Torres, B. 2015. Smallholders and timber extraction in the Ecuadorian Amazon: amidst market opportunities and regulatory constraints. *International Forestry Review*, vol 17(S1): 38-50.
- Molnar, A., Liddle, M., Bracer, C., Khare, A., White, A., & Bull, J. 2007. *Community-based forest enterprises in tropical forest countries: Status and potential*.
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Fonseca, G., & Kents, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, vol. 403: 853-858.
- Pacheco, P., Barry, D., Cronkleton, P., & Larson, A. 2008. *The role of informal institutions in the use of forest resources in Latin America*.
- Pichón, F. 1997. Colonist Land-Allocation Decisions, Land Use, and Deforestation in the Ecuadorian Amazon Frontier. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 45, no. 4: 707-744.
- Torres, B., Bilsborrow, R., Barbieri, A., & Torres, A. 2014. Changes in income strategies of rural households in the Northern Ecuadorian Amazon. *Revista Amazónica- Ciencia y Tecnología*, vol. 3, no. 3: 221-257.
- Uzendoski, M. 2004. Manioc Beer and Meat: Value, Reproduction and Cosmic Substance among the Napo Runa of the Ecuadorian Amazon. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, vol. 10, no. 4: 883–902.
- Vasco, C., Torres, B., Pacheco, P., & Griess, V. 2017. The socioeconomic determinants of legal and illegal smallholder logging: Evidence from the Ecuadorian Amazon. *Forest Policy and Economics*, vol. 78: 133-140.
- Vasco Pérez, C., Bilsborrow, R., & Torres, B. 2015. Income diversification of migrant colonists vs. indigenous populations: Contrasting strategies in the Amazon. *Journal of Rural Studies*, vol. 42: 1-10.
- Wunder, S., Angelsen, A., & Belcher, B. 2014. Forests, Livelihoods, and Conservation: Broadening the Empirical Base. *World Development*, vol. 64: S1-S11.

Evaluación financiera del establecimiento de plantaciones, implementación de tratamientos silviculturales y aprovechamiento de la madera de pino y aliso en la hoya de Loja.

Liz Valle-Carrión^{1*}, Luz María Castro², Leonardo Inzquierdo-Montoya², Alexandra Torres³, y Darío Veintimilla^{4,5}

¹ Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad Técnica Particular de Loja.
Loja-Ecuador.

² Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja-Ecuador.

³ Docente Investigadora, Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador

⁴ Universidad Nacional de Loja. Ciudadela Universitaria “La Arglia” Loja, Ecuador

⁵ Institute of Silviculture, Department of Ecology and Ecosystem Management, Technische
“Universität” München, Am Hochanger 13, 85354, Freising, Germany

* Correspondencia: lavalle1@utpl.edu.ec

Resumen.

Los proyectos forestales constituyen inversiones a largo plazo que compiten en desventaja con inversiones como la agricultura o la ganadería que reportan retornos en el corto y mediano plazo. Un problema frecuente en el campo de la silvicultura es la falta de información respecto al manejo técnico de las plantaciones, inversiones y rentabilidad de plantaciones forestales. Proveer a los productores de información adecuada en el campo de las inversiones constituye uno de los mayores desafíos, por lo tanto es relevante determinar los márgenes de utilidad y los riesgos financieros que afronta este sector. Por tal motivo, se evaluó el establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones de aliso y pino establecidas en la hoyo de Loja utilizando métodos estocásticos de modelamiento bajo incertidumbre considerando indicadores financieros como Valor Presente Neto y la volatilidad de los precios. Los resultados indicaron que las plantaciones de pino son más rentables que las de aliso ya que el mercado para productos elaborados de pino esta mejor constituido. Sin embargo, el análisis de incertidumbre demostró que las inversiones en aliso presentan menor riesgo y por tanto podrían ser una alternativa para inversionistas con aversión al riesgo.

Palabras clave: *Silvicultura, rentabilidad, análisis de riesgo.*

Abstract

Afforestation projects consist of long-term investments, which result less appealing

ling than farming or cattle ranching for private investors. Lacking information on species silviculture and financial assessment has led to low adoption rates and constitutes the main challenge for afforestation advocates. Thus, a useful tool for assisting decision-making is the availability of financial information of forest plantations applying uncertainty scenarios. Following this approach, the aim of this research consisted on assessing afforestation projects with two species, pine and Andean alder, in the surroundings of Loja. Financial assessment was carried following the probabilistic approach considering price volatility and yield variability of both species. Results showed that pine was more profitable than Andean alder because the market for pine products is better established. Nevertheless, Andean alder performed well in terms of risks, this feature could determine that this specie might be an investment alternative for risk averse farmers.

Key words: *Forestry, yield, risk analysis.*

Introducción

Ecuador es un país con una importante cobertura forestal natural (57% de la superficie total) a pesar de haber atravesado procesos de deforestación intensos durante las últimas décadas (MAE, 2014). La tasa de deforestación proyectada entre 2008-2014 fue de -0.66% que correspondió a 89.994 hectáreas por año (MAE 2014). Por este motivo es importante la instauración de estrategias y políticas adecuadas a través de la creación de incentivos para contribuir a reducir la deforestación fortaleciendo y fomentando inversiones en actividades forestales para fines comerciales (Jaramillo 2015).

Según MAGAP (2014) en Ecuador las áreas disponibles para establecer plantaciones forestales con fines comerciales corresponden aproximadamente a 3 millones de hectáreas. A pesar que el MAGAP ha tomado el liderazgo para impulsar proyectos forestales con fines comerciales desde el sector privado los resultados son aun limitados.

Una de las principales limitantes para el desarrollo del sector forestal es la falta de interés de los inversionistas privados, quienes prefieren opciones con plazos más cortos de inversión como la agricultura o la ganadería (Knoke *et al.* 2009, Knoke *et al.* 2011). Además, las inversiones forestales requieren una inversión inicial elevada y los períodos de recuperación de capital tienden a ser largos debido a la naturaleza de los proyectos y a los ciclos de crecimiento de las especies (Hildebrandt y Knoke 2011).

La mayor parte de proyectos de reforestación en el país han sido promovidos con especies exóticas como pino o eucalipto debido a un mayor conocimiento de

estas especies y por ser especies de rápido crecimiento. Pozo (2010). Sin embargo, las especies nativas han sido ignoradas debido a la falta de conocimiento de los procesos de producción y por requerir mayor tiempo para ser aprovechadas comercialmente. Existen sin embargo especies nativas promisorias como el aliso que tienen un crecimiento rápido y que además aportan con servicios ambientales como la fijación de nitrógeno, por lo que constituyen un gran potencial para futuros programas de reforestación y restauración de ecosistemas (Knoke *et al.* 2009).

El objetivo de esta investigación es determinar la rentabilidad de las plantaciones con especies nativas y comparar su desempeño con especies exóticas usadas en programas de reforestación, lo cual constituye una herramienta para tomar medidas correctivas en los ámbitos financieros y de política forestal para promover una reforestación con mayores beneficios ambientales y económicos para la región. Así, las plantaciones forestales puede convertirse en una opción viable para recuperar suelos degradados y erosionados por malas prácticas agrícolas y ganaderas (Aronson *et al.* 2010, Knoke *et al.* 2011).

Material y métodos.

Descripción de la zona de estudio

El presente estudio utilizó información de inventarios forestales realizados en plantaciones en parcelas experimentales de pino y aliso en los sectores de Cajanuma, Villonaco y Zamora Huayco. Las plantaciones de pino reportaron un promedio de 15 años de edad, mientras que los bosques de aliso constituyen principalmente regeneración natural.

Las condiciones biofísicas en la hoya de Loja son variables. El sector de Cajanuma ubicado a aproximadamente 10 km al sur de la ciudad de Loja constituye uno de los sectores de mayor elevación en la hoya en los rangos de 2,750 and 3,000 m s.n.m., (Benítez *et al.* 2012). El sector de Zamora Huayco se extiende en una gradiente altitudinal comprendida entre los 2,100 a 2,400 m s.n.m. Corresponde a un tipo de bosque siempre verde montano alto (Ochoa *et al.* 2008). El cerro Villonaco ubicado en los cantones de Loja y Catamayo es un terreno montañoso con gran desnivel (Richter 2003, Soethe *et al.* 2006).

Levantamiento y procesamiento de datos

Información Dasométrica

La información sobre variables crecimiento de árboles de pino y aliso levantada por el Proyecto Transfer “Nuevos bosques para Ecuador” se utilizó como insumo para calcular los volúmenes totales y comerciales de ambas especies.

Las variables levantadas fueron diámetro, altura total y comercial de cada uno de los sitios de estudio. Para calcular el volumen individual se utilizó:

$$\text{Donde: } V_i = 0.0000276018 |DBH^2 \cdot h|^{-0.013749}$$

V = Volúmen individual

DBH = Área basal

h = Altura

Para los cálculos el volumen por hectárea del inventario se trabajó con los promedios de volúmen cada una de las 46 parcelas de pino y 19 parcelas de aliso. El área de las parcelas fue de 576 en todos los sitios. La fórmula empleada para calcular el volumen fue:

$$V_{hu} = \frac{\sum V_i}{a_p} (10000)$$

Donde:

V_{hu} = Volumen por hectárea

V_i = Volúmen parcela

a_p = área parcela en metros cuadrados

Información financiera

Para determinar el desempeño financiero de las inversiones forestales se levantó información respecto a los costos de implementación de las plantaciones (siembra, labores culturales y resiembra), manejo silvicultura y aprovechamiento de la plantación. Las variables que se consideraron fueron insumos, equipos, transporte y mano de obra. Los ingresos se calcularon en base a las intervenciones, el tipo de producto extraído y el precio de mercado de cada producto (postes, vigas o tablones). Considerando un horizonte de 20 años para los proyectos se calculó el Valor Actual Neto (VAN) y los ingresos anuales con las siguientes fórmulas:

$$V_{AN} = \sum_{t=0}^T r_t q^{-t}$$

Donde:

V_{AN} = Valor actual neto de la reforestación con i especie

T = el ciclo de vida del proyecto

r_t = los ingresos netos en un período de tiempo

q = el factor de descuento ($q=1+i$, siendo i la tasa de interés decimal).

En este caso se aplicó una tasa de interés del 5%, ya que en el pasado ha sido usado frecuentemente en proyectos forestales (Pearce *et al.* 2003, Knoke *et al.* 2009) el VAN fue luego transformado en anualidades aplicando:

$$v_i = V_{AN} \left(\frac{(1+i)^T}{q^T - 1} \right)$$

Donde:

V_i = Ingreso anual neto

V_{AN} = Valor actual neto de la reforestación con i especie

q = el factor de descuento ($q=1+i$, siendo i la tasa de interés decimal).

T = el ciclo de vida del proyecto

La tasa interna de retorno, necesaria para contraste con la tasa de descuento (tasa requerida de rendimiento), se calculó a partir de la fórmula:

$$TIR = t + (T - t)[VAN_t + (VAN_t - VAN_T)]$$

Donde:

TIR = Tasa interna de retorno

t = Tasa de rendimiento menor

T = Tasa de rendimiento mayor

VAN_T = Flujo de efectivo actualizado a T

VAN = Flujo de efectivo actualizado a t

Modelación del riesgo

Para modelar el riesgo de las inversiones forestales se llevó a cabo un análisis de incertidumbre basado en la variación de la productividad y volatilidad de precios. El plan de manejo que se detalla en la Tabla 1 incluye detalles de la intensidad de la intervención. Los parámetros de producción de ambas especies fueron contrastados con información proporcionada por PROFORESTAL (MAGAP). Para determinar la variabilidad de la producción se consideró un tasa de mortalidad del 20% (Weber *et al.* 2008, Castro *et al.* 2015) y una fluctuación en el crecimiento de diámetro del 10% (Knoke *et al.* 2009).

Debido a la dificultad de acceder a series históricas de precios de la madera, la volatilidad de precios se asumió en 10% (Knoke *et al.* 2009b). Los precios aleatorios para balsa y laurel se generaron asumiendo una distribución normal. Finalmente, las distribuciones de probabilidad de los ingresos del pino y aliso se estimaron mediante Simulación Montecarlo realizando 1000 repeticiones para

las dos especies para poder comparar su desempeño usando el criterio de dominancia estocástica.

Tabla 1. Plan de manejo silvicultural del pino y aliso

Variables	Pino		Alico	
	Raleo Año 8	Aprovechamiento Año 20	Raleo Año 8	Aprovechamiento Año 15
Diámetro (m)		0.22		0.18
Altura comercial (m)		14,6		9,8
Factor de forma	0.70	0.70	0.70	0.70
% intervención	0.40	1.00	0.50	1.00
Número de individuos	444	667	444	667
Volumen por árbol (m^3)		0.38		0.17
Volumen por ha (m^3)		127		113

Resultados y discusión

Rendimiento forestal

El modelo alométrico desarrollado por Knoke *et al.* (2014) que se aplicó en este estudio produjo los resultados sobre crecimiento en altura y área basal de las especies en estudio como se muestra en la Tabla 2. El crecimiento en diámetro y altura del pino fue mayor en cada caso, lo que demuestra que es una especie de más rápido crecimiento. Los volúmenes estimados para las plantaciones de pino fueron mayores en todos los sitios a aquellos calculados para las plantaciones de aliso para edades similares, lo cual la potenciaría como alternativa en planes de reforestación con fines comerciales.

Tabla 2. Volúmen calculado de plantaciones de pino en las zonas de estudio

Especie	Localidad	Edad (años)	DAP (cm)	Área basal (m^2)	Altura total (m)	Volumen (m^3)
Pino	Caballería	19	26.13	46.19	18.16	351.43
	Dos Puentes	23	21.05	26.60	14.32	152.24
	Santiago	20	24.88	39.44	18.34	292.08
	Villonaco	15	13.77	15.94	7.79	50.56
	Zamora Huayco	19	22.73	49.09	16.12	334.53
Aliso	Amauta	22	15.71	19.60	10.84	110.63
	Caballería	20	17.74	14.97	9.90	78.86
	Rumizhitana	15	18.71	20.54	20.54	111.20

Evaluación financiera de las plantaciones

Los costos estimados para inversiones forestales se calcularon sin diferenciar las especies puesto involucran las mismas actividades detalladas en la sección métodos. Los montos calculados para cada rubro se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3. Costos de establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal

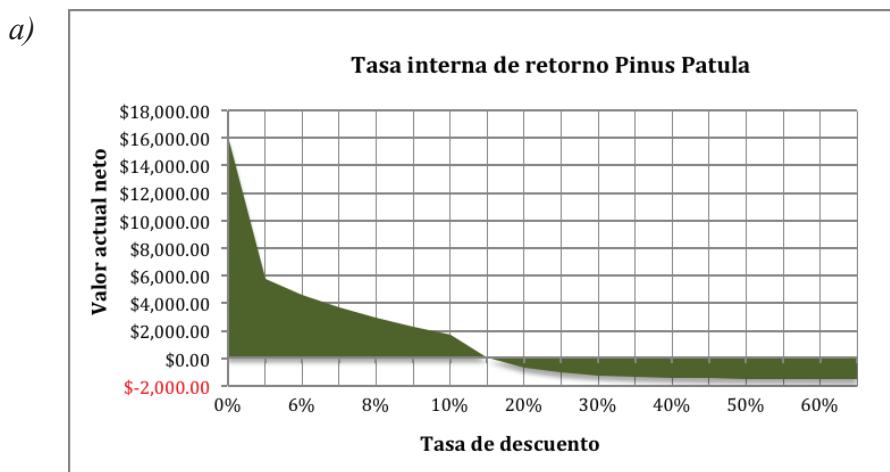
Actividad	Costo (ha)
Implementación	\$ 1,634.50
Manejo silvicultural	\$ 941.90
Aprovechamiento final	\$ 1,470.00
Total	\$ 4,045.90

Valor actual neto (VAN)

El VAN para la plantación de pino fue de \$ 5 670 lo que muestra que es un proyecto positivo y por ende rentable. En el caso del Aliso el VAN fue de \$2 314 que indica que es positivo pero menos rentable que los proyectos de reforestación llevados a cabo con pino.

Tasa interna de retorno (TIR)

Con los supuestos de base mencionados inicialmente la TIR calculada para las plantaciones de pino fue de 15% que se puede considerar ventajosa ya que es mayor que la tasa de interés del costo de oportunidad (5%) y en el caso del aliso es de 12% (Ver Figuras 1 a y b).



b)

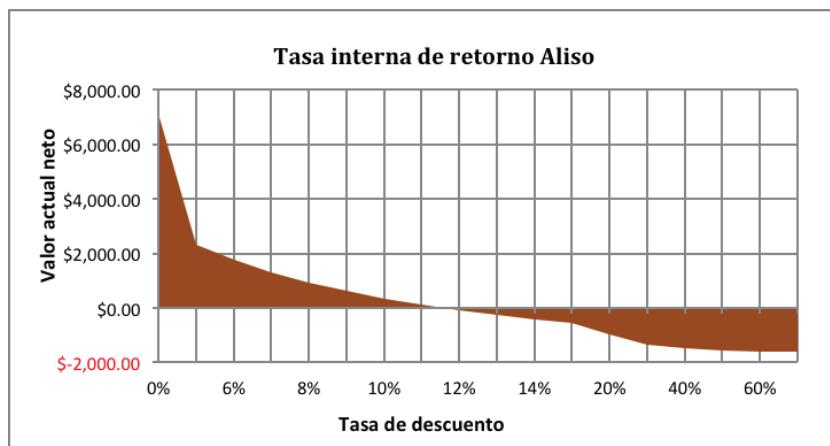


Figura 1. Tasa interna de retorno de las plantaciones de a) pino y b) aliso

Análisis de incertidumbre

El pino reporta una anualidad promedio de \$402 +62 mientras que el aliso presenta unos ingresos anuales de \$ 183 +35 (Tabla 4). En términos de rentabilidad el pino demuestra tener mejor desempeño, sin embargo siendo la desviación estándar una medida del riesgo de las inversiones, se observa que invertir en aliso resultaría menos riesgoso que hacerlo en pino.

Tabla 4. Estimadores de rentabilidad obtenidos de distribuciones de retornos simulados

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
Pino	1000	188,399	619,024	402,378	62,444
Aliso	1000	70,374	318,986	183,884	35,063

Como se observa en la Figura 2, en cada momento de la distribución el ingreso anual del pino es mayor por lo que se considera que existe dominancia estocástica en donde un inversor con aversión al riesgo ligera elegiría siempre la inversión que le otorga mayor ingreso, en este caso el pino. Sin embargo considerando que la mayoría de productores agrícolas o forestales tienen aversión al riesgo es necesario resaltar que en algunos casos ellos podrían optar por las opciones que tienen menor riesgo a pesar de ser menos rentables.

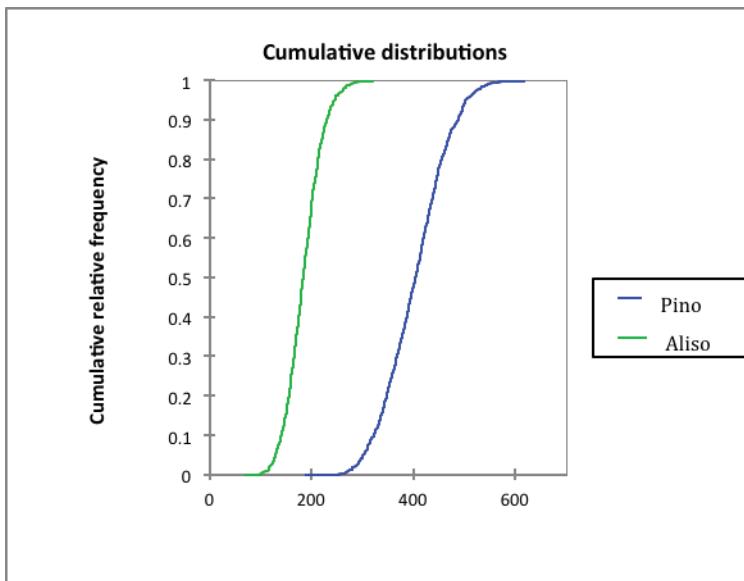


Figura 2. Distribuciones de probabilidad de las opciones forestales

Para fomentar a los propietarios a invertir en plantaciones forestales se requiere que ellos cuenten con una serie de incentivos y asistencia técnica para elegir los tipos de proyectos que mejores resultados les generen. Lamentablemente existen una serie de beneficios ambientales que proveen las plantaciones forestales que carecen de mercado y por lo tanto constituyen externalidades positivas que no se retribuyen hacia los inversores (Bryan 2015).

Conclusiones y recomendaciones

Los beneficios ambientales del aliso son múltiples (Knoke *et al.* 2009, Knoke *et al.* 2014); sin embargo el mercado para los productos forestales derivados de esta especie es muy limitado (Lojan 2008). Debido a ello la rentabilidad de inversiones en plantaciones de especies cuya madera tiene baja demanda es mucho menor a otras especies con mercados más tradicionales como el pino o eucalipto (MAGAP 2014). Por esta razón, sin un acompañamiento silvicultural adecuado e incentivos económicos, opciones como el aliso tienen pocas posibilidades de prosperar entre inversores privados.

Las plantaciones de pino por su parte tienen un mercado mejor establecido que el aliso. Sin embargo al ser una madera de tipo semi blando compite en desventaja con maderas más nobles como el romerillo. Debido a sus características su venta se limita a ciertas actividades de ebanistería, palets y como materia prima para empresas que producen madera desenrollada o aglomerados. Desde el punto de vista ecológico se ha considerado a las plantaciones de pino como espe-

cies exóticas que degradan el suelo y reducen la diversidad biológica de las áreas donde se establecen (Carrere 2005).

Fomentar las inversiones forestales con fines comerciales constituye un gran desafío que debe ser abordado por el Estado y por la sociedad. Algunas alternativas para generar un ambiente favorable para este tipo de inversiones, que podrían resumirse en los siguientes puntos:

- 1) Incentivos financieros al emprendimiento forestal en las fases de producción y transformación de productos forestales.
- 2) Apoyo en fortalecimiento de mercados de productos forestales a nivel nacional e internacional:
- 3) Política de viviendas populares
- 4) Mercados de servicios ecosistémicos
- 5) Educación forestal

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Técnica Particular de Loja, y con el apoyo de la Universidad Técnica de Múnich, por lo que expresamos nuestro agradecimiento a sus autoridades y representantes de las dependencias que hicieron posible el desarrollo y culminación de la presente investigación.

Bibliografía

- Aronson, J., Aguirre, N., & Munoz, J. 2010. Ecological Restoration for Future Conservation Professionals:Training with Conceptual Models and Practical Exercises. *Ecol Restor* 28: 175-181
- Benítez, Gradstein R., Prieto M.; Aragón G., León-Yáñez S., Moscoso A., Burghardt M. (2012) Additions to the bryophyte flora of Ecuador. *Tropical Bryology* 34: 99-106.
- Carrere, R. 2005. Pinos y eucaliptos en Ecuador: símbolos de un modelo destructivo. http://www.wrm.org.uy/oldsite/paises/Ecuador/Pinos_y_eucaliptos.pdf (acceso 20 de septiembre de 2016).
- FAO. 2015. Evaluación De Los Recursos Forestales Mundiales 2015. Informe Nacional. FRA 2015 – Country Report, Ecuador.Roma 2014.
- Jaramillo, A. 2015. Evolución de la propuesta del mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradiación Evitada y Mejoramiento de Stocks de Carbono (REDD+) en el Ecuador, y su perspectiva desde la redistribución de sus recursos económicos en la provincia de Sucumbíos (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador
- Hildebrandt, P., Knoke, T. 2011. Investment decisions under uncertainty - A methodological

- review on forest science studies. Forest Policy and Economics 13: 1-15.
- Knoke, T., Hildebrandt, P., Klein, D., Mujica, R., Moog M.,& Mosandl, R. 2008. Financial compensation and uncertainty: Using mean-variance rule and stochastic dominance to derive conservation payments for secondary forests. Canadian Journal of Forest Research 38: 3033-3046.
- Knoke, T., Calvas, B., Aguirre, N., Román-Cuesta, R., Günter, S., Stimm, B., Weber, M.,& Mosandl, R. 2009. Can tropical farmers reconcile subsistence needs with forest conservation? Front Ecol Environ 7:548-554
- Knoke et al. 2014. Afforestation or intense pasturing improve the ecological and economic value of abandoned tropical farmlands. Nature Communications. | 5:5612 | DOI: 10.1038/ncomms6612 |www.nature.com/naturecommunications
- Lojan, L., 1992. El verdor de los Andes. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes FAO.
- MAE .2014. Plan Nacional de Restauración Forestal 2014 -2017
- MAGAP .2014. Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales. Guayaquil - Ecuador.
- Ochoa, P., Martínez, F. & Maza, C. 2008.Riesgo de degradación de suelos con diferente uso en la subcuenca del río Zamora Huayco, Loja – Ecuador. XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo.http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/2.-Ing.-Pablo-Ochoa.-Degradacion.pdf (acceso 15 de agosto de 2016)
- Pozo, D. 2010. Estudio de las áreas potenciales para la reforestación en la hacienda el Prado IASA I Sangolquí (Bachelor's thesis, SANGOLQUÍ/ESPE-IASA I/2010).
- Richter, M. 2003. Using epiphytes and soil temperatures for eco-climatic interpretations in southern Ecuador. Erdkunde 57:161-181
- Soethe, N., Lehmann J.& Engels C. 2006. Root morphology and anchorage of six native tree species from a tropical montane forest and an elfin forest in Ecuador. Plant Soil 279:173–185

Tasas de crecimiento y mercado doméstico del *Otoba parvifolia* (doncel) en la Amazonía Ecuatoriana

Growth rates and domestic market of *Otoba parvifolia* (doncel) in the Ecuadorian Amazon

Rolando López¹, Bolier Torres², Anabel López³, Héctor Reyes⁴ y Kléber Espinoza Cunuhay⁵

¹ Docente Investigador Universidad Técnica Estatal de Quevedo UTEQ

² Docente Investigador Universidad Estatal Amazónica UEA

³ Departamento de seguridad y ambiente, Petroamazonas EP, Ecuador

⁴ Técnico Docente, Universidad Estatal Amazónica

⁵ Docente Investigador, Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná

* Correspondencia: rlopez@uteq.edu.ec

Resumen

Se estimó la tasa de crecimiento del Otoba parvifolia (Doncel) en un rodal establecido en la Estación Científica Jatun Sacha (ECJS) con una edad de 20 años, y el mercado doméstico de esta especie. De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que el Doncel necesita 27 años para obtener 50 cm de diámetro Mínimo de Corta (DMC), medida que está determinada por el Acuerdo Ministerial 0125 del Ministerio del Ambiente del Ecuador, además se encontró que durante el 2007 al 2012 se autorizaron 6.539,96 m³ de madera de esta especie en Tena, y que alrededor del 90 % del volumen aprovechado en Napo tiene como principal destino la ciudad de Ambato y el resto es destinado al mercado local en Tena. Sugerencias para crear incentivos para reforestación con esta especie son discutidas.

Palabras claves: *Tasas de crecimiento, Otoba parvifolia, mercado doméstico de madera.*

Abstract

The growth rate of *Otoba parvifolia* (Doncel) was estimated at a stand established at the Jatun Sacha Scientific Station (ECJS) at age 20, and the domestic market of this species. According to the results obtained, it was found that the Doncel needs 27 years to obtain a minimum diameter of 50 cm (DMC), a measure that is determined by Ministerial Agreement 0125 of the Ministry of the Environment of Ecuador, in addition it was found that during 2007 By 2012, 6,539.96

m³ of wood of this species were authorized in Tena, and that around 90% of the volume used in Napo has the main destination of the city of Ambato and the rest is destined to the local market in Tena. Suggestions to create incentives for reforestation with this species are discussed.

Key words: *Growth rates, Otoba parvifolia, domestic wood market.*

Introducción

En las últimas décadas, Ecuador ha ganado fama a nivel mundial por su alta diversidad biológica y está incluido en la lista de los 17 países “megadiversos” (Neill *et al.*, 1993; Gentry, 1996; Neil, 2012). Una de las regiones más diversas y ricas del país es la región amazónica, donde existen unas 2000 especies de plantas, de las cuales 1356 se encuentran por debajo de los 500 msnm (Cerón, 1993; Jorgensen & León-Yáñez, 1999; Guevara *et al.*, 2009). En áreas relativamente pequeñas (1 ha) de esta región se puede encontrar una gran cantidad de especies; por ejemplo, en la Estación Biológica Jatun Sacha (EBJS) se reportan 250 especies, en Payamino 243, en Cuyabeno 307 y en Añangu 228 especies de árboles mayores a 10 cm de diámetro medido a 1.30 m desde la superficie del suelo (Revelo & Palacios, 2005). Estos ecosistemas son altamente diversos, heterogéneos y se han visto severamente alterados, especialmente por actividades como cambio de uso del suelo y extracción selectiva de madera (Pichon, F. and Bilsborrow R. E. 1999; Pan *et al.*, 2004).

Los datos de deforestación actuales provienen de la estimación de la tasa de deforestación del Ecuador continental. Datos presentados por el Ministerio del Ambiente (2012), reportan que la tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador continental es de -0.71% para el período 1990 - 2000 y de -0.66% para el período 2000 - 2008. Esto corresponde a una deforestación anual promedio de 89.944 ha/año y 77.647 ha/año, respectivamente. En este proceso de desforestación se pierden muchas especies de alto valor ecológico, entre las cuales se encuentra *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry (doncel), (López, 2014).

Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones sobre las tasas de crecimiento de especies forestales de valor comercial y ecológico para determinar el tiempo en el que alcanza el Diámetro Mínimo de Corta (DMC) para su aprovechamiento, que está determinado por el Acuerdo Ministerial 0125 del Ministerio del Ambiente (MAE, 2015). De acuerdo a este documento, el DMC de la especie *Otoba parvifolia* para la Región Amazónica y estribaciones es de 50 cm., (MAE, 2010; MAE, 2015).

En este marco, el presente trabajo representa un esfuerzo por aportar datos sobre los niveles de crecimiento de esta especie forestal en la provincia de Napo, Amazonia Ecuatoriana y el aprovechamiento de la especie *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry (Doncel).

Materiales y métodos

Sitio de estudio

Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry (Doncel), corresponde a un rodal de investigación establecido por la EBJS (Figura 1) en el año 1991.

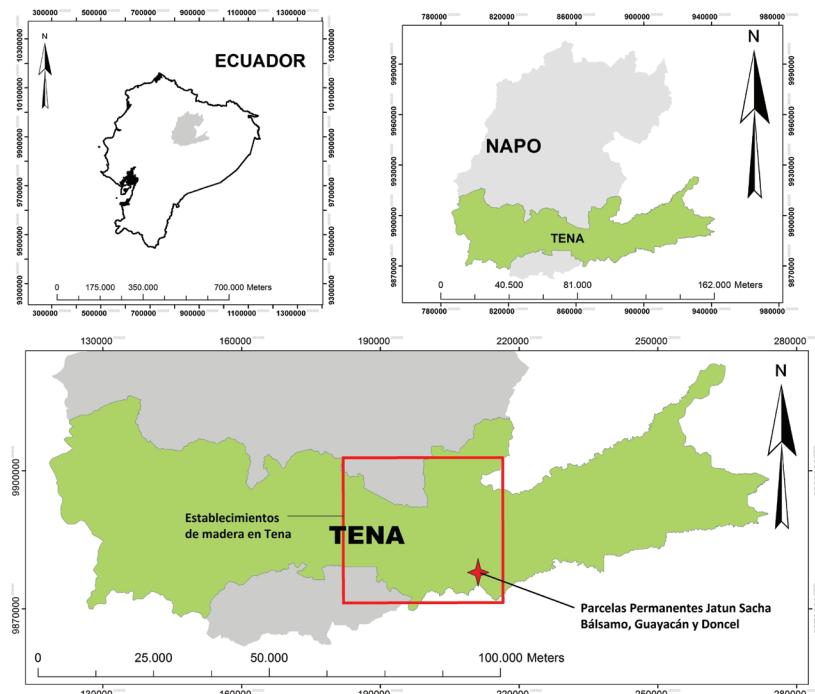


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, cantón Tena, provincia de Napo
Fuente: Unidad SIG – UEA, Puyo (2013).

Características de la zona de estudio

En la tabla 1 se detallan las características de la zona de estudio

Tabla 1. Características de la zona de estudio

Variables	
Temperatura	25 °C
Precipitación	3673 mm
Humedad relativa	90%
Elevación	450 msnm
Pendiente	Colinas medianamente disectadas
Características del suelo:	
Textura	Franca profundidad 25 cm.
Drenaje	Poco permeables, mal drenados
Fertilidad	Baja
pH	Acido 5.1
Uso anterior	Rastrojos derivados de cultivos abandonados
Formación ecológica	Según Holdridge bHT – Bosque húmedo Tropical

Fuente: Revelo y Palacios (2005). Avances Silviculturales en la Amazonía ecuatoriana.

Principales características de la especie estudiada

La especie estudiada es nativa de la Amazonía ecuatoriana e importante por su valor ecológico y comercial, las principales características son descritas de información secundaria:

Otoba parvifolia (Doncel)

Árbol de hasta 30 metros de altura y 80 centímetros de DAP con raíces tabulares poco desarrolladas, corteza exterior parda muy suave desprendible, corteza interna rojiza – rosada, vierte abundante sabia roja – oscura, hojas simples, alternas dísticas oblongas, inflorescencia en racimo zigzagueante de hasta 10 cm de largo flores es fascículos de 3mm de largo, pardas unisexuales con tres tépalos (Jorgensen & León-Yáñez, 1999; Cerón, 1993). La semilla es una drupa dehiscente con pericarpo de más o menos 4 mm de espesor, semilla globosa o subglobosa cubierta por un arilo crema y laciniado; la madera se usa para contrachapados molduras y otros, es muy usado en la construcción (López, 2014)

Tratamiento de los datos y análisis estadísticos

Una vez levantados los datos de todos los individuos presentes en las parcelas permanentes con el inventario total, se procedió a determinar el área basal y el volumen total; luego, en función de las sumatorias de árboles/parcelas, área basal/parcelas y volumen/parcelas.

Tasa de crecimiento

El desarrollo de simuladores de crecimiento y rendimiento forestal basados en

modelos de rodal, modelos de distribuciones diamétricas y modelos de árbol individual es una respuesta a los cambios actuales en los objetivos del manejo. Este tipo de análisis es también una respuesta a la disponibilidad, necesidades y flujo de información silvícola.

En la actualidad, la descripción de la dinámica forestal requiere información adicional a los atributos comunes de árboles y de rodales, tales como características financieras y de rendimiento y crecimiento, o variables estructurales, económicas y sociales, las cuales han ganado preponderancia en el manejo moderno de ecosistemas y que están siendo tomadas en cuenta en la simulación del crecimiento forestal. Esta información combinada con otros componentes, por ejemplo, hardware y software especializado, han hecho posible la introducción de los simuladores de crecimiento de especies forestales (Vargas *et al.*, 2008).

En este campo, la ecuación alométrica probada y que mejor se ajustó en esta investigación fue la de Chapman-Richards:

$$Y = a * (1 - e^{(-bt)})^c \quad (\text{Ecuación 1})$$

Resultados y Discusiones

Resultados

Incremento diámetro altura

El promedio de diámetros y alturas determinados para la parcela de *Otoba parvifolia*, en el periodo 1993 al 2013, se detalla en la figura 2.

En la figura 2 encontramos los valores correspondientes a Diámetros y Alturas registrados en la especie analizada en el periodo 1993 al 2013

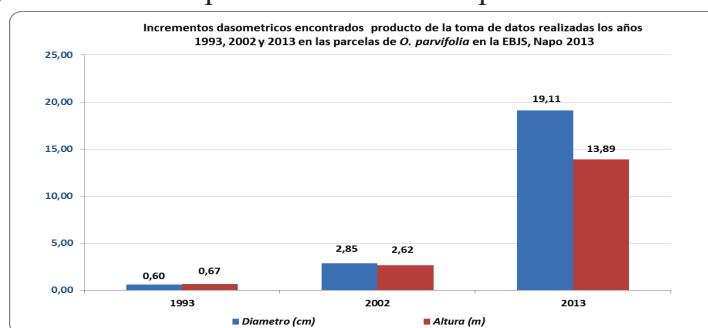


Figura 2. Diámetro a 1,30 m (DAP) en árboles en parcelas de *Otoba parvifolia* (Doncel) establecidas en la Estación Científica Jatun Sacha, Napo, 2013.

Fuente: Datos colectados en los años 1993 y 2002 (Revelo & Palacios, 2005), datos 2013 colectados por autores.

Uso de ecuación alométrica para determinar tasa de crecimiento

Para las estimaciones de la tasa de crecimiento de las especies estudiadas, se utilizó los parámetros que detalla el anexo 3 del Acuerdo Ministerial 0125 Ministerio del Ambiente que derogó a la 039 vigente hasta febrero 2015, Ministerio del Ambiente (MAE, 2015), que refieren que en la Región Amazónica y estribaciones el DMC de la especie Otoba parvifolia es de 50 centímetros de diámetro. Considerando estos DMC, al realizar el cálculo de las ecuaciones alométricas obtuvimos un incremento por año y los años en que tardaría esta especie en alcanzar el Diámetro Mínimo de Corta DMC.

Los resultados de las ecuaciones alométricas muestran que para la especie Otoba parvifolia se estimó que se requieren 27 años para obtener 50 cm de DAP, se debe tomar en consideración que este análisis se realizó en una plantación de esta especie, la cual tuvo poco manejo, es decir se desarrollan en condiciones naturales (Ver figura 3).

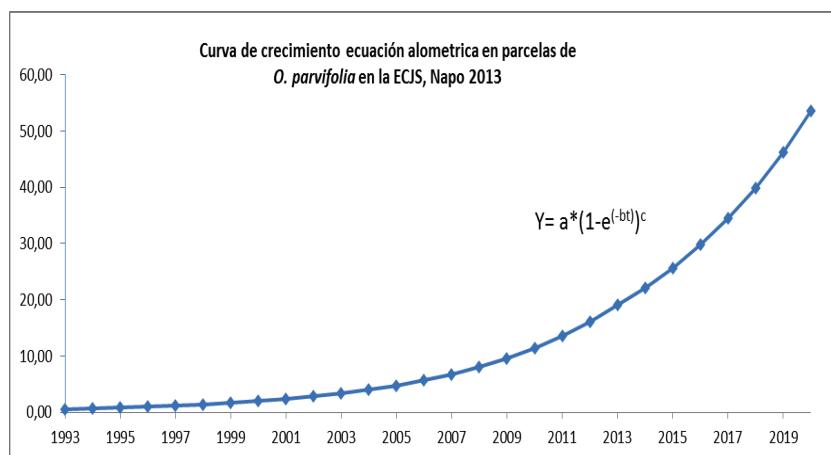


Figura 3. Curva de crecimiento y modelo de ecuación alométrica para estimar la tasa de crecimiento de Otoba parvifolia (Doncel) en parcelas establecidas en la Estación Científica Jatun Sacha, Napo, 2013.

Mercado del O. parvifolia aprovechado en Napo

Mercado: En lo referente a la oferta y demanda de esta especie, los comerciantes locales de madera en el cantón Tena, manifiestan que esta especie es muy apetecida en el mercado pues por su consistencia mediana densidad 0.61 g/cm³ (Richter & Dallwitz, 2000) tiene un valor económico muy interesante a pesar de ser de mediana densidad, sus usos generalmente son en elaboración de tablas para la construcción, últimamente están elaborando duelas y tablones los cuales al ser preservados para prevenir el ataque de hongos e insectos se están utilizando para acabados en viviendas en algunas ciudades de la sierra y costa ecuatoriana.

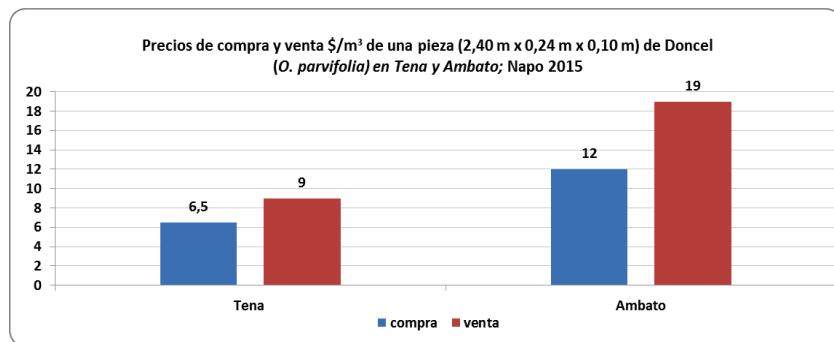
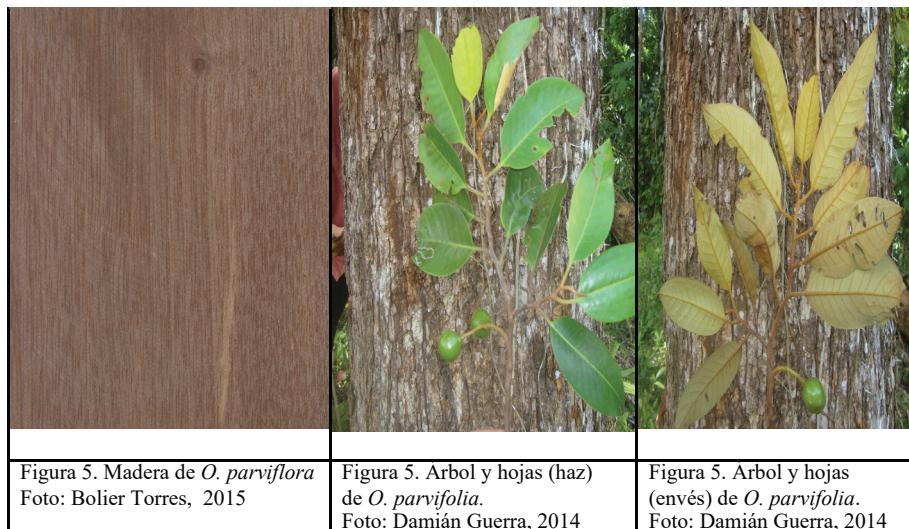


Figura 4. Precios en dólares de compra y venta de madera de Doncel - *Otoba parvifolia* (Mgf. M. Gently en Tena y Ambato; Napo 2012).

El precio promedio de compra de un tablón (2,40 m x 0.24 m x 0.10 m) de Doncel en establecimientos de Tena es de \$ 6,5 mientras que para la venta en la misma ciudad es de \$ 9 sin ningún tipo de transformación, mientras que en Ambato es de \$ 12 para la compra y \$ 19 para la venta. (Figura 4).

El Doncel al igual que otras especies semiduras consideradas de “abundancia” y considerados de “alto interés comercial” a pesar de estas condiciones, son especies cada vez más escasas en el bosque nativo, por este motivo, a nivel de investigación, se recomienda realizar inventarios para determinar su estado actual, fomentar su plantación en chakras o sistemas agroforestales, en rastrojos, enriquecimiento de bosques secundarios.



Cantidades aprovechadas: de acuerdo a los registros de la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente en Napo, durante el periodo 2007 – 2012, solo de la especie Otoba parvifolia (Doncel) en total aprovecharon legalmente

39.239,76 metros cúbicos amparados en licencias de aprovechamiento forestal emitidas en el cantón Tena, con un promedio anual en este periodo de 6.539,96 m³ (Figura 6).

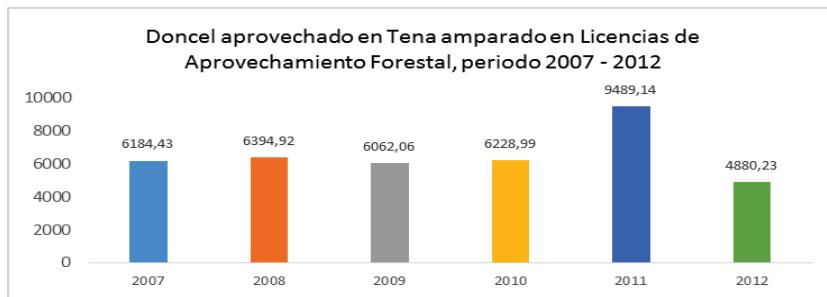


Figura 6. Aprovechamiento anual del *Otoba parvifolia* (Doncel) amparado en licencias de aprovechamiento emitida por el MAE - Napo, en el periodo 2007 – 2012

De acuerdo a un reporte técnico del proyecto Pro-Formal ejecutado en Napo mediante un convenio entre la Universidad Estatal Amazónica y CIFOR entre los años 2012 y 2013, donde se analizó el comercio local de maderas consideradas de interés comercial y económico en la ciudad de Tena se conoce que durante el 2012 y 2013 (un año de análisis) un total de 5.403,28 m³ de *Otoba parvifolia* (Doncel) procedente de Napo tuvieron como destino final de venta la ciudad de Ambato mientras que solo 611,52 m³ tuvieron como destino final los establecimientos que laboran con madera en la ciudad de Tena (Torres *et al.*, 2013). Esto demuestra que cerca del 90 % del aprovechamiento de esta especie tiene como destino el mercado de Ambato. Por lo cual es necesario promover programas de reforestación con esta especie, dado su relativo rápido crecimiento (27 años) hasta obtener diámetros permisibles para su comercialización.

Conclusiones y recomendaciones

El incremento volumétrico en la venta de la especie forestal *Otoba parvifolia* (Doncel) es relativamente alto, debido a que esta especie tiene un alto uso comercial, con destino principalmente en los mercados de madera de Ambato y Tena. A nivel productivo, se recomienda incluir esta especie en los programas de reforestación sean comercial o para protección, por ser una especie de crecimiento medio, pero en su estado de aprovechamiento obtendremos madera de calidad y buen precio, además de los beneficios ecológicos que nos proporcionaría. También se recomienda mayores investigaciones de esta especie de tal manera que se pueda contar con paquetes tecnológico para incluir esta especie en los programas de incentivos para reforestación con fines comerciales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Estación Biológica Jatun Sacha y al Dr. David Neill por proporcionar la información de los años 1993 y 2002 y permitir realizar las re mediciones durante el año 2013. A la Universidad Estatal Amazónica y al Ministerio del Ambiente por facilitar los datos relacionados con el aprovechamiento de madera durante el 2007 al 2012.

Bibliografía

- Cerón, M. C. 1993. Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Ediciones Abya – Ayala. Quito, Ec. 315 p.
- Condit, R., Hubbel S., & Foster R. 1995, Demography and harvest potential of Latin American timber species: Data from a large, permanent plot in Barro Colorado island, Connecticut, USA
- Gentry. A. 1996. A Field guide to the families and genera of woody the planta of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous txa. 895 p.
- Guevara, J., Shiguango, H., & Luna, D. 2009, Evaluación de la Flora arbórea de las comunidades alta Florencia, Río Napo y Bataburo, Río Tiwino; amazonía ecuatoriana. Cinchonia (Quito). 9 (1), Pp. 62-70.
- Jorgensen, P. & León-Yáñez, S. 1999. Catalogue of vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. U.S.A. 900 p.
- López, R. 2014 Tasas de Crecimiento de Especies Forestales y su Incidencia en la Dinámica del Mercado de Madera del Cantón Tena. Período 2007-2012. Propuesta De Aprovechamiento Sostenible. Tesis de Magister Scientiae en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Ecuador
- Ministerio del Ambiente. MAE (2010). Aprovechamiento de los recursos forestales 2007 – 2009. Quito, Ec. 14 p. Ministerio del Ambiente, (2012): Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador. 33 pp.
- Ministerio del Ambiente. MAE (2015). Acuerdo Ministerial 125. Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Húmedos. Quito, Ec.
- Neill, D. 2012. ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? Revista Amazónica Ciencia y Tecnología. Universidad Estatal Amazónica UEA, Puyo, Pastaza, Ec. 1: 70-83.
- Pan William; S. J. Walsh; R. E. Bilsborrow; B. G. Frizzelle; C. M. Erlien; F. Baquero. 2004. Farm - level models of spatial patterns of land use and land cover dynamics in the Ecuadorian Amazon. Elsevier, Agriculture Ecosystem and Environment 101 (2004) 117 –134. Estados Unidos.
- Pichon, F. and R. E. Bilsborrow 1999. Land-Use Systems, Deforestation and Associated Demo-

graphic Factors in the Humid Tropics: Farm - Level Evidence from Ecuador. Population and Deforestation in the Humid Tropics, edited by R. E. Bilsborrow and D. Hogan. Liege, IUSSP. Estados Unidos. Pretzsch, H., Utschig, H. and Sodtke, R. 2006. Applications of Tree Growth Modelling in Decision Support for Sustainable Forest Management. In Hasenauer, H. (Ed.) Sustainable Forest Management, Growth Models for Europe. Springer. Germany. 398 p.

Revelo, N. & Palacios, W. 2005. Avances Silviculturales en la Amazonia ecuatoriana: Ensayos en la Estación Biológica Jatun Sacha, Fundacion Jatun Sacha & Proyecto CAIMAN. Quito. Ecuador. 172 pp.

Torres, B., López, R., Vargas, JC. 2013. Informe final de resultados “downstream” Napo: situación del mercado de madera en la ciudad de Tena. Informe técnico final presentado en el marco del proyecto Proformal: políticas y opciones regulatorias para reconocer e integrar de una mejor forma al sector maderero doméstico en países tropicales. Universidad Estatal Amazónica, Puyo. 49 pp.

Vargas, B., Corral, J., Cruz, F., Aguirre, O., Nagel, J. 2008 Uso y aplicación de los simuladores de crecimiento forestal en la toma de decisiones silviculturales, Revista Forestal Latinoamericana, 23(2): 33-52.

Producción industrial y contaminación ambiental del agua en los procesos en la planta de producción de snacks de la Asociación Nueva Esperanza de Mulalillo

Industrial production and environmental contamination of water in the processes of snack production plant in Nueva Esperanza Association

Kleber Espinosa Cunuhay¹, Marcelo Luna² y Rolando López³

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, kleber.espinosa@utc.edu.ec

² Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador

³ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

* Correspondencia: kleber.espinosa@utc.edu.ec

Resumen

La presente investigación se enfoca en la identificación de los contaminantes que están presentes en el agua residual producto de la elaboración de los snacks de la planta procesadora de la Asociación Nueva Esperanza, el objeto de estudio fue evaluar la producción y la contaminación de la planta de snacks, se planteó también los siguientes objetivos específicos de esta investigación, describir el proceso productivo para la obtención de los snacks en la planta industrial de la asociación Nueva Esperanza; determinar mediante muestreo la caracterización del agua residual; elaborar un diseño de un plan de intervención de la planta industrial, en la fundamentación teórica se basó en las experiencias de otras plantas procesadoras ubicadas en diferentes parte del país así como se analizó las leyes, normativas y reglamentos ambientales que ayudaron a identificar el grado de contaminación del agua. En el análisis de resultados de las aguas producto del proceso industrial arrojo que el agua tiene un alto grado de contaminación por la presencia de sólidos suspendidos, DBO5 y DQO, por ello en la propuesta para esta investigación fue la elaboración de un diseño de intervención en la cual consta con un proceso primario en donde se trata el vertido con procesos físicos mientras que en el proceso secundario se lo realizará con la ayuda de humedales artificiales con cultivo de carrizos, además se propone un programa de registro, programa de capacitación que ayudaran en el proceso de mitigación ambiental, por último se propone el plan de manejo ambiental de planta procesadora de snacks.

Palabras claves: Contaminación ambiental, vertidos, remediación, snacks.

Abstract

This research is focused on the identification of the pollutants that are present in the residual water as a product from the preparation of snacks at the processing plant in the Association Nueva Esperanza. The object of study was to evaluate the production and pollution of the processing plant of snacks, following the vessel is also pose the specific objectives of the research: to describe the production process for the preparation of snacks at the processing plant of snacks in the Association Nueva Esperanza; to determine by sampling the residual water characterization; to design a plan of intervention for the industrial plant. The theoretical foundation was based on the experiences of other processing plants which are located in different parts of the country. It is important to mention that laws, regulations, and environmental regulations were analyzed in order to identify the degree of water pollution. During the analysis of results of the industrial plant's residual water, it showed that the water has a high degree of contamination by the presence of suspended solids like DBO₅ and DQO. According to this, the proposal for this research was the development of a design of intervention which comprises a primary process where the dumping with physical processes is carried out and a secondary process would take place with the help of artificial wetland as cultivation of reeds. In addition, a program of registration, a training program to help the environmental mitigation process, and an environmental management plan of the processing plant of snacks are proposed.

Key words: *Environmental pollution, dumping, remediation, snacks.*

Introducción

El constante desarrollo de las ciudades, el crecimiento demográfico, la mejora de la calidad de vida de los seres humanos, entre otras razones, conllevan a que los procesos industriales de los diferentes alimentos sean cada vez mayores en su número, por ende la producción de vertidos aumenta cada vez más en el planeta.

Pero dentro de este contexto que involucra la producción, comercialización y beneficios económicos del consumo de snacks, esto causa graves perjuicios a través del tiempo con emisiones gaseosas, ruidos, desechos y en especial las descargas residuales, los cuales en muchos casos no son debidamente controlados es por eso que su impacto negativo es mayor y por la cual existen severos daños al medio ambiente y al recurso humano. (Cobos C. 2005).

Es por ello que se espera que esta investigación se constituya en una herramienta que coadyuve al mejoramiento de la producción armonizando con el medio ambiente que la rodea y con la ayuda de plan de manejo de los vertidos

que este genera.

El problema a solucionarse, la justificación que corresponde a las razones por las cuales se consideró importante realizar el presente estudio, además se planteó como objetivo general: Evaluar la producción industrial y contaminación ambiental del agua en los procesos en la planta de producción de snacks de la asociación nueva esperanza. Para la elaboración de una propuesta de un diseño de manejo ambiental, y como objetivos específicos: describir el proceso productivo para la obtención de los snacks, determinar mediante muestreo la caracterización del agua residual, elaborar un diseño de un plan de intervención en la planta industrial productora de snacks.

Los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica relacionada con la Producción de los snacks, tipos, el proceso de producción de los snacks. Así como los vertidos y la contaminación generada por los snacks, además contiene los principios de cómo realizar el muestreo y el análisis, como formar un plan de intervención y finalmente la definición de algunos términos conceptuales. (Cobos C. 2005).

El diseño de la investigación que incluye la caracterización del lugar, modalidad de la investigación, el tipo de investigación, el procedimiento de la investigación, la metodología aplicada, el mismo desarrollo de la investigación.

El análisis e interpretación de los resultados de la investigación en base a la situación actual de la planta de producción de snacks en Mulalillo, lo cual permitió la identificación de los contaminantes existentes en los vertidos generados por esta producción para el control ambiental. Las conclusiones y recomendaciones se basaron en los resultados del capítulo anterior.

Metodología

Caracterización

La Empresa de Comercialización de Producto Campesino de la Asociación “Nueva Esperanza” de Mulalillo se creó con el apoyo de la Fundación MCCH (Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos) está ubicada en la Parroquia Mulallillo, en el Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, , el trabajo de formación de la base socio organizativa empezó en octubre del 2004 y posteriormente en diciembre del 2005 obtuvieron su personería jurídica pero en diciembre del 2006, agrupa a un total de 58 socios (familias), En enero del 2006 la Empresa de la Asociación de Mulalillo, con el apoyo de la Fundación MCCH, logra suscribir un acuerdo de abastecimiento con la empresa Snacks América

Latina (Fritolay); y, con ello a partir de marzo inicia con los abastecimientos, los cuales se han dado de forma continua hasta el momento.

Con el fin de mejorar sus niveles de cantidad y calidad en la elaboración de sus productos comercializados la Empresa Comunitaria de la Asociación de Mulalillo cuenta ahora con infraestructura y equipamiento propio.

Alcance del estudio

En el marco del proceso de Certificación Ambiental que deberá obtener la empresa y en base a los estudios realizados del impacto de la misma en la comunidad. En esta parte del documento se presenta la caracterización de los sistemas biofísico y socioeconómico de la parroquia Mulallillo del cantón Salcedo.

Metodología aplicada

La metodología de caracterización que se ha utilizado para la obtención de las muestras que han sido necesarios para el análisis de las aguas se hizo según las normas técnicas establecidas por el INEN 2 176 que implantan lo siguiente.

Los datos analíticos obtenidos mediante la determinación de parámetros como: las concentraciones de material inorgánico, minerales o químicos disueltos, gases disueltos, materia orgánica disuelta y materia en suspensión en el agua o en el sedimento en un tiempo y lugar específicos o a intervalos de tiempo y en un lugar en particular son necesarios para indicar la calidad del agua.

Para esto se tomó como metodología a seguir según las normas técnicas establecidas en el país para este trabajo se basó en la (NTE INEN 2 176, 1998) y la (NTE INEN 2 169, 1998) en donde indica el tipo de muestra que se debe realizar para este trabajo investigativo se optó por la muestra puntual la cual se desarrolló de la siguiente manera.

La planta industrial en el día de la toma de la muestra trabajo ocho horas y se realizó una muestra compuesta que consistía en tomar cada cuatro horas a la salida del vertido que generaba la misma, también se procedió a medir el caudal con la ayuda de un recipiente donde se determinó el tiempo de llenado para calcular el caudal.

El recipiente que contuvo la muestra, y la tapa, para no contaminar la muestra se procedió a desinfectar y a lavarle bien como lo indica la norma técnica ecuatoriana 2176 de 1998 agua. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo, de la misma manera el traslado del sitio de donde se obtuvo la muestra hacia el

respectivo laboratorio WASCORP S.A. que está ubicado en la ciudad de Quito se lo realizó el mismo día para evitar que la muestra pueda dañarse.

Resultados y discusión

Evaluación prelimina

La empresa de comercialización de productos campesinos de la Asociación “Nueva esperanza” de Mulalillo se creó con el apoyo de la fundación MCCH (Maquita Cushunchic Comercializando como hermanos). En el organigrama de la empresa se detalla con facilidad a las personas que intervienen para el funcionamiento de la planta esta a su vez se dedican a la elaboración de snacks de papas. (PLAN de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mulalillo 2011.)

La empresa cuenta con una área de terreno de 600 m² y una área de construcción de 285 m² la misma que por ser una Asociación está conformada por 53 familias, la directiva de la asociación realizan las funciones administrativas mientras que los demás miembros de la asociación trabajan en la planta cabe destacar que la producción solo realizan los días que tienen pedidos. La producción mensual promedio de la planta en cuanto tiene que ver a los snacks de papas con una cantidad de 40 quintales.

La planta de producción posee un solo piso y dividido en dos grandes áreas, en donde la primera área se encuentra el proceso productivo de los snacks de papa, mientras que en la segunda área se encuentra lista para el proyecto de barras energéticas; a su vez están las áreas de almacenamiento de materiales, producto terminado, almacenamiento de materia prima para la elaboración de los snacks de papa.

Producción de snacks de papa

Recepción de la materia prima

La empresa tiene dos formas de adquirir la materia prima para la producción, la una consiste en adquirir en el mercado local esto sucede cuando los socios no tienen suficiente producto en sus campos, mientras que la segunda forma consiste en que los socios cosechan la materia prima y la transportan por medio de camiones hacia la planta procesadora.

Almacenamiento de la materia prima

Los sacos de papa de 45 kg, se acopian sobre pallets formando 6 filas de 5 unidades, cerca de la línea del proceso de la papa frita luego las mujeres de la

asociación la transportan hacia un dosificador que es por medio de gavetas y los trasladan hacia el área de lavado.

Lavado

Una vez que las papas están en la lavadora la máquina empieza su trabajo la que consiste en quitar toda la tierra que trae la papa por consecuencia de la cosecha esta es removida por el agua ya que la máquina está conectada al sistema de agua, la cantidad de agua utilizada en este proceso depende de la cantidad de producto que se realice, el residuo resultante de esta acción se deposita directamente en el canal que existe en medio del planta procesadora.

Pelado

Una vez que la cascara de papa es removida en su mayor parte a través de un disco abrasivo que se encuentra en la parte inferior de la misma, con la ayuda de un flujo de agua.

El tiempo que pasa la papa dentro de la peladora es manejado manualmente por una de las mujeres de la asociación, así mismo la cantidad de papa que ingresa a la máquina.

Las papas son trasladadas a la cortadora en forma manual en donde es redamada en hojuelas de grosor constante y adecuadas a las especificaciones del producto (1.26mm), para esto se utiliza una cortadora con cuchillas que le dan forma de hojuela.

Lavado

Al salir de la cortadora las hojuelas caen en un recipiente de plástico lleno de agua, dentro del cual las hojuelas se sumergen y le dejan reposar unos minutos, el constante cambio de agua ayuda a la papa que se libre de sustancias como el almidón, dentro de este procedimiento también existe la posibilidad de evacuación de sólidos.

Fritura

La freidora debe estar a una temperatura de 50°C. la misma que se mide con un termómetro especial, las hojuelas de papa ingresan a la freidora por un cierto tiempo las mismas que son sacadas manualmente luego de que estén fritas.

Escurrido

Al salir de la freidora son recibidas por una malla que escurre los excesos de aceite y luego se los transporta en forma manual a un mesón donde serán empaquetadas.

Empacado

Aquí el producto es pesado de forma manual con la ayuda de una balanza digital con un peso de 50 gr. la misma que luego es sellado.

Almacenamiento y distribución

Las fundas de papa son almacenadas en la bodega en forma adecuada para que no existan daños en el producto, para luego ser distribuidos en los colegios y escuelas de la zona.

Tabla 1: Análisis de agua de la producción de snacks de la Asociación Nueva Esperanza

Muestra	Parámetros	Unidad	Límites máximo	Límite mínimo permisible	Resultados	Observaciones
1	pH	5-9		5,98	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento
	conductividad	uS/cm	**		1329	No se tiene referencia
	Color	U. Pt-Co	Inapreciable en 1/20	Inapreciable en 1/20	976,5	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de filtrado.
	DQO	mg/L	250	250	851	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 340 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de tamizado del vertido.
	BDO 5	mg/L	100	100	378	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 378 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso biológicos.
	7 Aceite y grasas	mg/L	0,3	0,3	0,3	Se evidencia que el parámetro está al límite máximo permitido según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de trampas para capturar el residuo de aceite.
	Tensoactivos	mg/L	0,5	0,5	0,2	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sulfatos	mg/L	1000,0	1000	535	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sulfitos	mg/L	2	2,0	1,4	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.

	Sólidos sedimentables	mg/L	1,0	1,0	0,8	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sólidos totales	mg/L	1600,0	1600,0	665	Se evidencia que el parámetro está dentro de los límites permisibles según la Norma de calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 y su tabla 12 por la cual no requiere ningún tratamiento.
	Sólidos suspendidos	mg/L	100,00	100,0	384	Se evidencia que el parámetro sobrepasa el límite máximo en un 384 % según lo determinado en la Norma de Calidad Ambiental (TULAS), Anexo 1 recurso agua y en su tabla 12 lo que demuestra que la muestra contiene niveles de contaminación y por ende la descarga requiere de tratamiento mediante proceso de pozos de sedimentación.

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Luego de hacer el análisis de los parámetros medidos en el laboratorio se pudo determinar que 46 % se encuentran dentro de la Norma de Calidad Ambiental, Anexo 1, recurso agua y en su tabla 12, mientras que el 36% rebasan los límites permisibles establecidas por esta norma, luego el 9% indica que los parámetros están dentro o al límite permisible de los valores que indica la Norma Ambiental.

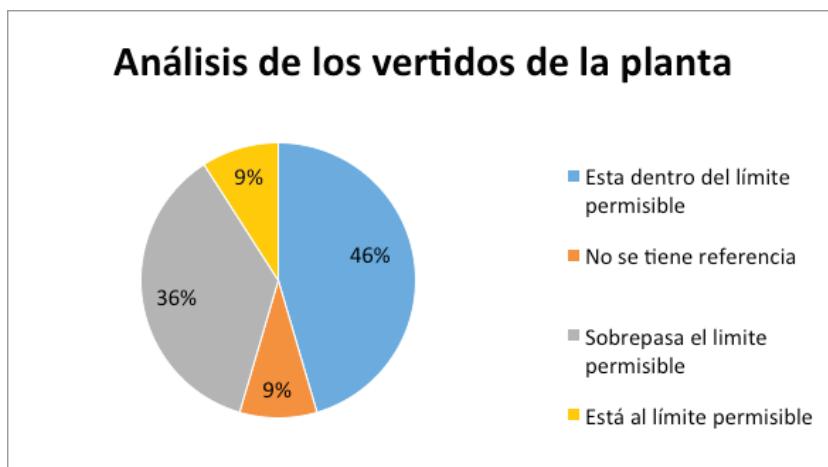


Figura 1: Análisis de los vertidos

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Tabla 2: Análisis de conformidades y no conformidades de la empresa procesadora de snacks

ITEM	CRITERIO CITADO	IMPACTO ENFRENTADO	IDENTIFICACION DE CONFORMIDADES	HALLAZGOS	INDICADOR OBJETIVO VERIFICABLE	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
			C NC NC+				
	4.2.2.1 El reglado deberá mantener un registro de los afluentes generados, indicando el caudal del effluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los effluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos indicando el cuerpo receptor	Afectación por la descarga directa al suelo.	NC+	No existe registro de la effluentes generados en la planta industrial	Analisis de los verditos generados por la fabrica	No existe registro de los effluentes generados en el proceso de producción, así como de la frecuencia de descarga.	La Asociacion de Nueva Esperanza
	4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas	Descarga directa de los effluentes hacia una sola linea de alcantarillado dentro de la planta industrial	NC+	La descarga se lo realiza directamente hacia un terreno baldío	Analisis de los verditos generados por la fabrica	La demanda biocíquimica de oxígeno, DOO, sólidos suspendidos y sólidos sedimentables sobrepasan los límites máximos permitibles	La Asociacion de Nueva Esperanza
	4.2.1.6 Las aguas residuales que no cumplen previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales.	Afectación por la descarga directa por la falta de tratamiento de la misma.	NC+	No existe ningún tratamiento para los effluentes generados después de la producción	Registro de fotografias de la descarga de los effluentes	No existe un sistema de tratamiento de agua, por lo tanto los parámetros sobrepasan los niveles requeridos en la norma.	La Asociacion de Nueva Esperanza
	4.2.1.9 Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.	Afectación por la descarga directa por la falta de tratamiento de la misma.	NC+	No existe ningún tratamiento para los effluentes generados después de la producción	Analisis de los verditos generados por la fabrica	No existen separaciones por colectores,	La Asociacion de Nueva Esperanza
	4.2.1.10 Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos, sólidos-semisólidos) fuera de los estandares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.	Luego del lavado de la freidora este afluente es desargado directamente a un solo sistema de alcantarillado que tiene la planta industrial.	NC+	Después de la fritura se realiza el lavado manual de la freidora y se lo deposita en el alcantarillado único que posee la fábrica.	Analisis de los verditos generados por la fabrica	No existen trampas que contengan grasas o aceites productos de este proceso de frituras.	La Asociacion de Nueva Esperanza

Fuente: ESPINOSA C/NU/HAY, Kleber Augusto

La empresa procesadora de snacks de papa después del análisis realizado de las conformidades menores o mayores hecha a esta empresa se puede determinar que en sus diferentes líneas de producción llegan a un 100% de conformidades mayores evidenciando así la despreocupación y falta de recursos en la corrección de un problema.



Figura 2: Análisis de conformidades

Fuente: ESPINOSA CUNUHAY, Kleber Augusto

Conclusiones

La industrialización de la papa transgrede en la contaminación ambiental, llegando a tener un cierto grado de contaminación en los vertidos que genera esta actividad.

En las líneas de los diferentes procesos productivos el agua es utilizada en caudales promedios diarios de 0,069 litros por segundo llegando a un uso promedio mensual de 48 m³, mientras que en las demás etapas del proceso productivo no es necesario el ingreso de agua.

El análisis de los vertidos generados por la planta procesadora de snacks se determinó que el 36% rebasan los límites permisibles que determina la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de afluentes: recurso agua y en su tabla 12.

Entre estos parámetros medidos se desatacan los más contaminados como son el DBO5 que está en un 340%, DQO que está en un 378% y los sólidos suspendidos que está en 384% son los parámetros que sobrepasan los límites permisibles como lo indica la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua en su tabla 12, mientras que los aceites y grasas que se encuentran al límite de lo establecido en esta Norma.

Las conformidades menores o mayores realizadas a esta planta procesadora de snacks se pudo determinar que en sus diferentes líneas de producción llegan a un 100% de conformidades mayores.

Recomendaciones

Para solucionar los problemas vinculados con la contaminación causada por los vertidos se recomienda implementar el diseño de intervención ambiental para los tratamientos que se le darán a los efluentes producto del procesamiento de las papas.

Capacitar al personal que trabaja en la planta procesadora de snacks, en el plan de manejo ambiental.

Incorporar por parte de las autoridades de la Asociación Nueva Esperanza un departamento de control de calidad de agua basado en el análisis de las descargas de las diferentes líneas de producción de manera que se cumpla con lo establecido en la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua en su tabla 12.

Bibliografía

COBOS, C. (2005). Análisis comparativo de la Importaciones de Papa (*Solanum tuberosum*) para tipo francesa, puré y almidón para agroindustria en Quito y Guayaquil en los últimos ocho años.

NORMA TÉCNICA ECUATORIAN INEN 2176 (1998), Agua. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.

NORMA TÉCNICA ECUATORIAN INEN 2169 (1998), Agua. Calidad del agua. AGUA. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

PLAN de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mulalillo 2011.

Impactos sobre la biodiversidad en actividades turísticas de la reserva faunística Chimborazo

Comprehensive evaluation system for impacts of tourism activities on biodiversity

Diana Salazar¹, M.A. Pulloquinga², Ricardo Luna, Alexandra Torres³, Gabriela Izurieta⁴

¹ Docente-investigadora, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador.

² Docente-investigador, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador.

³ Docente-investigadora, Universidad Estatal Amazónica. Facultad de Ciencias de la Tierra

⁴ Estudiante Maestría Gestión en Turismo, Universidad Estatal Amazónica.

* Correspondencia: diana.salazar@utc.edu.ec

Resumen

Los desafíos que enfrenta el turismo al presentar su contribución y responsabilidad en la conservación ambiental para atenuar los impactos sobre la biodiversidad en áreas protegidas, y determinar la variación entre los ecosistemas, entre las especies y dentro de las especies es de carácter necesario si se quiere mantener al turismo como una actividad económica alternativa y sustentable que garantice el desarrollo local. Se realizó una evaluación en la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, utilizando el Sistema Integral de Evaluación de Impactos de las Actividades Turísticas sobre la Biodiversidad (IBIS-TA), que permitió identificar los impactos potenciales positivos y negativos causados por el turismo, para finalmente proponer medidas de mitigación que propicien la conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad.

Palabras clave: *Sostenible, Chimborazo, Ecoturismo.*

Abstract

The challenges that tourism faces in presenting his contribution and responsibility in environmental conservation, reason why it is indispensable to apply a methodology that allows to determine the potential impact, linked to the variation between ecosystems, between species and within species, is necessary if desired maintaining tourism as an alternative and sustainable economic activity that guarantees local development.. This research was carried out in Chimborazo faunal production reserve, using the system integrated assessment of impacts of the activities tourist on biodiversity (IBIS-TA), that allowed to identify the potential positive and negative impacts caused by tourism, finally propose mitigation measures that promote the conservation and sustainable management of

biodiversity

Keywords: *Sustainable, Chimborazo, Ecotourism.*

Introducción

El turismo es uno de los campos en los cuales se da el uso de recursos naturales con intencionalidades económica y social. (Tomio, 2015), considerando el eje económico utiliza recursos naturales, pero de forma normalmente intangible, sin que exista agotamiento sino la permanencia de los recursos como bienes de mercado (Pires, 2003). Por lo que el uso responsable del patrimonio natural, así como de la inclusión de las poblaciones locales, es un gran desafío para todos los actores del turismo.

En las actividades humanas se debe prestar atención tanto a las relaciones económicas internas de la comunidad, como a su grado de dependencia económica y sus relaciones con el medio biofísico inmediato. El turismo se repite en dos epígrafes porque en cada uno se tratan aspectos distintos del mismo, ligados más a una dimensión psicosocial en un caso, y a la importancia en términos económicos en el segundo. (Echavarren, 2007).

Son evidentes los beneficios económicos y culturales que genera el turismo pero también se debe reconocer que, como cualquier otra actividad económica, el turismo provoca impactos ambientales negativos, que deben ser identificados a tiempo con el fin de proponer medidas de mitigación que ayuden a contrarrestar los efectos sobre la biodiversidad.

Es así como en los últimos años se ha ido trabajando en un replanteamiento de las prácticas turísticas tradicionales como el turismo de masas, que ha destruido el paisaje afectando indudablemente a la biodiversidad. Entre las opciones para su práctica se destacan los segmentos que involucran los recursos naturales como el ecoturismo y el turismo de naturaleza, los cuales buscan y utilizan espacios naturales que permiten el desarrollo de actividades de recreación en contacto con la naturaleza, donde el uso de esos recursos naturales también implica valores sociales además de los económicos (Tomio, 2015), por lo tanto se encuentra estrechamente vinculado al biocomercio debido a las prácticas responsables que se realizan en espacios naturales, tomando en cuenta la conservación y el equilibrio ecológico en cada sitio visitado, y que además implica la participación activa de la población local en las actividades realizadas, con el fin de brindar una alternativa de desarrollo económico sostenible.

Perspectiva económica ambiental en el turismo

En el turismo los debates sobre la valoración económica del ambiente causan grandes preocupaciones. Existen reflexiones sobre los impactos ambientales provocados por la actividad turística; el cobro del uso de áreas naturales y otros recursos ambientales, que promovieron la definición de soporte de las áreas naturales; la fijación de precios y el costo del uso turístico; entre otros, que deberían ser tomadas en cuenta en la legislación actual y en el manejo de las áreas protegidas para apostar por la sostenibilidad.

El turismo, al igual que otras actividades socioeconómicas involucra el uso de recursos naturales en su desarrollo, si bien éstos se consideran la materia prima y depende directamente de la calidad de los ecosistemas. Esta dependencia no ocurre sólo en la perspectiva de transformación y fabricación de productos como sucede en otras actividades, sino en la conservación de éstos para crear “valor” al “atractivo turístico”. Un ejemplo es el estado de conservación de los atractivos naturales incluido áreas protegidas que representan uno de los elementos más importantes de la oferta turística. (Tomio, 2015).

En turismo un destino se encuentra en etapa de madurez del desarrollo cuando vincula las cuestiones económicas de las políticas de desarrollo del turismo con los costos ambientales del uso de recursos. Por lo tanto, la conciencia de la necesidad de enfatizar la conservación es cada vez más evidente. Holden (2003)

Métodología

La investigación se llevó a cabo en la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, ubicada en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Bolívar.

A través de salidas de campo se evaluaron los impactos positivos y negativos potenciales de las actividades turísticas, para lo cual se aplicó la metodología IBIS-TA. (Rainforest Alliance, 2010): que se explica en los siguientes pasos:

1. Examen rápido que permite identificar en poco tiempo si existe afectación a la biodiversidad de los espacios donde se realiza actividades turísticas, lo cual permitió identificar una advertencia de “Alerta Roja” que constituye una conversión extrema negativa por causas del turismo.

2. Evaluación del impacto potencial con respecto a los parámetros de impacto positivo y negativo en la biodiversidad, en este punto se hace referencia al factor de ponderación y a los niveles de impacto: no significativo, bajo, medio, alto,

3. Evaluación del impacto potencial total de los parámetros de impacto negativo y positivo en la biodiversidad en base a los resultados del paso 2. Se realiza una multiplicación entre el factor de ponderación y los parámetros de evaluación, posteriormente se suma y se determina el nivel de clasificación del impacto.

4. Evaluación final permite realizar una comparación total de los parámetros de impactos negativos y positivos en la biodiversidad: el impacto final en la biodiversidad.

La metodología incluye la evaluación de los parámetros enunciados a continuación:

- a. Parámetros de impacto en la biodiversidad considerados como impacto negativo potencial:
 - 1. Conversión negativa de la tierra,
 - 2. Erosión mecánica (zonas terrestres y marinas),
 - 3. Contaminación y eutrofificación,
 - 4. Daño y destrucción de árboles, plantas o corales,
 - 5. Perturbación de animales,
 - 6. Uso de la tierra: ocupación de espacio,
 - 7. Sobreexplotación,
 - 8. Otros parámetros negativos.

- b. Parámetros de impacto en la biodiversidad considerados como impacto positivo potencial:
 - 9. Educación sobre conservación de la naturaleza,
 - 10. Conversión positiva de la tierra,
 - 11. Conservación de la naturaleza mediante valor económico agregado,
 - 12. Contribución directa a la conservación de la naturaleza,
 - 13. Otros parámetros positivos.

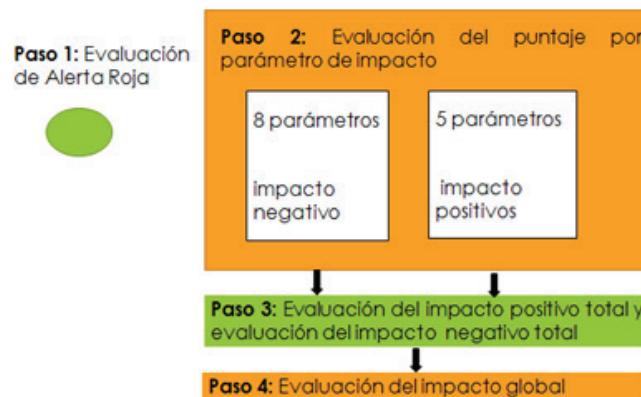


Gráfico 1: Metodología IBIS – TA. Rain Forest Alliance, (2010)

Resultados y discusión

1. Evaluación de Impactos en la Biodiversidad (Actividades Turísticas).
 - a. Actividad: Montañismo

Tabla 1: Actividad de Montañista

Evaluación de Impactos de la Biodiversidad	Descripción detallada de las actividades
Datos generales	<i>La Reserva de Producción Faunística Chimborazo, localizada en el centro del Ecuador, cerca de las ciudades de Riobamba, Ambato y Guaranda fue creada en 1986 con el fin de establecer ahí, un programa de manejo de camelidos andinos, mismos que fueron reintroducidos a partir de poblaciones chilenas y peruanas. Pero además, la RPF Chimborazo protege los páramos herbáceos y secos que rodean al volcán Chimborazo, montaña más alta del Ecuador 6310. Esta reserva posee dos refugios para los visitantes. Desde el primer refugio o refugio Carrel (4800 m) se sube al refugio Whymper, situado a unos 5000 m por un camino sembrado de lapidas de la gente que ha muerto en esa montaña (45 min desde el primer refugio).</i>
Nombre de la compañía: Reserva de Producción Faunística Chimborazo.	<i>Para realizar esta actividad con niveles de dificultad debe ser en compañía de guías especializados en alta montaña, quienes informan sobre datos representativos de la zona, flora, fauna, acontecimientos históricos antropogénicos). Las épocas recomendables para la escalada en el Chimborazo son los meses de junio, julio, enero y diciembre y bajo programas de aclimatación. El turista debe llevar el equipo necesario como ropa térmica, chaqueta y pantalón rompe vientos, guantes, gafas para sol, zapatitos de montaña, grampones, arneses, piquetas, protector solar, mochila grande para el acercamiento a la montaña, mochila pequeña para hacer cumbre. No existen senderos delimitados para esta actividad por lo que se recomienda llevar equipos de georeferenciación.</i>
Nombre del evaluador: Diana Salazar, Maricela Pulloquinga.	
Actividad	
Tipo de actividad : Montañismo / Andinismo	
Ubicación: El Arenal Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo, Ecuador. Vía Riobamba- Guaranda Km 56.	
Número de participantes: 32	
Fecha y hora en que la actividad tuvo lugar:	<i>Se fija de acuerdo a las necesidades del visitante.</i>
Evaluación final:	<i>El impacto potencial sobre la biodiversidad=Bajo</i>

2. Resultados de la Evaluación

Paso 1: Alerta Roja

Después de un examen rápido no se ha determinado una alerta roja en el área protegida, sin embargo se debe recalcar que las actividades turísticas realizadas en la RPFCH están permitidas de acuerdo al Plan de Manejo del área protegida, sin embargo se ha identificado un daño de flora nativa como la chuiragua que está haciendo afectada por una plaga como es el pulgón que probablemente fue introducido por la visita de turistas y a futuro podría convertirse en una Alerta Roja para este sitio de conservación.

Pasos 2 y 3

Matriz 1: Impacto negativo potencial de los parámetros de impacto en la biodiversidad con sus puntajes correspondientes

Impacto negativo potencial de:	Factor de ponderación (Total=10)	Impacto negativo potencial (puntaje)				Puntaje x factor de ponderación
		No significativo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 4 (*)	
Conversión negativa de la tierra	2		✓			4
Erosión mecánica (suelo)	2		✓			4
Contaminación y eutrofización	1	✓				1
Daño y destrucción de árboles, plantas o corales	1		✓			2
Perturbación de los animales	1		✓			2
Uso de la tierra	1	✓				1
Sobreexplotación	1	✓				1
Otros aspectos negativos a la biodiversidad	1	✓				1
						Puntuación total 16

Matriz 2: Puntaje correspondiente al grado de impacto negativo total

Puntaje total de impacto (total matriz 1)	Evaluación del impacto negativo total
10-11	Impacto No significativo
12-18	Impacto bajo
19-24	Impacto medio
24-30	Impacto alto

Fuente: Modificación IBIS-TA Rain Forest Alliance

Posibles aclaraciones

Los parámetros más altos son en conversión negativa de la tierra y erosión mecánica del suelo, porque está relacionado con la apertura de senderos sin planificación y la doble funcionalidad.

Matriz 3: Impacto positivo potencial de los parámetros de impacto en la biodiversidad con sus puntajes correspondientes

Impacto positivo potencial de:	Factor de ponderación (Total=10)	Impacto positivo potencial (puntaje)				Puntaje x factor de ponderación
		No significativo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 4 (*)	
Educación sobre conservar la naturaleza	3		✓			6
Conversión positiva de la tierra	1	✓				1
Conservación de la naturaleza mediante valor económico agregado	1			✓		3
Contribución directa a la conservación de la naturaleza	3			✓		9
Otros aspectos positivos a la biodiversidad	2		✓			4
						Puntuación total 23

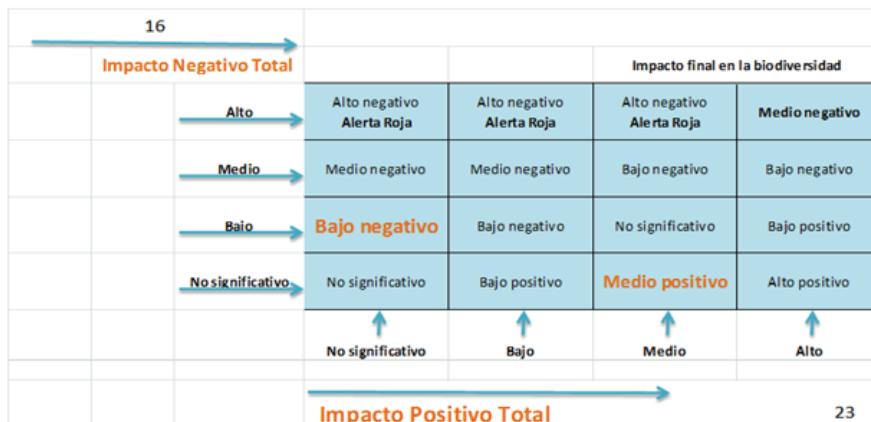
Matriz 4: Puntajes correspondientes al grado de impacto positivo total

Puntaje total de impacto (total de la matriz 3)	Impacto positivo total
10 – 13	Impacto No significativo
14 – 21	Impacto bajo
22 – 31	Impacto medio
32 – 40	Impacto alto

Fuente: Modificación IBIS-TA Rain Forest Alliance

Posibles aclaraciones:

De acuerdo al puntaje alcanzado el impacto positivo es medio, puesto que el área protegida tiene como finalidad la conservación de la biodiversidad a través de los programas establecidos en el Plan de Manejo que involucran a las comunidades locales que están asentadas en este territorio haciéndoles partícipes de la gestión, administración y principalmente involucramiento en las actividades de ecoturismo.



Conclusiones

La efectiva aplicación del método de evaluación de impactos ambientales permite que la actividad turística se comprometa con la naturaleza y sea un refugio para la protección del ser humano de los efectos contaminantes del supuesto desarrollo convirtiéndose en lugares privilegiados para restablecer el equilibrio ambiental. Con esta perspectiva los ambientes naturales, con valor agregado que logren ser atractivos turísticos aportan a la conservación ambiental y cultural.

Se puede concluir que la media del análisis del impacto negativo total de las actividades del turismo que afectan a los ecosistemas de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo potencial es bajo en comparación con el impacto positivo total, esto se debe a las prácticas sostenibles en el área protegida, además se debe enfatizar que la evaluación fue realizada para todas las actividades permitidas en ésta área, sin embargo por la extensión de la investigación se presentan los resultados de la actividad de andinismo que es la más representativa.

Bibliografía

- Baigorri, A. (1999), “De la naturaleza social de la Naturaleza”, en M. PARDO (ed.), Sociología y Medio Ambiente: Estado de la cuestión, Pamplona, Universidad Pública de Navarra y Fundación Fernando de los Ríos, pp. 103-115.
- Echavarren J. (2002), “La Evaluación de Impacto Ambiental: Recopilación, análisis y punto de vista crítico desde la perspectiva sociológica”
- Holden, A. (2003) “Environment and tourism.” Routledge, London
- Tomio, M (2015). “Valoración Económica Ambiental en el Turismo”. Estudios y Perspectivas en Turismo Volumen 24 (2015) pp 172 – 187.
- Ministerio del Ambiente (2003). Plan gerencial Reserva de Producción Faunística Chimborazo.
- Pires, P. S. (2003) “Interfaces ambientais do turismo.” In: Trigo, L. G. G. (org.) Turismo: como aprender, como ensinar. Editora Senac, São Paulo, pp 229-255
- Rainforest Alliance (2010). Sistema integral de evaluación de impactos de las actividades turísticas sobre la biodiversidad (ibis-ta).
- Silva Merino, Lida Karina. (2014). Evaluación de efectividad de manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

El mercado internacional de la miel (2012-2016)

The international honey market (2012-2016)

Aixa O. Rivero Guerra, PhD.

¹Universidad Estatal Amazónica. Programa de Ecosistemas, Biodiversidad y Conservación de Especies. Paso Lateral Puyo-Tena, Km 2 ½, Puyo, Pastaza, Ecuador.

* Correspondencia: rivero-guerra@hotmail.com; arivero@uea.edu.ec

Resumen

Los productos naturales presentan una alta demanda en los mercados nacionales e internacionales, entre ellos se encuentran la miel. El valor exportado a nivel mundial en concepto de miel natural entre 2012 y 2016 varió entre 1763852-2334422 (en miles de USD), con una tasa crecimiento anual en valor y cantidad de las exportaciones entre el 4% y del 5% respectivamente. Los diez principales países importadores de miel entre 2012 y 2016 fueron: Estados Unidos de América, Alemania, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Bélgica, Arabia Saudita, España y China. Los diez principales países exportadores de miel entre 2012 y 2016 fueron: China, Argentina, Nueva Zelandia, Alemania, México, España, Vietnam, India, Hungría, y Brasil. La tasa de crecimiento anual en valor de las exportaciones entre 2012 y 2016 varió entre el 0% y el 162%, siendo Lao el país que muestra un mayor incremento en valor de las exportaciones en el período de estudio seguido por Mongolia, Uganda, Islas Mauricio, Nigeria, Nueva Caledonia, Rusia, Bosnia y Herzegovina, Jordania y Kazajstán. Canadá fue el país que mostró menor tasa de crecimiento en valor de las exportaciones de miel con un -69%. Mientras que Noruega (276%), Marruecos (166%) y Kazajstán (134%) fueron los países con mayor tasa de incremento anual en cantidad entre 2012 y 2016.

Palabras clave: *Miel natural, importación, exportación, Ecuador.*

Abstract

Natural products, such as honey, are in high demand in the domestic and international markets. The worldwide export value for natural honey between 2012 and 2016 varied between 1763852-2334422 (thousands of USD), with an annual growth rate in value and quantity of exports between 4% and 5% respectively. The top ten countries that imported honey between 2012 and 2016 were: the United States of America, Germany, Japan, the United Kingdom, France, Italy,

Belgium, Saudi Arabia, Spain and China. The top ten countries that exported honey between 2012 and 2016 were: China, Argentina, New Zealand, Germany, Mexico, Spain, Vietnam, India, Hungary and Brazil. The annual growth rate in export value between 2012 and 2016 ranged from 0% to 162%, with Laos being the country with the highest increase in export values in the study period, followed by Mongolia, Uganda, the Mauritius Islands, Nigeria, New Caledonia, Russia, Bosnia and Herzegovina, Jordan and Kazakhstan. Canada was the country that showed the lowest growth rate in honey export values with -69%, while Norway (276%), Morocco (166%) and Kazakhstan (134%) were the countries with the highest annual increase in quantity between 2012 and 2016.

Key words: *Natural honey, import, export, Ecuador.*

Introducción

De acuerdo con el Codex Alimentarius en 1969, la miel es una sustancia dulce natural producida por abejas a partir del néctar de las flores, de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos chupadores de plantas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, las cuales depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal, para que madure y añeje (Piccirillo et al., 1998).

Charro Gorgojo (1999) hizo un bosquejo histórico exhaustivo desde la prehistoria hasta la actualidad sobre el uso de la miel. El valor fundamental de la miel reside en su uso como suplemento dietético para humanos y animales (Rodríguez et al., 2004; Cauich Kumul et al., 2015), en la industria cosmética (Costa-Veira, 2005) y como medicamento definido por su bioactividad (Subovsky et al., 2003), fundamentalmente su actividad antimicrobiana (Molan, 1992; Chick et al., 2001; Dardón & Enríquez, 2008; Gamboa Abril & Figueroa Ramírez, 2009; Salazar, 2009; Montenegro et al., 2013), capacidad antioxidante (Kucuk et al., 2007; Al-Mamary et al., 2002; Aljadi et al., 2004; Fauzi et al., 2011; Kumul et al., 2015) y antiradicalaria (Burda et al., 2001), mejorando las defensas contra el estrés oxidativo (Van der Berg et al., 2008).

La miel constituye un bioindicador de la contaminación ambiental en el área de pecoreo de las abejas (Fernández et al. 1994; Sanna et al., 2000; Buldini et al., 2001; Bogdanov et al., 2003; Porrini et al., 2003; Celli & Maccagnani, 2003; Montenegro & Mejías, 2013) y su comercialización a nivel de exportación exige que esté libre de residuos (McKee, 2003), principalmente de metales pesados, herbicidas, pesticidas, fungicidas e insecticidas, por lo que los controles a este nivel se han incrementado primordialmente en la Unión Europea (Danty, 2003). Los equipos donde se procesa la miel y los contenedores en los que se envasa es

otra fuente importante de contaminación de las mieles con metales pesados (González *et al.*, 2000; Bogdanov *et al.*, 2003; Fredes & Montenegro, 2006).

La miel está compuesta mayoritariamente por carbohidratos (75% azúcares: fructosa, glucosa, maltosa y sacarosa, entre otros), hasta un 20% de humedad (Persano *et al.*, 1995; Piccirillo *et al.*, 1998; Persano & Piro, 2004; Bogdanov *et al.*, 2004; Muñoz *et al.*, 2007; Mohtar *et al.*, 2011; Montenegro *et al.*, 2013) y en menor proporción proteínas, aminoácidos, ácidos, vitaminas, enzimas, minerales, lípidos, flavonoides, antibióticos naturales (germicina), además de resinas, terpenos, aceites esenciales, aldehídos, alcoholes superiores, sustancias coloïdales, acetilcolina, inhibina y compuestos volátiles provienen de la generación directa en las plantas y de la acción de abejas y microorganismos (Saa-Otero *et al.*, 2000; Serra & Ventura, 2003; Bastos & Alves, 2003; Iglesias *et al.*, 2004; Castro-Vázquez *et al.*, 2006; Montenegro *et al.*, 2013).

La demanda creciente de productos naturales y la escasez de productos melíferos han permitido un alza económica para las mieles y pólenes corbiculares (Sayas Rivera & Huamán Mesía, 2009), por tanto, los países productores tienen gran oportunidad para la exportación de su producción de forma competitiva. Para acceder al mercado internacional es indispensable responder a las normas de calidad que se exigen, además de definir sus características únicas que le permitan competir y mejorar su precio de venta al definir su denominación de origen (Aira Rodríguez *et al.*, 1990; Jacinto-Pimienta *et al.*, 2014). La calidad de la miel y del polen es principalmente determinada por sus características botánicas, físico-químicas, sensoriales y microbiológicas (Jones & Bryant, 1996; Alvarez-Suarez *et al.*, 2010; Mohtar *et al.*, 2011; Rodríguez de la Cruz *et al.*, 2013).

En la evaluación de la calidad de la miel es imprescindible la determinación de su origen geográfico, botánico y entomológico. Los dos primeros se logran mediante un análisis cuantitativo y cualitativo de los tipos polínicos predominantes y de la vegetación circundante, fundamentales para el manejo y ubicación de los apiarios, además de permitir la clasificación o formación de subgrupos en unidades de producción similares (Louveaux *et al.*, 1978; Aira Rodríguez *et al.*, 1990; Tsigouri *et al.*, 2004; Jacinto-Pimienta *et al.*, 2014). Lo mismo es válido para la determinación del origen entomológico de las mieles, el cual se logra efectuando una determinación taxonómica de las abejas que visitan las colmenas. Por tanto, el proceso de producción de la miel y su comercialización están influenciados por las condiciones climáticas, la diversidad de la flora melífera y su fenología, así como por la especie de abeja que la producen (Fredes, 2004; Muñoz *et al.*, 2007; Fredes & Montenegro, 2006; Montenegro *et al.*, 2013).

Las características sensoriales de las mieles es otro de los parámetros que

demandas del mercado internacional. La Norma Europea, Directiva 110/01, define las mieles como monoflorales cuando estas proceden totalmente o en su mayor parte del origen botánico citado y poseen las características polínicas, fisico-químicas y sensoriales correspondientes a su origen (Ciappini *et al.*, 2009b). Las mieles se consideran monoflorales cuando el tipo polínico más abundante supera el 45% y multifloras cuando están definidas por tipos polínicos secundarios que no alcanzan este porcentaje (Zander, 1935; Lieux, 1972 y Louveaux *et al.*, 1978; Tamame & Naab, 2003; Rodríguez de la Cruz *et al.*, 2013).

El origen botánico de las mieles define sus características fisico-químicas, mientras que el contenido de prolina, ácidos fenólicos y flavonoides, oligosacáridos, compuestos aromáticos, ácidos alifáticos, aminoácidos, oligominerales y la actividad enzimática ayudan a discriminar algunos tipos de mieles monoflorales (Ciappini *et al.*, 2009), afectando su calidad organoléptica (Careri *et al.*, 1994). Siendo la humedad y el contenido hidroximetilfurfural indicadores fundamentalmente de su calidad (Bogdanov *et al.*, 2008; Ciappini *et al.*, 2009).

La presente comunicación realiza una valoración de la variación de las importaciones y exportaciones de miel natural a nivel mundial y en Ecuador en el período 2012-2016 teniendo como base los datos de Trade Map. Se evalúan, además, los factores limitantes en la producción y la comercialización de la miel en Ecuador que afectan su posición competitiva en relación a la oferta de los principales países productores.

Materiales y métodos

Los datos estadísticos comerciales del mercado internacional de la miel han sido extraídos de la base de datos de Trade Map (<http://www.trademap.org>). Los datos se analizaron mediante la técnica de ANOVA-ANIDADO para determinar la variación del valor importado y exportado entre los países, entre los años de estudio y entre los años anidados por país. La técnica de Anova fue aplicada después de asegurarnos que los valores de cada dimensión presentaban una distribución normal (contraste de ShapiroWilk,) y se cumplía con el criterio de homogenidad de varianzas (Prueba de Levene) (Dytham, 2003; Grafen y Hails, 2003), previo a ello fueron transformado con la raíz cuadrada. Se emplearon los paquetes estadísticos STATISTICA versión 7.0 (StatSoft, Tulsa, Oklahoma) y SPSS versión 20.0 (SPSS, Chicago, Illinois). El coeficiente de correlación fue considerado alto para $r \geq 0,75$, moderado cuando $0,50 \leq r < 0,75$, y bajo cuando $r < 0,50$. Los resultados fueron considerados significativos si la probabilidad de la hipótesis nula fue menor que 0,05.

Mercado internacional de la miel: importaciones

Las importaciones de miel en valor a nivel mundial desde el 2012 al 2016 variaron de 1757357 a 2326228 (en miles de USD), alcanzándose las cotas más altas en valor en el 2014 y 2015; con una tasa crecimiento anual en valor y cantidad de las exportaciones entre el 4% y del 5% respectivamente (Tabla 1). El mayor importador de miel en el período 2012-2016 ha sido Estados Unidos, seguidos por Alemania, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Bélgica, Arabia Saudita, España, China y Polonia, siendo estos los diez principales importadores de miel del mundo (Tabla 1).

Los países con mayores tasas de crecimiento anual en valor entre 2012-2016 en concepto de importaciones de miel han sido Palestina (157%), Lao (147%), Mali (146%), Egipto (144%) e Irán (107%); mientras que Tanzania (-69%), El Salvador (-55%), Jamaica (-49%), Rusia (-48%), Afganistán (-45%), Chile (-44%) y Argentina (-41%) han presentado las mayores tasas de decrecimiento en valor (Tabla 2). República Checa, Chad y Guinea-Bissau han sido relativamente constantes en sus valores importados en el período analizado (Tabla 2).

Los países con mayores tasas de crecimiento anual en cantidad entre 2012-2016 en concepto de importaciones de miel han sido Kirguistán (163%), Egipto (144%), Serbia (128%), Armenia (119%) e Irán (103%) (Tabla 3); mientras que Rusia (-55%), Guatemala (-53%), y Argentina (-45%) han presentado las mayores tasas de decrecimiento en cantidad. Suiza, Grecia, República Checa, Iraq, Zambia, Tonga, Sao Tomé y Príncipe, Moldavia e Islas Wallis y Fortuna se han mantenido relativamente constantes en la cantidad de miel importada en el período de estudio.

El análisis de ANOVA-ANIDADO muestra significación estadística entre el valor importado por los países ($F_{200,603} = 29,03, p \leq 0,00001$) y entre los años de estudios (2012-2016) ($F_{1,603} = 5,81, p \leq 0,05$), mientras que el año anidado en cada país importador no muestra significación estadística ($F_{200,603} = 0,59, p=0,99$). El valor de R^2 ajustada = 0,97 fue estadísticamente significativo ($F_{401,603} = 87,11, p \leq 0,00001$).

Tabla 1. Importaciones a nivel mundial de miel natural desde el 2012 al 2016 (en miles de USD). En negrita y subrayado el año en el que se alcanza el mayor valor en USD en concepto importaciones de miel natural

IMPORTADORES	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Mundo	1757357	2032879	2314404	2326228	2018318	10449186
Estados Unidos de América	429984	498817	582238	605043	423180	2539262

Alemania	291269	<u>331859</u>	322029	325011	260348	1530516
Japón	105383	116268	120196	117643	<u>157706</u>	617196
Reino Unido	107575	126422	<u>132780</u>	131231	118548	616556
Francia	93871	113220	<u>153619</u>	128473	126518	615701
Italia	56116	75188	<u>91183</u>	84707	72466	379660
Bélgica	55841	68048	77641	<u>89855</u>	73871	365256
Arabia Saudita	61604	66261	<u>86192</u>	56230	41804	312091
España	48292	53047	61181	<u>72746</u>	65270	300536
China	26208	42932	58612	<u>74740</u>	72807	275299
Polonia	34611	47802	<u>53239</u>	47736	47071	230459
Países Bajos	39299	46432	<u>50430</u>	46501	46970	229632
Suiza	34351	36867	38890	<u>39245</u>	35618	184971
Hong Kong, China	25959	33786	38599	<u>45807</u>	39942	184093
Australia	19039	19967	39601	<u>54997</u>	43636	177240
Austria	33075	35357	<u>33791</u>	29332	27521	159076
Canadá	14935	25263	29129	<u>32255</u>	28760	130342
Emiratos Árabes Unidos	18119	19530	<u>28162</u>	27770	27868	121449
Singapur	16076	18189	20689	23406	<u>25680</u>	104040
Suecia	19079	21425	20855	17662	<u>21698</u>	100719

Fuente: *Trade Map.*

Tabla 2. Tasas de crecimiento anual de las importaciones en valor entre 2012-2016 (%)

IMPORTADORES	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN VALOR ENTRE 2012-2016 (%)
Palestina	157
Lao	147
Malí	146
Egipto	144
Irán	107
Serbia	70
Croacia	65
Tayikistán	62
Hungría	53
Turquía	53
Yibuti	52
Trinidad y Tobago	52
República Dominicana	48
Taipéi Chino	47
Antillas Holandesas	46
Perú	44

Bangladesh	43
Nepal	39
Etiopía	38
Haití	38

Fuente: *Trade Map*

Tabla 3. Tasas de crecimiento anual de las importaciones en cantidad entre 2012-2016 (%)

IMPORTADORES	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN CANTIDAD ENTRE 2012-2016 (%)
Kirguistán	163
Egipto	144
Serbia	128
Armenia	119
Irán	103
Hungría	89
Croacia	84
Myanmar	59
Nueva Caledonia	54
Colombia	46
Etiopía	40
Georgia	40
San Vicente y las Granadinas	39
Portugal	37
Senegal	36
Australia	35
Palestina	32
Nepal	31
Camerún	29

Fuente: *Trade Map*

Mercado internacional de la miel: exportaciones

Las exportaciones de miel en valor a nivel mundial desde el 2012 al 2016 variaron de 1763852 a 2334422 (en miles de USA), alcanzándose las cotas más altas en valor en el 2014 (Tabla 4), con una tasa crecimiento anual en valor y cantidad de las exportaciones entre el 4% y del 5% respectivamente. El mayor exportador de miel natural del mundo durante el período de análisis ha sido China, los siguientes nueve países son: Argentina, Nueva Zelanda, Alemania,

México, España, Vietnam, India, Hungría y Brasil (Tabla 4).

La tasa de crecimiento anual en valor de las exportaciones entre 2012 y 2016 varió entre el 0% y el 162% (Tabla 5), siendo Lao el país que muestra un mayor incremento en valor de las exportaciones en el período de estudio (162%) seguido por Mongolia (99%), Uganda (86%), Islas Mauricio (86%), Nigeria (80%), Nueva Caledonia (70%), Rusia (68%), Bosnia y Herzegovina (58%), Jordania (58%) y Kazajstán (58%). Chile, Austria, Egipto y Bermudas mostraron una continuidad en sus cifras exportadas de miel natural (Tabla 5). Canadá fue el país que mostró menor tasa de crecimiento en valor de las exportaciones de miel con un -69%.

Noruega (276%), Marruecos (166%) y Kazajstán (134%) muestran las mayores tasas de crecimiento anual en cantidad de las exportaciones de miel natural (Tabla 6), lo inverso ocurre para Benín con un decrecimiento del -0,80%; mientras que México, Reino Unido y Kirguistán se mostraron relativamente constantes en la cantidad exportada en el período de estudio.

El análisis de ANOVA-ANIDADO muestra significación estadística entre el valor exportado por los países ($F_{145,438} = 3,31, p \leq 0,00001$) y entre los años de estudios (2012-2016) ($F_{1,438} = 16,57, p \leq 0,00001$), mientras que el año anidado en cada país importador no muestra significación estadística ($F_{146,438} = 3,42, p \leq 0,00001$). El valor de R^2 ajustada = 0,96 fue estadísticamente significativo ($F_{291,438} = 63,71, p \leq 0,00001$).

Tabla 4. Exportaciones a nivel mundial de miel natural desde el 2012 al 2016 (en miles de USD). En negrita y subrayado el año en el que se alcanza el mayor valor en USD en concepto exportaciones de miel

EXPORTADORES	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Mundo	1763852	2078161	2334422	2274653	2244747	10695835
China	215051	246550	260263	<u>288668</u>	276560	1287092
Argentina	<u>215147</u>	212637	204438	163829	168868	964919
Nueva Zelanda	103892	140174	168191	200409	<u>206676</u>	819342
Alemania	129527	140444	<u>151120</u>	142358	144868	708317
México	101497	112352	147037	<u>155986</u>	93725	610597
España	79843	91483	<u>120428</u>	101505	109019	502278
Vietnam	58131	89966	<u>132974</u>	102886	75906	459863
India	59882	75718	77196	<u>121662</u>	70761	405219
Hungría	63501	<u>90467</u>	92066	78003	74170	398207
Brasil	52348	54124	<u>98576</u>	81720	92030	378798

Ucrania	31113	52972	93198	83982	108239	369504
Bélgica	54773	72888	73063	80747	72369	353840
Rumania	44593	54572	53919	46020	41492	240596
Canadá	73862	59099	45990	0	54369	233320
Italia	38392	59117	46385	43800	38226	225920
Bulgaria	31764	45747	41626	37452	31901	188490
Polonia	19003	35860	45956	32315	33596	166730
Uruguay	29995	39042	38388	40627	16858	164910
Francia	27243	31669	32980	32428	34460	158780

Fuente: *Trade Map*

Tabla 5. Tasas de crecimiento anual de las exportaciones en valor entre 2012-2016 (%)

EXPORTADOR	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN VALOR ENTRE 2012-2016 (%)
Lao	162
Mongolia	99
Uganda	86
Mauricio	86
Nigeria	80
Nueva Caledonia	70
Rusia	68
Jordania	58
Kazajstán	58
Bosnia y Herzegovina	58
Omán	49
Moldavia	46
Jamaica	43
Senegal	42
Eslovenia	41
Madagascar	39
Marruecos	38
Colombia	38
Emiratos Árabes Unidos	37
Ecuador	37

Fuente: *Trade Map*.

Tabla 6. Tasas de crecimiento anual de las exportaciones en cantidad entre 2012-2016 (%)

EXPORTADOR	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN CANTIDAD ENTRE 2012-2016 (%)
Noruega	276
Marruecos	166
Kazajstán	134
Rusia	99
Omán	63
Bosnia y Herzegovina	58
Colombia	57
Eslovenia	53
Moldavia	49
Mauricio	44
Portugal	37
Lituania	36
Ucrania	34
Turquía	32
Zambia	32
Albania	32
Senegal	32
Ruanda	32
Madagascar	29
Niue	28

Fuente: *Trade Map*.

Mercado de la miel de Ecuador

Según los datos de Trade Map el valor exportado por ecuador en concepto de miel natural varió entre 1000-6000 USD entre el 2012 y el 2016. En el 2012 todas las exportaciones de miel natural de Ecuador fueron destinadas a Italia (1000 dólares). En el 2013 no se exportó miel natural. El resto de las exportaciones han sido a Estados Unidos: 2014 (6000 USD), 2015 (4000 USD) y 2016 (2000 USD). Los datos indican una disminución significativa de 2000 dólares pr año en el valor exportado a Estados Unidos, lo que sugiere que el producto exportado es poco aceptado en el mercado de destino.

En América Latina y el Caribe, Ecuador es el séptimo importador de miel precedido por Costa Rica, Bahamas, Panamá, Honduras, Barbados y Bermudas (Fig. 1); ocupando la décimo sexta posición en exportación de miel respecto al resto de los países de la región (Fig. 2).

Discusión

Rosero *et al* (2014) y Vargas *et al* (2015) estimaron un total de 902 explotaciones apícolas con 12188 colmenas en Ecuador las cuales producen anualmente 93886 litros de miel, 5759,57 Kg de polen, 31534,54 Kg de propóleo, 12181,62 g de jalea real, 1158 Kg de cera, y 80 g de apitoxina. La producción actual representa aproximadamente un 10% de la flora apícola potencial de Ecuador. Además, la revisión de la Norma de la Miel, particularmente las que son producidas por abejas sin aguijón, Tribu Meliponini (Farinango, 2015) se presentó en el I Congreso de Apicultura y Meliponicultura: una perspectiva de la organización de los productores apícolas y las microempresas de este sector en Ecuador (Viteri, 2015a,b).

Se ha efectuado una búsqueda exhaustiva de literatura científica relativa a las mieles ecuatorianas, mostrando una gran pobreza. Vit & Deliza (2015) evaluaron la discriminación de mieles genuinas y adulteradas en comunidades Kichwas en la provincia de Pastaza, además de la evaluación sensorial de mieles ecuatorianas (Vit *et al.*, 2015a); mientras que Vit (2015) estudió la miel de pote y miel de panal en la cosmovisión de saberes ancestrales de Ecuador.

Otros trabajos desarrollados en Ecuador han sido los siguientes en relación al estudio de las propiedades químicas de la miel y su uso en la medicina tradicional: (1) evaluación de la citotoxicidad de las mieles de potes *Geotrigona*, *Melipona* y *Scaptotrigona* en el cáncer de ovario (Huq, Yu & Vit, 2015); (2) el uso de la miel de Meliponini en la medicina tradicional de la provincia de El Oro (Vit *et al.* 2015b); (3) la diferenciación de 28 muestras de mieles procedentes de tres orígenes entomológicos (*Apis mellifera*, *Geotrigona sp.* y *Scaptotrigona ederi*) mediante NMR extractos de cloroformo (Vit *et al.*, 2015c); y (4) la publicación un método de análisis para diferenciar mieles auténticas de las adulteradas, estudiando 21 (Vit *et al.* 2016) y 42 (Schievano *et al.* 2015a,b,c) y muestras de mieles comerciales de Ecuador (Schievano *et al.* 2015a,b,c).

Guerrini *et al.* (2009) analizaron por vez primera el perfil melitopalínológico (solo 14 familias representadas, no se determinó la representatividad de cada una de ellas), físico-químico y actividad biológica (antibactericida y antimutagénica) de tres muestras de miel provenientes de la reserva Achuar Wasakentsa en Ecuador

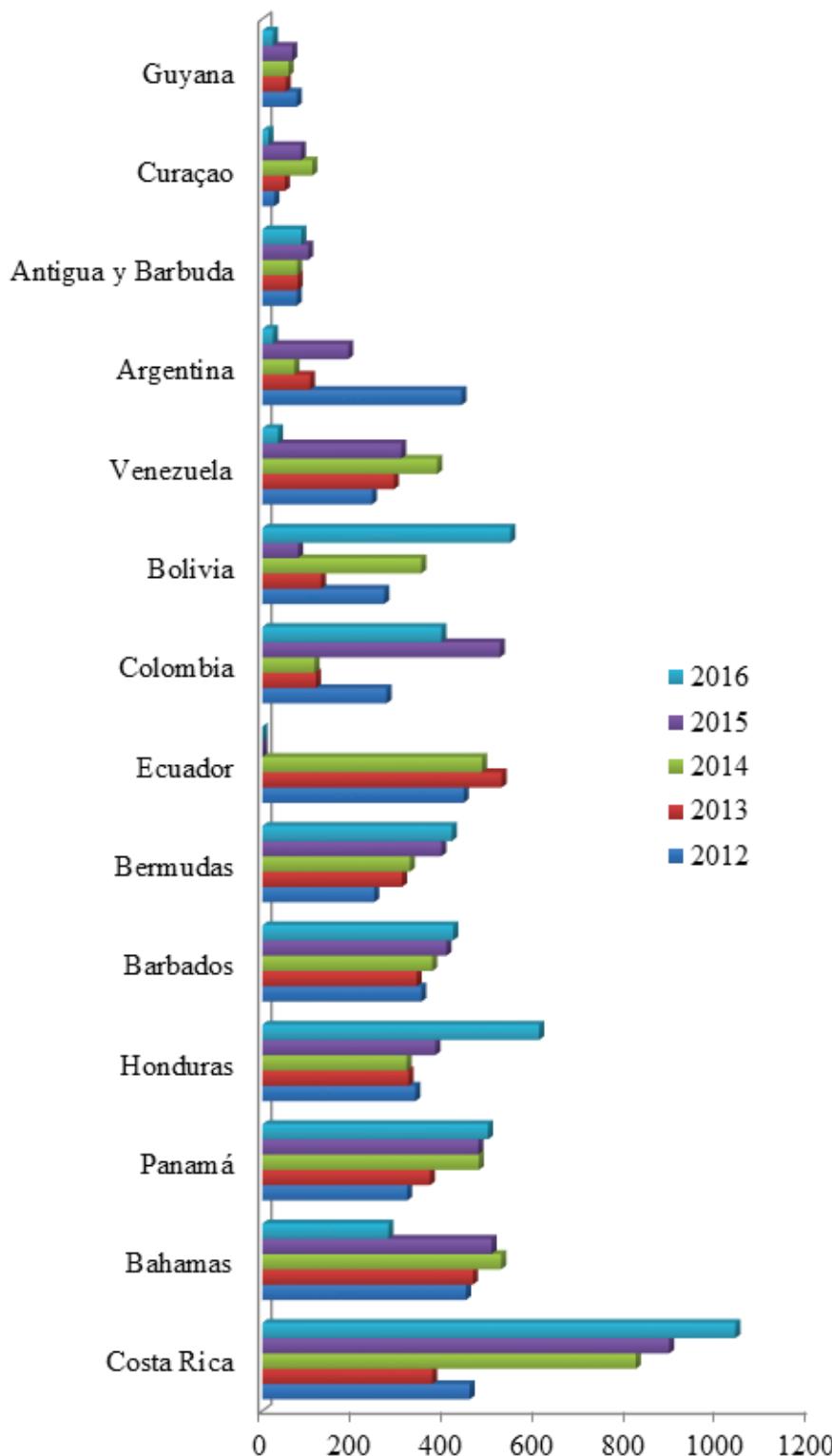


Figura 1. Principales países importadores de miel de América Latina y el Caribe, 2012-2016 (base de datos: Trade Map, en miles de USD).

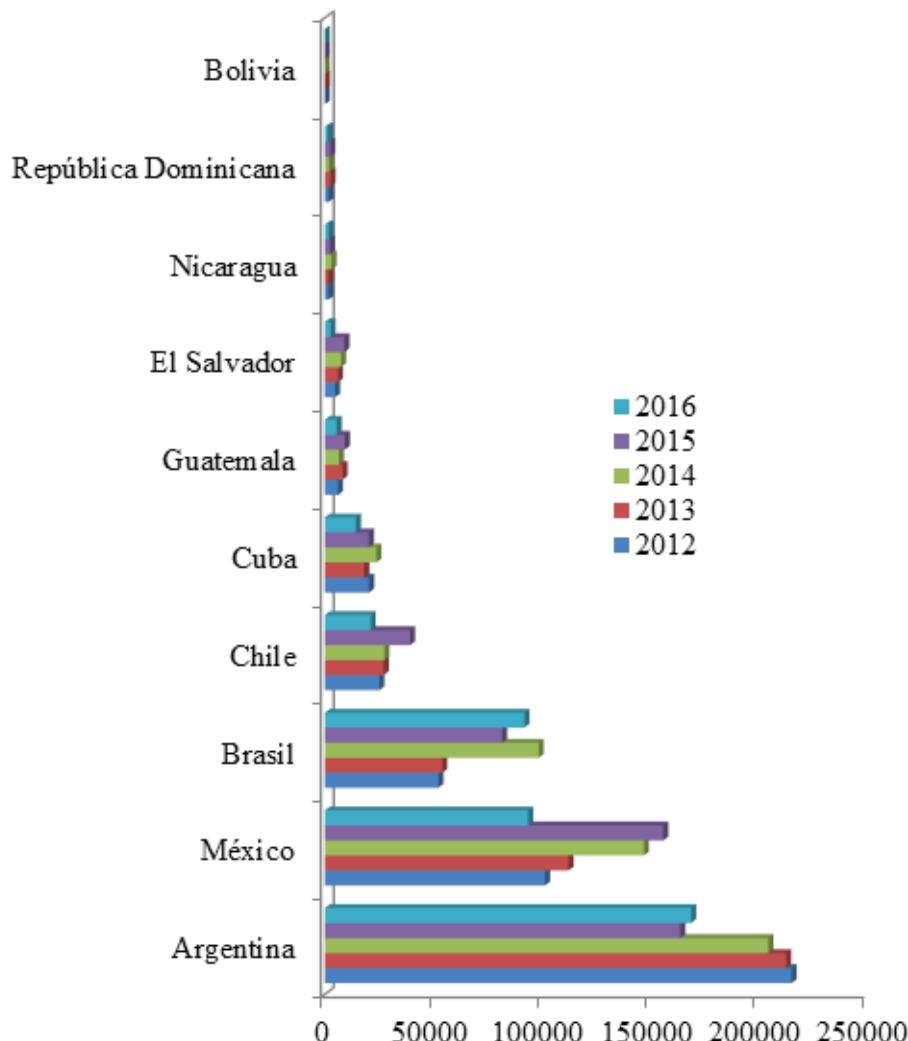


Figura 2. Principales países exportadores de miel de América Latina y el Caribe, 2012-2016 (base de datos: Trade Map, en miles de USD).

que se encontraban en la Fundación Chankuap (Macas, Morona Santiago, Ecuador). El estudio demostró la presencia de cumarina y tocoferol en la miel, relacionado directamente con sus propiedades bioactivas (Guerrini *et al.*, 2009). También Barth *et al.* (2015) estudiaron mieles de la provincia de Esmeraldas con un alto contenido en polen de la familia Bombacaceae.

Ningún otro estudio publicado hasta el presente caracteriza las mieles ecuatorianas en base a su origen geográfico, botánico y físico-químico, menos aún sobre su estado sanitario y bioactividad. En relación al estudio del polen corbiculal en Ecuador solo se han encontrado dos referencias, ambas son de trabajos de

grado; en una de ellas se evalúan dos sistemas de producción de polen en un apiario experimental (Alvear Velásquez & Mosquera, 2014) y en el otro se compara la producción de polen empleando tres fuentes alternativas de proteínas en la dieta de *Apis mellifera* (Burgos Mayorga & Mosquera, 2012).

Las mieles ecuatorianas no cumplen con los registros de calidad y sanitarios que se exige la Unión Europea, no existiendo un manejo adecuado para estandarizar su calidad (Proecuador, 2013). Los factores que limitan la producción y comercialización son los siguientes.

Factores limitantes en la producción:

- 1 Los procesos y las tecnologías utilizadas son rudimentarias, por lo que no se han desarrollado mecanismos para mejorar la producción y su manejo, así como el desarrollo de líneas diferenciadas de producción
- 2 Falsificación o adulteración de la miel de abeja natural por adición de panela u otras especies vegetales o su sustitución por un jarabe a base de azúcar (sacarosa).
- 3 Insuficiente tecnología en el control de plagas y enfermedades apícolas lo que lleva a escasas medidas higiénicas en el manejo y almacenamiento de los productos de la colmena.
- 4 Uso deficiente de la infraestructura apícola disponible.
- 5 Insuficiente trazabilidad de la inocuidad y sanidad de los productos apícolas.
- 6 Bajo nivel de asociación, comunicación y cooperación entre los apicultores.
- 7 Insuficiente inversión en investigación, innovación, y desarrollo tecnológico para el fomento de la producción agrícola con impacto en la capacidad productiva, agregación de valor a la cadena apícola en aras de su consolidación, optimización de la capacidad de gestión de los apicultores.
- 8 Escasa promoción de proyectos apícolas a nivel nacional que generen resultados con la respectiva difusión y aplicación del mismo en el sector.
- 9 Profunda brecha entre la generación de conocimiento en los centros I+D+I y la transmisión del mismo a los apicultores, afectando en la toma de la decisiones.
- 10 Carencias en la formación y especialización de los apicultores según las nuevas tecnologías.
- 11 Ausencia de una plataforma virtual pública donde aparezca un censo actualizado del número de colmenas y de los apiarios existentes en el país; donde los apicultores puedan efectuar la actualización e incorporación de nuevos datos.

- 12 Información de apoyo a los apicultores es difusa y limitada, falta una plataforma virtual única de información actualizada para los apicultores.
- 13 Insuficientes protocolos y manuales de criterios técnicos que regulen la producción apícola y su manejo.
- 14 Carencia de guías que orienten al apicultor en la formulación de proyectos.

Factores limitantes en la comercialización:

- 1 Comercialización de la miel sin criterios de selección.
- 2 Envasado de la producción en recipientes no homologados.
- 3 Presentación del producto al consumidor en envases variados, no homologados y sin etiquetar. Entre la variada gama de envases tenemos: botella de vidrio y frascos de vidrio de boca ancha nuevos y reutilizados (el más común), envases de plástico con cierre de rocas y bolsas de plástico.
- 4 Falta de creación de las marcas y se comercializa sin la siguiente información: (a) rasgos y niveles de calidad de los productos, (2) origen geográfico, entomológico y botánico, (3) composición química, y (4) valor nutricional. Excepto en las que se comercializan en supermercados y tiendas naturistas que muestran algunos de los niveles de calidad y valor nutricional, y en raros casos aparece reflejado en la etiqueta el origen geográfico y entomológico de la miel.
- 5 Escasa diversidad de marcas en los diferentes puntos de venta. En la mayoría se oferta una marca y la propia del almacén (supermercados y grandes superficies). En escasos establecimientos se ofrecen más de dos marcas.
- 6 Las marcas existentes están sin desarrollar y consolidar.
- 7 Falta de información en la población sobre los beneficios, propiedades y usos de la miel y sobre otros productos generados por la actividad de las abejas.
- 8 El consumo de la miel está ligado principalmente a su uso medicinal y su uso en la alimentación saludable como sustituto del azúcar es limitado.
- 9 El precio de venta del producto es alto en tiendas y mercados en relación al precio de otros productos alimenticios.
- 10 La disposición en las estanterías de los supermercados está fuera de la línea de visión natural del consumidor en la mayoría de los casos.
- 11 Falta de una ruta de la miel para educar a la población en sus bondades, vinculando producción y sociedad.

Bibliográfica

- Aira Rodríguez, M. J., Ramil Rego, P. & Saa Otero, M. P. 1990. Identificación polínica de Ericaceae en mieles gallegas. *Acta Botánica Malacitana* 15: 27-32.
- Aljadi, A. M. & Kamaruddin, M. 2004. Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two malasyan floral honeys. *Food Chemistry* 85: 513 - 518.
- Al-Mamary, M., Al-Meeri, A. & Al-Habori, M. 2002. Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research* 22: 1041 - 1047.
- Alvarez-Saurez, J., Tulipani, S., Díaz, D., Estevez, Y., Romandini, S. & Giampieri F. 2010. Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food Chemical Toxicology* 48: 2490 - 2499.
- Alvear Velásquez, V. M. & Mosquera, J. A. 2014. *Evaluación de dos sistemas de producción de polen (trampa base y trampa piquera), en el Apiario del Centro Experimental Uyumbicho*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito: UCE. 61 p.
- Baker, H. G. & Baker, I. 1983. Floral nectar sugar constituents in relation to pollinator type. In: Jone, C. E. & Little, R. J. [eds.]. *Handbook of experimental pollination biology*, 117 – 141. Van Nostrand Reinhold, New York, New York, USA.
- Barth, O. M., Freitas, A. S. & Vit, P. 2015. *Avaliação palinológica de algumas amostras de mel do Equador: Espécies nectaríferas subrepresentadas de Bombacaceae*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Bastos, C. & Alves, R. 2003. Compostos voláteis em méis florais. *Química Nova* 26: 90-96.7.
- Bogdanov, S., Imdorf, A., Charriere, J., Fluri, P. & Kilchenmann, V. 2003. *The contaminants of the bee colony*. Swiss Bee Research Centre. Bern, Switzerland. 12 pp.
- Bogdanov, S., Ruoff, K. & Persano Oddo, L. 2004. Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie* 35: 4-17.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. & Gallmann, P. 2008. Honey for nutrition and health. *American Journal of the College of Nutrition* 27: 677-689.
- Buldini, P. L., Cavalli, S., Mevoli, A. & Sharma, J. L. 2001. Ion chromatographic and voltammetric determination of heavy and transition metals in honey. *Food Chemistry* 73: 487-495.
- Burda, S. & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 2774 - 2779.
- Burgos Mayorga, A. R. & Mosquera, J. A. 2012. *Comparación de la producción de polen con tres fuentes alternativas de proteína en la dieta de Apis mellifera*. Tesis de grado presenta-

- da como requisito para la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UCE. 94 p.
- Camargo, J. & Pedro, S. 2007. Meliponini Lepeletier 1836. pp. 272-578. En: Moure, J. Urban, D. & Melo, G. (Eds.) *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Sociedade Brasileira de Entomologia; Curitiba, Brasil. 1058 pp.
- Careri, M., Mangia, A., Barbieri, G., Bolzoni, L., Virgili, R. & Parolari, G. 1994. Sensory property relationship to chemical data italian-type dry-cured ham. *Journal of Food Science* 27: 491–495.
- Castro-Vázquez, L., Díaz-Maroto, M. C. & Pérez Coello, M. S. 2006. Volatile composition and contribution to the aroma of Spanish honeydew honeys. Identification Of a new chemical marker. *Food Chemistry* 54: 4809-4813.
- Cauich Kumul1, R., Ruíz Ruiz, J. C., Ortiz Vazquez, E. & Segura Campos, M. R. 2015. Potencial antioxidante de la miel de *Melipona beecheii* y su relación con la salud: una revisión. *Nutrición Hospitalaria* 32: 1432-1442.
- Celli, G. & Maccagnani, B. 2003. Honey bees as biondicators of environmental pollution. *Bulletin of Insectology* 56: 137-139.
- Charro Gorgojo, M. A. 1999. Tras la senda de la miel. *Revista de Folklore* 19: 147-156.
- Ciappini, M. C., Gatti, M. B., Di Vito, M. V., Baer, J., Bellabarba, M., Erviti, N., Rivero, A. & Sklate Boja, J. M. 2009. Mieles de la provincia de Santa Fe (Argentina): determinación palinológica, sensorial y fisicoquímica, según provincias fitogeográficas. Primera Parte. *Invenio* 12: 121-143.
- Ciappini, M. C., Gatti, M. B., Di Vito, M. V., Baer, J., Bellabarba, M., Erviti, N., Rivero, A. & Sklate Boja, J. M. 2009. Mieles de la provincia de Santa Fe (Argentina): determinación palinológica, sensorial y fisicoquímica, según provincias fitogeográficas. Segunda Parte. *Invenio* 12: 143-150.
- Codex Standard for Honey. 1969. European Regional Standard 279.
- Da Costa Veira, G. H., Marchini, L. C. & Dalastra, C. 2005. Caracterização física-química de méis produzidos por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em área de Cerrado no Município de Cassilândia, MS. B. *Indústr. Anim.*, N. Odessa 62: 203-214.
- Danty, J. 2003. *El mercado de la miel*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Gobierno de Chile, Santiago, Chile. 11 pp.
- Dytham, C. 2003. Choosing and using statistics. A biologist's guide, 2nd edn. Blackwell, Oxford.
- Farinango, M. 2015. Revisión de la Norma de Miel. Requisitos NTE INEN 1572. Implicaciones y proyección en la apicultura y meliponicultura ecuatoriana. *Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador*; 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.

- Fauzi, A. N., Norazmi, M. N. & Yaacob, N. S. 2011. Tualang honey induces apoptosis and disrupts the mitochondrial membrane potential of human breast and cervical cancer cell lines. *Food Chemistry Toxicology* 49: 871–878.
- Fernández, M. C., Subrá, E. & Ortiz, A. 1994. *La miel, indicador ambiental. Prácticas ecológicas para una agricultura de calidad.* I Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (Proceedings). Toledo, España. p. 37-46.
- Fredes, C. P. 2004. *Relaciones entre el origen geográfico y botánico de mieles chilenas y el contenido de metales pesados.* Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Vegetales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Universidad Católica, Santiago, Chile.
- Fredes, C. & Montenegro, G. 2006. Contenido de metales pesados y otros elementos traza en mieles de abeja en Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 33: 57-66.
- Gamboa Abril, M. V. & Figueroa Ramírez, J. 2009. Poder antibacterial de mieles de Tetragonisca angustula, valorada por la concentración mínima inhibitoria. *Acta Biológica Colombiana* 14: 97-106.
- González Paramás, A., Gómez, J. A., García Villanovar, R. T., Ardanuy, R. & Sánchez, J. 2000. Geographical discrimination of honeys by using mineral composition and common chemical quality parameters. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80: 157-165.
- González-Teuber, M. & Heil, M. 2009. Nectar chemistry is tailored for both attraction of mutualists and protection from exploiters. *Plant Signal Behaviour* 4: 809-813.
- Grafen, A. & Hails, R. 2003. Modern statistics for life science. Oxford University Press, Oxford.
- Guerrini, A., Bruni, R., Maietti, S., Poli, F., Rossi, D., Paganetto, G., M. Muzzoli, Scalvenzi, L. & Sacchetti, G. 2009. Ecuadorian stingless bee (Meliponinae) honey: A chemical and functional profile of an ancient health product. *Food Chemistry* 114: 1413-1420.
- Huq, F., Yu, J. Q. & Vit, P. 2015. *Cytotoxicity of Geotrigona, Melipona, and Scaptotrigona Ecuadorian pot-honeys in ovarian cancer cell model.* Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Iglesias, M. T., De Lorenzo, C., Polo, M. Martín Alvares, P. J. & Pueyo, E. 2004. Usefulness of amino acid composition to discriminate between honeydew and floral honeys. Application to honeys from a small geographic area. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52:84-89.
- Jacinto-Pimienta, S. Y., Ramírez-Arriaga, E., Sol-Sánchez, A., Mendoza-Hernández, J. H. R., Zaldívar-Cruz, J. M. & Durán Zarabozo, O. 2014. Caracterización polínica de las mieles en seis municipios del estado de Tabasco, mediante métodos estadísticos. *Revista Científica de la UNAN-León* 5: 94-102.
- Jones, G. D. & Bryant, V. M. 1996. Melissopalynology. En: J. Jansonius & D. C. McGregor (Eds.), *Palynology: principles and applications:* 933-938. American Association of

Statigraphic Palynologists Foundation, Texas.

- Kumull, R. C., Ruiz Ruiz, J. C., Ortiz Vazquez, E. & Segura Campos, M. R. 2015. Potencial antioxidante de la miel de *Melipona beecheii* y su relación con la salud: una revisión. *Nutrición Hospitalaria* 32:1432-1442.
- Lazcano H., Navarro M., Ávila R., Dávila R. & Marroquin R. 2006. Análisis Químico- Nutriental y Palinológico de polen Recolectado por Abejas en las Regiones IV, V, VI del estado de Puebla. Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de puebla.
- Lieux, M H. 1972. A melissopalynological study of 54 Louisiana (USA) honey. *Review of Palaeobotany and Palynology* 31: 95-124.
- Louveaux, J., Mauricio, A. & Vorwhol, G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- Luz, C. F. P. & Barth, O. M. 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35: 79-85.
- McKee, B. 2003. Prevention of residues in honey: A future perspective. *Apiacta* 38:173-177.
- Moguel, Ordoñez, Y., Echazarreta, C. & Mora, R. 2005. Calidad fisicoquímica de la miel de abeja *A. mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración. *Técnica Pecuaria en México* 43: 323-334.
- Mohtar, L., Hernández, N., Maidana, J., Leal, I. & Yegres, F. 2011. Evaluación de la calidad de las mieles expendidas en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Multiciencias* 11: 225-234.
- Montenegro, G. & Mejías, E. 2013. Biological applications of honeys produced by *Apis mellifera*. *Biological Research* 46: 341-345.
- Montenegro, G., Santander, F., Jara, C., Núñez, G. & Fredes, C. 2013. Actividad antioxidante y antimicrobiana de mieles monoflorales de plantas nativas chilenas. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 12: 257-268.
- Muñoz, O., Copaja, S., Speisky, H., Peña, R. & Montenegro, G. 2007. Contenido de flavonoides y compuestos fenólicos de mieles chilenas e índice antioxidante. *Química Nova* 30: 848 - 851.
- Nicolson, S. W. & Thornburg, R. W. 2007. Nectar chemistry. In: Nicolson, S.W. Nepi, M. & Pacini, E. (eds.) *Nectaries and nectar*. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Piccirillo, G. A., Rodríguez, B. & Ojeda de Rodríguez, G. 1998. Estudio de algunos parámetros fisicoquímicos en mieles cosechadas durante la época seca de ocho zonas apícolas del Estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Zulia (LUZ)* 15: 486-497.
- Persano Oddo L., Piana L. & Sabatini A. G. 1995. *Conoscere il miele. Guida all'analisi sensoriale*, Avenue Media, Bologna, Italia.

- Persano Oddo L. & Piro R. 2004. Main European unifloral honeys: descriptive sheets, Apidologie 35 (Suppl. 1), S38–S81.
- Porrini, C., Sabatini, A., Girotti, S., Ghini, S., Medrzycki, P., Grillenzoni, F., Bortolotti, L., Gattavecchia, E. & Cell, G. 2003. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apicta* 38: 63-70.
- Pro Ecuador, 2013. Miel de abeja. Servicio de asesoría al exportador (SAE). Pro Ecuador: Instituto de Promoción de las Exportaciones y las Inversiones. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, Ecuador, pp: 17.
- Ramírez R. & Montenegro G. 2004. Certificación del Origen Botánico de Miel y Polen Corbiculares pertenecientes a la comuna de Litueche, VI Región de Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 31: 197-211.
- Real, L. & Rathcke, B. J. 1988. Patterns of individual variability in floral resources. *Ecology* 69: 728-735.
- Rodriguez, G. O., Ferrer, B. S., Ferrer, A. & Rodriguez, B. 2004. Characterization of honey produced in Venezuela. *Food Chemistry* 84: 499.
- Rodríguez de la Cruz, D., Sánchez Rojas, E., Sánchez Durán, S. & Sánchez Sánchez, J. 2013. Análisis palinológico de mieles comerciales monoflorales. *Botanica Complutensis* 37: 171-180.
- Sá-Otero, M. P., Armesto-Baztan, S. & Díaz-Losada. 2002. A study of variation in the pollen spectra of honeys sampled from the Baixa Limia-Serra do Xurés Nature Reserve in north-west Spain. *Grana* 45: 137-145.
- Saa-Otero, M. P., Díaz-Losada, E. & Fernández-Gómez, E. 2000. Analysis of fatty acids, proteins and ethereal extract in honeybee pollen - Considerations of their floral origin. *Grana* 39:175-181.
- Salazar, L. A., Medina, F., Donoso, F., Barrientos, L. & Sanhueza, A. 2009. Acción antimicrobiana in vitro de la miel de abejas sobre los microorganismos cariogénicos Estreptococos del Grupo mutans. *International Journal of Morphology* 27: 77-82.
- Sanna, G., Pilo, M., Piu, P., Tapparo, A. & Seeber, R. 2000. Determination of heavy metals in honey by anodic stripping voltammetry at microelectrodes. *Analytica Chimica Acta* 415: 165-173.
- Sáenz Laín C. & Gómez Ferreras C. 2000. Mieles españolas. Características e identificación mediante el análisis del pollen, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Sayas Rivera, R & Huamán Mesía, L. 2009. Determinación de la flora polinífera del Valle de Oxapampa (Pasco-Perú) en base a estudios palinológicos. *Ecología Aplicada* 8: 53-59.
- Schievano, E., Zuccato, V., Finotell, C. & Vit, P. 2015a. *NMR spectroscopy as a tool for honey analysis: Adulteration and entomological discrimination of Ecuadorian honeys*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero.

ro, Machala, El Oro, Ecuador.

- Schievano, E., Zuccato, V., Finotello, C. & Vit, P. 2015b. Authenticity of Ecuadorian commercial honeys by NMR. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering* 9: 303-306.
- Schievano, E., Zuccato, V., Finotello, C. & Vit, P. 2015c. Authenticity of Ecuadorian Commercial Honeys. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 9: 327-330.
- Schmidt, J. O. & Buchmann, S. L. 1985. Pollen digestion and nitrogen-utilization by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae). *Comparative Biochemistry and Physiology A* 82: 499–503.
- Schmidt, J. O., Thoenes, S. C. & Levin, M. D. 1987. Survival of honey bees *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), fed various pollen sources. *Journal of Economic Entomology* 80: 176–183.
- Serra, J. & Ventura, F. 2003. Flavour index and aroma profiles of fresh and processed honeys. *Journal of the Science of Food Agriculture* 83:275-282.
- Simpson, B. B. & Neff, J. L. 1983. Evolution and diversity of floral rewards. In: Jones, C. E. & Little, R. J. (eds.). *Handbook of experimental pollination biology*. New York: Van Nostrand Reinhold Co., p: 142-159.
- Subovsky, M. J., Sosa López, A. & Castillo, A. 2003. Determinación de algunos parámetros físico-químico en la miel de abeja de la provincia de Corrientes, Argentina y su relación con la cosecha y procesamiento. *Revista Científica Agropecuaria* 7: 61-64.
- Tamame, M. A. & Naab, O. A. 2003. Miel monoflorales pampeanas de *Condalia microphylla* Cav. y *Centaurea solstitialis* L.: análisis melisopalinológico relacionados con caracteres fisicoquímicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5: 371-381.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M & Sabatakou, O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. *Grana* 43: 122-128.
- Van der Berg, A. J., van den Worm, E., van Ufford, H. C., Halkes, S. C., Hoekstra, M. J. & Beukelman, C. J. 2008. An in vitro examination of the antioxidant and anti-inflammatory properties of buckwheat honey. *Journal of Wound Care* 17: 172 - 178.
- Vit, P. 2015. *Miel de pote y miel de panal en la cosmovisión de saberes ancestrales de Ecuador*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Vit, P., Isitua, C., Deliza, R. 2015a. Sensory evaluation of Ecuadorian honeys in a bee congress. *From Honey to Table. International Congress on Safety and Authenticity of Bee Products*. Istanbul, Turkey, 21-22 Mayo.
- Vit, P., Vargas, O., López, T. & Maza, F. 2015b. Meliponini biodiversity and medicinal uses of pot-honey from El Oro province in Ecuador. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 27: 502-506.

- Vit P, Uddin J, Zuccato V, Maza F, Schievano E. 2015c. Entomological origin of honey discriminated by NMR chloroform extracts in Ecuadorian honey. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering* 9 (5): 437-440.
- Vit, P. & Deliza, R. 2015. *Discriminación sensorial de mieles genuinas (de pote y miel de panal) y miel falsa, por asesores Kichwas de Rio Chico, Pastaza, Ecuador con el perfil de libre elección*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Vit, P., Gonzalez, I. & Maza, F. 2016. False honeys from Ecuador can be detected by a simple authenticity test. *Pharmaceutica Analytica Acta* 7: 495-499.
- Viteri, A. 2015a. *Perspectiva apícola en la organización campesina ecuatoriana*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Viteri, A. 2015b. *Organización apícola ecuatoriana y propuesta de una nueva visión de micro-empresa y organización de apicultores*. Memorias de Resúmenes I Congreso de Apicultura y Meliponicultura en Ecuador, 21-22 febrero, Machala, El Oro, Ecuador.
- Zander, E. 1935. Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig. Pollengestaltung u. Herkunftsbestimmung bei Blütenhonig. Reichsfachgruppe Imker, Berlin, 343pp.

***RESUMENES DE PONENCIAS
SIN EXTENSOS***

Contenido proteico de larvas de *Rhynchophorus palmarum* y su potencial para el biocomercio sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

Protein content of larvae of *Rhynchophorus palmarum* and its potential for sustainable biotrade in the Ecuadorian Amazon region

Danilo Sarabia Guevara^{1*}, David Sancho Aguilera¹, Diego Sarabia Guevara²

¹ Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

² Consejo de Educación Superior, Quito, Ecuador

Correspondencia: dsarabiag@uea.edu.ec

Resumen

El desarrollar productos con un mejor contenido de proteína se ha convertido en una tendencia popular a nivel mundial. Ya sean de origen animal, vegetal o incluso de insectos. Desde el 2014, el 4% de productos lanzados a nivel global han sido con un contenido alto o una fuente de proteína, conocer el uso de los recursos de la selva con potencialidades nutricionales permitirá desarrollar una guía para el emprendimiento de nuevas actividades productivas, como la cría, comercialización y el consumo de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). El presente trabajo pretende realizar un análisis del valor nutritivo de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* con especial énfasis en el contenido proteico, se exponen las cualidades nutritivas de larvas de *Rhynchophorus palmarum* como alimento, la factibilidad de criarlas en cautiverio para comercio y los precios en el mercado local para ser considerado un nuevo emprendimiento productivo. Las larvas de *Rhynchophorus palmarum* poseen calidad nutricional como proteína cruda 24,04%; por cada 100g de extracto graso, calidad nutricional obtenida con un espacio limitado de uso del suelo si se compara con producciones de proteína de especies principalmente animal. El elevado precio y la demanda por pobladores y turistas, garantizarán producciones comercializables y rentables en la provincia de Pastaza, Ecuador.

Palabras clave: Insectos, *Rhynchophorus palmarum*, proteína, consumo, calidad nutricional.

Abstract

Developing products with better protein content has become a popular trend worldwide, be they of animal, vegetable or even insect origin. Since 2014, 4% of products launched globally have had a high content or source of protein.

Knowing the use of the resources of the jungle with nutritional potential will allow for the development of a guide for the undertaking of new productive activities, such as the breeding, commercialization and consumption of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) larvae. This study intends to perform an analysis of the nutritional value of *Rhynchophorus palmarum* larvae with special emphasis on protein content. It will expose the nutritional qualities of *Rhynchophorus palmarum* larvae as food, the feasibility of raising them in captivity for trade and prices in the market, since it is a new productive enterprise. The larvae of *Rhynchophorus palmarum* have a nutritional quality of crude protein of 24,04% per 100g of fatty extract. This nutritional quality was obtained in a small area of land in comparison to protein productions of mainly animal species. The high price and the demand for settlers and tourists will guarantee marketable and profitable productions in the province of Pastaza, Ecuador.

Key words: *Insects, Rhynchophorus palmarum, protein, consumption, nutritional quality.*

Indicadores de contaminación de afluentes de agua: plan de prevención y control ambiental

Indicators of contamination of water tributaries: environmental prevention and control plan

Natalia Zambrano Cuadro¹, Ricardo Luna Murillo¹

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná

* Correspondencia: nathy_y_17886@hotmail.com

Resumen

La presente investigación se realizó en los cantones Quevedo, Buena Fé, Valencia, Provincia de Los Ríos en las haciendas exportadoras de banano con la finalidad evaluar desechos líquidos generados en el manejo de la fruta del banano y su incidencia en la contaminación en los afluentes de agua año 2014, para lo cual se determinó: análisis de sensibilidad, análisis de bioindicadores el número de individuos encontrados en los cantones en estudio y conocer el grado de contaminación en ellos, se aplicó un diseño de bloques completamente al Azar con arreglo factorial AxB (tres cantones x dos tamaños de las empresas x tiempo) y evaluar el grado de significancia. Para conocer el número de familias de macroinvertebrados acuáticos en los afluentes de agua de los cantones, se aplicó la metodología surben, procediendo a la agrupación de los insectos por orden y familia. Se determinó que Los principales desechos líquidos producto en el manejo de la fruta del banano son aguas contaminada 50%, aguas residuales 20% y en menor proporción sustancias toxicas, residuos de pesticidas y lodos. El cantón Buena Fé empresa Yamilé tiempo después, presento el mayor índice de contaminación correspondiendo al grupo III (aguas contaminadas), se establecieron 24 familias de macroinvertebrados, siendo las predominante la familia Heleobia y Leptohelebiidae.

Palabras Claves: Desechos líquidos, análisis de sensibilidad, bioindicadores.

Abstract

This investigation was carried out in Quevedo, Buena Fé, Valencia, Los Ríos province. We studied banana export haciendas with the purpose of evaluating liquid waste generated in the handling of the banana fruit and its incidence in the contamination in water tributaries in 2014, for which the number of individuals found in the cantons under study was determined: sensitivity analysis, bioindica-

tor analysis. In order to find out the degree of contamination in them, a completely randomised block design was applied with a Factorial AxB (three cantons x two sizes of firms x time) adjustment and the degree of significance was evaluated. In order to find out the number of aquatic macroinvertebrate families in the water tributaries of the cantons, the surben methodology was applied, proceeding to group the insects by order and family. It was determined that the main liquid waste product in the handling of banana fruit was contaminated water at 50%, followed by sewage at 20% and to a lesser extent toxic substances, pesticide residues and sludge. Later on in the Buena Fé canton, the Yamilé company, group III (contaminated water) had the highest contamination index and 24 families of macroinvertebrados were found, where Heleobia and Leptohelebiidae was most prominent.

Keywords: *Liquid waste, sensitivity analysis, bioindicators.*

Estudio farmacológico del Isoespintanol, metabolito secundario aislado de hojas de Oxandra cf. Xylopioides

Pharmacological study of Isoespintanol, secondary metabolite isolated from Oxandra cf. Xylopioides leaves

Tatiana Gavilánez^{1*}, Consolini Alicia¹

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná

* Correspondencia: tatiana.carolina@utc.edu.ec

Resumen

Isoespintanol (ISO) es un monoterpeno aislado del extracto hexánico de Oxandra cf xylopioides Diels. Perteneciente a la familia Annonaceae, familia ampliamente distribuida en todo el mundo. Existen alrededor de 240 especies entre Ecuador y Colombia y 158 especies endémicas en especies fueron registradas en la Amazonía. Estructuralmente ISO posee similitud con el compuesto trifénólico floroglucinol (Phg) y con su derivado metoxilado el trimetoxibenceno (TMB). Estos dos compuestos son empleados en terapéutica asociados en formulaciones orales e inyectables, para tratar espasmos biliares, urinarios y uterinos, generalmente en caso de cálculos. Por ello se hipotetizó que ISO tendría propiedades antiespasmódicas en músculo liso también. El objetivo general del presente trabajo fue estudiar las propiedades farmacológicas de ISO en intestino, vejiga y útero aislados de rata. Los resultados demuestran que ISO es un muy buen antiespasmódico intestinal, urinario y uterino, con mayor eficacia intrínseca y mayor potencia (menor CI50) que los derivados de uso comercial. Su mecanismo de acción es la interferencia con el influjo de calcio al músculo liso visceral.

Palabras claves: *Familia Annonaceae, propiedades antiespasmódicas, Isoespintanol.*

Abstract

Isoespentanol (ISO) is a monoterpenene isolated from the hexanic extract of Oxandra cf xylopioides Diels, belonging to the family Annonaceae, which is widely distributed throughout the world. There are about 240 species in Ecuador and Colombia and 158 endemic species were recorded in the Amazon. Structurally, ISO is similar to the triphenolic compound floroglucinol (Phg) and its methoxylated derivative trimethoxybenzene (TMB). These two compounds are

used in combination therapeutics in oral and injectable formulations to treat biliary, urinary and uterine spasms, usually for cases of stones. For this reason, it was hypothesized that ISO would have antispasmodic properties in smooth muscle as well. The general objective of this study was to study the pharmacological properties of ISO in isolated rat intestine, bladder and uterus. The results show that ISO is a very good intestinal, urinary and uterine antispasmodic, with greater intrinsic efficiency and higher power (less than IC₅₀) than those derived from commercial use. Its action mechanism is the interference with the influx of calcium to the visceral smooth muscle.

Key words: *Annonaceae family, antispasmodic properties, Isoespinanol.*

Granjas integrales como medio de subsistencia: caso granja experimental la playita UTC

Integrated farming as livelihoods: the case of experimental farm la playita UTC

Ricardo Luna Murillo^{1*}, Carmen Ulloa Méndez¹, Diego Hidalgo¹, Ringo López Bustamante¹, Ana Espinoza Coronel², Danna Alejandra Luna Espinoza²

¹ Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

² Consult_Ar Consultores independientes

* Correspondencia: ricardo.luna@utc.edu.ec

Resumen

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) en su extensión La Maná, ha desarrollado en el Centro Experimental La Playita un “modelo de granja integral” que facilite al pequeño agricultor el uso eficiente del suelo y rentabilidad con los siguientes objetivos: a) diversificar la producción y consecuentemente la alimentación de la familia; b) mejorar los ingresos económicos; c) promover la participación comunitaria en la producción de alimentos y; d) difundir algunas tecnologías apropiadas para mejorar la producción de alimentos. La granja tiene solo una hectárea y se ubica a los 193 msnm, con una temperatura promedio de 23 °C, humedad relativa de 89%, precipitación de 2854 mm al año y con textura del suelo franco- arenoso. Como resultados hasta el momento se han implementado 230 plantas de banano, 192 plantas de cacao CCN51 y nacional, 40 plantas de café variedad caturra, 50 variedades de pastos y leguminosas en parcelas de 2,5 por 1,00m , 300 m² con plantas medicinales, dos lechos para lombricultura, 30 plantas de pitahaya, 60 parcelas para hortalizas (tomate, pimiento, cebolla, pepino, zanahoria, remolacha), 40 m² para la explotación de codornices, conejos, cuyes), 30 árboles de naranja, 20 árboles de mandarina, 10 árboles de arazá, 6 árboles de zapote. Generando ingresos anuales de USD 9.973,00 con costos de producción de USD 5.600,00 los cuales incluyen materiales, mano de obra, costos directos e indirectos y gastos generales, esto ha permitido generar una utilidad de USD 4.373,00 (USD 364,42 al mes), con una relación beneficio/costo de 0.78.

Palabras claves: *Diversificar la producción agrícola, alimentación, rentabilidad.*

Abstract

The Technical University of Cotopaxi (UTC) in its extension La Maná has developed in the Experimental Center La Playita an "integral farm model" in order to facilitates the small farmer the efficient use of agricultural land and profitability with the following objectives: a) to diversify the production and consequently the feeding of the family; b) improving economic incomes; c) promote community participation in food production; d) to disseminate some appropriate technologies and improve food production. The farm has only one hectare and is located at 193 meters above sea level, with an average temperature of 23 °C, relative humidity of 89%, an precipitation of 2854 mm per year and texture of the sandy-loam soil. As a result 230 banana plants, 192 CCN51 and national cocoa plants, 40 cauliflower coffee plants, 50 pasture and legume varieties have been implemented in plots of 2.5 by 1.00 m, 300 m² with medicinal plants (tomato, pepper, onion, cucumber, carrot, beet), 40 m² for the exploitation of quail, rabbits, guinea pigs), 30 orange trees, 20 trees for tangerine, 10 arazá trees, 6 sapote trees. Generating annual revenues of USD 9,973.00 with production costs of USD 5,600.00 which include materials, labor, direct and indirect costs and overhead, this has allowed us to generate a profit of USD 4,373.00 (USD 364.42 Per month), with a benefit / cost ratio of 0.78.

Key words: *Diversify agricultural production, food, profitability*



1^{er} SEMINARIO:

ECONOMÍA DE RECURSOS NATURALES Y BIOCOMERCIO: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

ISBN: 978-9942-932-21-1

Dirección UEA

*Universidad Estatal Amazónica UEA. Departamento de Investigación. Campus Académico Paso lateral Km 2^{1/2} vía a Napo Puyo, Pastaza, Ecuador.
www.uea.edu.ec*