



Revista Amazónica

Ciencia y Tecnología

Volumen

7

Nº 2



ISSN 1390-5600

Impreso

2018

ISSN 1390-8049

Electrónico

MIAR
Revista de Información
para el Profesional de la Biblioteca

liblat
Bibliografía Latinoamericana

Actualidad
Iberoamericana

latindex

PERIÓDICA

e-revist@s

Dialnet



UEA

Universidad Estatal Amazónica

OAJI
.net

Open Academic
Journals Index

REDIB | Red Iberoamericana
de Innovación y Conocimiento Científico



REVISTA AMAZÓNICA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

EDITORA JEFE: Alexandra Torres N

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

EQUIPO EDITORIAL

COMITE EDITORIAL

Carolina Bañol Pérez

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Bolier Torres

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Karina Carrera Sánchez

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Manuel Pérez Quintana

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Carlos Bravo Medina

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Yudel García

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Reinaldo Aleman Pérez

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Segundo Valle Ramírez

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Willian Caicedo Quinche

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

Yasiel Arteaga Crespo

Universidad Estatal Amazónica. Ecuador

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Fausto Hernán Lliguilema Bonifáz

REVISIÓN DE ESTILO

Marcelo Luna Murillo

Universidad Estatal Amazónica.

REVISIÓN DE TRADUCCIÓN -

Igor Días Kovalencko

COMITE CIENTÍFICO

Juan Vicente Delgado

Universidad de Córdoba. España

Juan Avellaneda

Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador

María Esperanza Camacho

IFAPA. Andalucía España

Richard Presiozi

Universidad de Manchester. Inglaterra

José Antonio Vázquez

Universidad de Guadalajara, México

Sven Gunter

Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica

Julio César Vargas Burgos

Universidad Estatal Amazónica

Pablo Marini

Universidad Nacional de Rosario. Argentina

Denian Takumasa Kondo Rodriguez

Corpoica. Colombia

Vicenzo Landi

Universidad de Córdoba. España

Luz Ángela Alvarez Franco

Universidad Nacional de Colombia. Colombia

Jairo Tocancipá

Universidad del Cauca Colombia

“Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología” es una revista académica de distribución nacional e internacional, editada cuatrimestralmente (abril, agosto, diciembre) enfocada a la publicación de artículos originales e inéditos de tipo científico, escritos en español, inglés o portugués, que han sido cedidos por los autores para su reproducción. El contenido científico es responsabilidad exclusiva de los propios investigadores, con base en el arbitraje técnico (modalidad de doble ciego) garantizando la confidencialidad y anonimato de autores y árbitros de acuerdo a las normas editoriales.

El objetivo de la revista es difundir los resultados de investigaciones de acuerdo a las subareas del conocimiento UNESCO: Biología animal (2401), bioquímica (2403), biología de insectos-entomología (2413), genética (2409), microbiología (2414), biología molecular (2415), biología vegetal (2417), ciencia forestal (3106), horticultura (3107), fitopatología (3108), geografía económica (5401), meteorología agrícola (2509-01), ciencias del suelo (2511), agroquímica (3101), agronomía (3103), economía agrícola (3103-99), producción animal (3104), peces y fauna silvestre (3105).

Foto Portada:

Enma Torres N.

*Agro Ecosistema tradicional
en cacao*

ISSN 1390-5600

Impreso

ISSN 1390-8049

Electrónico

Correspondencia al Director o Artículos para consideración enviar a:

revamazcyt@uea.edu.ec

<http://revistas.proeditio.com/revistamazonica>

www.uea.edu.ec

Dirección: Paso Lateral Km 2½

Vía a Napo

Puyo, Pastaza, Ecuador

CONTENIDO

Análisis de la rentabilidad de la producción de caña de azúcar y sus derivados. Caso productores rurales de la parroquia de Malacatos – Loja, Ecuador	65
<i>Andrea Iñiguez – Iñiguez, Liz Valle-Carrión, Melania González-Torres, Wilman-Santiago Ochoa-Moreno</i>	
Comportamiento de parámetros productivos en conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) alimentados con diferentes balanceados peletizados comerciales en el cantón Quevedo provincia de los Ríos	77
<i>Adolfo Sánchez Laiño, Emma Torres Navarrete, Ítalo Espinoza Guerra, León Montenegro Vivas, Jeniffer Sánchez Torres, Antón García Martínez</i>	
Agro-ecosistemas tradicionales con cacao: Análisis de casos de pequeños productores en Los Ríos, Ecuador.	83
<i>Emma Torres Navarrete, Alexandra Torres Navarrete, Adolfo Sánchez Laiño</i>	
Evaluación físico-mecánicas de tableros a base del Aserrín de Pigüe (<i>Piptocoma discolor</i>) y bagazo de caña de azúcar en Pastaza	95
<i>Juan Elías González-Rivera, Jenny Paola Jaramillo-Ponce, Manuel Pérez-Quintana, Neyfe Sablón-Cossio, Deny Oliva-Merencio</i>	
Cambio de uso del suelo en paisajes agrícolas-forestales: análisis espacial en cinco comunidades Kichwas de la Región Amazónica Ecuatoriana	105
<i>Bolier Torres, Lucy Andrade, Alexandra Torres, Cristian Vasco, Marco Robles</i>	
Instrucciones para autores	119
Instrucciones para árbitros	131



Análisis de la rentabilidad de la producción de caña de azúcar y sus derivados. Caso productores rurales de la parroquia de Malacatos –Loja, Ecuador

Analysis of the profitability of the production of sugar cane and its derivatives. Case of rural producers of the parish Malacatos -Loja, Ecuador

Andrea Iñiguez – Iñiguez¹, Liz Valle-Carrión², Melania González-Torres², Wilman-Santiago Ochoa-Moreno³.

¹Titulación de Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica Particular de Loja

²Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja

³Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad Técnica Particular de Loja

*Autor de correspondencia:  aciniiguez1@utpl.edu.ec (A. Iñiguez)

Resumen

El presente trabajo de investigación está centrado en la producción agrícola de pequeños productores rurales de caña de azúcar y sus derivados en la parroquia rural Malacatos de la ciudad de Loja, teniendo como enfoque determinar la rentabilidad financiera, los costos de producción de la caña de azúcar y sus derivados para conocer cual es la mejor opción para invertir y en qué condiciones para que sea sustentable. Mediante flujos de efectivo de ingresos, costos y gastos de la actividad agrícola se evaluó la producción de caña de azúcar para conocer la rentabilidad, y tiempo de recuperación de la inversión. Los resultados de los indicadores financieros aplicados establecieron que los retornos son bajos para cubrir los costos que genera la inversión. La opción menos rentable la elaboración de panela y más rentable la destilación de alcohol de acuerdo al estudio adicionando la falta de apoyo por parte del Estado para el cañicultor en capacitación y acceso a crédito, son desventajas que se suman a las condiciones precarias para la comercialización y falta de creación de un sistema de precios justos para su producción.

Palabras clave: Costos de producción, caña de azúcar, rentabilidad agrícola.

Summary

The present research work is focused on agricultural production in small rural producers of sugar cane and its derivatives in the rural parish Malacatos of the city of Loja. Taking as an approach the determination of the financial profitability, the production costs of sugar cane and its derivatives in order to know which is the best option to invest and under what conditions it is sustainable. The agricultural activity was evaluated through cash flows of revenues, costs and expenses in sugar cane production to meet the profitability and recovery time of the investment. The results of the applied financial indicators established that the returns are low in order to cover the costs generated by the investment. According to the study the less profitable option is the elaboration of panela and the more cost-effective is the distillation of alcohol. These by adding the lack of support by the State for the canicultor in training and access to credit, are disadvantages to be added to the precarious conditions for marketing and the lack of creation of a system of fair prices for their production.

Keywords: production costs, sugar cane, farm profitability.

Introducción

La caña de azúcar ocupa un área de 20.42 millones de hectáreas en todo el mundo, con una producción total de 1.333 millones de toneladas métricas. La producción mundial en el 2015 disminuyó en 0.99 % con relación al año 2013, esta tendencia incidió directamente en el nivel de exportaciones, puesto que disminuyeron en 1%. (SINAGAP, 2015).

América Latina y el Caribe constituyen la principal región azucarera del mundo, con más del 30 % de la producción de azúcar y el 45 % de las exportaciones mundiales de ese producto (FAO, 2003), destinándose 7.4 millones de hectáreas a la producción de caña de azúcar con una capacidad instalada de aproximadamente 2 millones de toneladas métricas de caña por día. El principal país productor y exportador de caña de azúcar, en América Latina y el Caribe es Brasil.

En Ecuador la producción de la caña de azúcar data desde inicios del siglo XX Ávila (2011), y se le atribuye a Bartolomé Ruiz en el año 1526, existen suposiciones que fue introducida desde México a la Audiencia de Quito por comerciantes del cacao y difundida su siembra hasta las estribaciones de los Andes occidentales.

En general, no existen muchas zonas de Ecuador que respondan a las demandas del cultivo de caña de azúcar, que combinen buenos suelos, oscilación de temperaturas, luminosidad, lluvias y topografía, capaces de constituir la base física para una producción de gran escala y rentable, que permita satisfacer la demanda nacional e internacional de azúcar y etanol. La temperatura óptima de la producción de la caña de azúcar en Ecuador es de 20° C y los niveles de lluvia varían entre zonas, pero la provisión de agua debería ser igual a la de la evapotranspiración del cultivo. (Cueva, 2001)

Según el CINCAE (2013), en Ecuador la siembra se realiza entre los meses de noviembre a enero. Se recomienda efectuar

esta labor de norte a sur para captar mayor luz solar; la profundidad de siembra fluctúa entre 20 a 25 cm, con una distancia entre canal o zanja de 1.30 a 1.50 m, cubriendo la semilla con 5 cm de suelo, si se deja tapada la semilla con más suelo o tierra puede retrasar su crecimiento o causar la mortalidad de la misma.

La producción de caña de azúcar en el país aumentó en un 7% en el 2015 respecto al 2014, también el precio a nivel de productor subió en 8% en comparación al año 2014, a pesar del aumento en la producción, los niveles de importaciones se incrementaron en 123% con relación al año 2014, dicho comportamiento es similar a la evolución de la producción internacional (SINAGAP, 2015), convirtiéndose en un cultivo agroindustrial de gran importancia por la capacidad de generación de empleo directo. La elaboración de productos como panela representa el 20% de la producción nacional, mientras que el 80% del área total sembrada en el país está destinada para producción de azúcar, y alcohol etílico a partir del jugo de caña y la melaza respectivamente (Sarmiento, 2012).

En Ecuador la caña de azúcar se cultiva en los trópicos y sub-trópicos, se utilizan para el consumo interno sin lograr que este sea competitivo; condición que actualmente junto a la globalización obliga que cada vez sean más eficientes y eficaces en la utilización de los recursos que se posee. (Sarmiento, 2012). Para ser competitivos se debe implementar tecnologías apropiadas y tomar las mejores decisiones en el momento oportuno, contando con información confiable y actualizada.

En la Costa ecuatoriana se encuentran las principales zonas dedicadas al cultivo de caña de azúcar, siendo la provincia del Guayas la que alcanza el 87% de la superficie total cosechada de este producto en el año 2013. En la Sierra, las provincias que tienen mayor importancia son Cañar, Loja e Imbabura con el 7, 4 y 2 % de la producción

nacional respectivamente, (INEC, 2012). Así mismo, en la provincia de Loja la producción de caña de azúcar ocupa una área de 9.868 has sembradas, con una producción total de 1.432.926 ton en el 2015. Destacándose como sitios de producción Catamayo, Chaguarpamba y Malacatos (SINAGAP, 2015).

La evaluación financiera permite cuantificar y determinar los costos que se requieren para poner en marcha la actividad agrícola y los beneficios que esta obtendrá como rentabilidad en periodos dados (Rodríguez, 2012) y es trascendental para calcular la productividad mediante el empleo de mejores prácticas de manejo de los recursos naturales disponibles, agua, suelo, variedades y el clima (Díaz, 2002).

Loja es una provincia con abundante producción agrícola, entre ellas la caña de azúcar, donde Malacatos por tradición ha sido una de las parroquias productoras, sobre todo a nivel de pequeños cañicultores. Según datos que posee el GAD de Malacatos (2015), en la parroquia el porcentaje de territorio dedicado al cultivo de caña de azúcar actualmente es muy reducido y alcanza aproximadamente 2.433.68 ha sembradas, que representa el 11,79 % de la parroquia de Malacatos.

En este contexto es necesario conocer los costos y gastos en los que se incurren en esta actividad con la finalidad de realizar un correcto análisis de los diferentes indicadores financieros de la producción de caña de azúcar, pues al momento los productores no consideran dentro de sus costos el valor del terreno, así como otros gastos lo que no ha permitido determinar la verdadera rentabilidad del cultivo (Ortiz, 2016)

Por lo tanto estudio es pertinente porque permitirá conocer la rentabilidad de los pequeños productores de la parroquia de Malacatos que se dedican al cultivo de caña de azúcar para tener un panorama claro de

los costos de la producción de panela y destilación de alcohol. Actualmente cañaverales se han convertido en fincas y quintas vacacionales dejando sin terreno a la producción en el sector, poniendo a los agricultores en una situación precaria de subsistencia debido a la reducción de los ingresos por esta actividad.

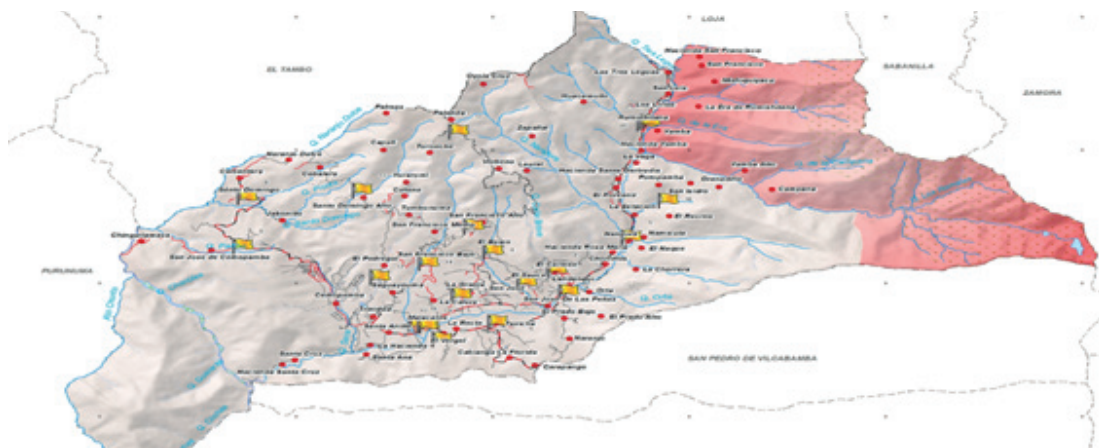
Determinar las ganancias que generan la producción de caña de azúcar y conocer la situación en la que se encuentran los pequeños agricultores de la parroquia de Malacatos, permitirá tener información sólida sobre esta actividad agrícola del sector. Adicionalmente con los resultados obtenidos, se contribuirá para la formulación de recomendaciones y estrategias que permitan continuar con esta producción agrícola tradicional en base a una perspectiva actual.

Materiales y métodos

Zona de estudio

La parroquia Malacatos se ubica al Sur de la República del Ecuador, pertenece a la provincia de Loja que está dentro la Región 7. Esta parroquia, limita al Norte por la parroquia urbana San Sebastián del cantón Loja y parroquia rural El Tambo del cantón Catamayo; al Sur por la parroquia rural San Pedro de Vilcabamba y Vilcabamba; al Este por la parroquia Sabanilla y por el cantón Zamora provincia de Zamora Chinchipe; y al Oeste por la parroquia rural Purunuma del cantón Gonzanamá y una pequeña parte del cantón Quilanga, presenta una altitud aproximada de 1490 m.s.n.m (GAD, 2015). El valle de Malacatos se encuentra a 33 km de la ciudad de Loja y es famoso por sus frutas, cañaverales y buen aguardiente.

Figura 1. Mapa de la parroquia Malacatos.



Fuente: GAD, 2015

Debido a las características climáticas y demográficas en la parroquia Malacatos predominan las tierras para la conservación y protección de bosque y otros aspectos con un 70,07 % de superficie. El bosque húmedo es el más representativo que ocupa 4.136,48 ha, a continuación, se encuentran las de uso pecuario con un 16,01% es decir 3.304,30 ha. Las tierras agrícolas, agropecuarias mixtas suman el 11,79 % de superficie y las tierras de uso antrópico únicamente ocupan el 0,88 %, en cuanto a la parte agrícola el porcentaje de territorio dedicado a esta actividad es muy reducido y alcanza aproximadamente 2.433,58 hectáreas.

Así mismo, en la parroquia Malacatos el 15,95% de su territorio se encuentra también dentro de la categoría del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP). En el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador, en esta parroquia se encuen-

tra de forma predominante los siguientes con ecosistemas tales como; bosque siempre verde montano del sur de la Cordillera Oriental de los Andes que representa el 14,43 % del área parroquial; bosque y arbusto semidecíduo del sur de los Valles que representa el 12,85 % del área parroquial; y por último el arbustal semidecíduo del sur de los Valles que representa el 11,97 % del área parroquial (GAD, 2015).

Levantamiento de información.

La población estudiada en la presente investigación fueron los pequeños productores rurales dedicados a la siembra, cosecha y transformación de la caña de azúcar en la parroquia Malacatos.

Se dividió a la población en subgrupos o estratos(ver tabla No. 1) elaboración de panela, elaboración de alcohol y producción de caña en pie, para con ello poder conocer cuál es la opción más rentable.

Tabla 1. Muestra estratificada de la población de cañicultores de la parroquia Malacatos

Estratos	Elaboración de Panela	Elaboración de Alcohol	Producción de Caña en pie	Total
0 a 1 Ha.	4	0	3	7
2 a 5 Ha.	9	1	3	13
6 a 10 Ha.	0	2	1	3

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Se utilizó la encuesta como un instrumento estructurado para recoger los datos para el estudio. Ésta se aplicó a los pequeños productores de caña de azúcar y sus derivados de la parroquia Malacatos, con el objetivo de extraer información sobre la factibilidad financiera de producir la caña de azúcar con sus derivados panela, alcohol y caña en pie.

Indicadores.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Parámetro que indica la viabilidad de un proyecto basándose en la estimación de los flujos de caja que se prevé tener, para calcular la TIR se toman la cantidad inicial invertida y los flujos de caja de cada año (ingresos de cada año, restándole los gastos netos) y en base a eso calcula el porcentaje de beneficios que se obtendrán al finalizar la inversión. Cuanto mayor sea la TIR, más rentable será el proyecto. (Moreno, 2011, p.3)(Ecuación 1).

$$TIR = -10 \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TD)^t} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

F_t = flujos de caja en cada periodo

I_0 = valor del desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerados

TD = Tasa de costo de capital

Valor Actual Neto (VAN)

Parámetro que indica la viabilidad de un proyecto basándose en la estimación de los flujos que se prevé tener, para calcular el VAN se toma los ingresos de cada año, se resta los gastos netos (hallando así el flujo de caja) y en base a eso se calcula en cuantos años se podría recuperar la inversión, más un pequeño interés, (Moreno, 2011, p.3) (Ecuación 2).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0 \quad \text{Ecuación 2}$$

V_t = flujos de caja en cada periodo t

I_0 = valor del desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerados

k = tipo de Interés

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio, también conocido como umbral de rentabilidad, es una herramienta administrativa que facilita el control y la planificación de la actividad operacional del proyecto. Corresponde al punto en el cual los ingresos son iguales a los costos de producción o de prestación de un servicio. Es por lo tanto una herramienta que permite controlar y planificar la actividad operacional de la organización e indica el punto a partir del cual los factores de un proceso productivo comienza a ser rentable (Mendez, 2012) (Ecuación 3).

Se tomó los costos fijos incurridos por corte para los tres escenarios y se los dividió para el margen de contribución ponderado generado por producto el mismo que es resultado de la multiplicación de la participación que este tiene y la contribución marginal generada en la misma, para con ello obtener la cantidad de productos que se deben producir para que el cañicultor no pierda ni gane en el desarrollo de su actividad.

Volumen de ventas

$$PE = \frac{CF}{\frac{I-CV}{IT}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

IT = Ingreso total

PE = Punto de equilibrio

Costo/ Beneficio

Se consideró el valor presente de los ingresos brutos y el Valor presente de los costos brutos generados por corte, para con ello constatar si resulta factible o no la siembra de la caña de azúcar y sus derivados, o caso contrario replantearse su objetivo de actividad.

$$RBC = \frac{VPI}{VPC} \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

RBC= Relación Costo- Beneficio

VPI= Valor presente de los ingresos brutos

VPC= Valor presente de los costos brutos

Margen Bruto

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}} \quad \text{Ecuación 5}$$

Retorno de Capital (ROE)

Se tomó los resultados de las utilidades netas en los tres escenarios y se dividió con el

capital que cuenta el agricultor en el desarrollo de estas actividades.

$$ROE = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital}} \quad \text{Ecuación 6}$$

Retorno de la Inversión (ROA)

Se tomó utilidades netas y se dividió para los activos que cuenta los cañicultores siendo esta la inversión que han utilizado para el desarrollo en la producción de la caña de azúcar y sus derivados.

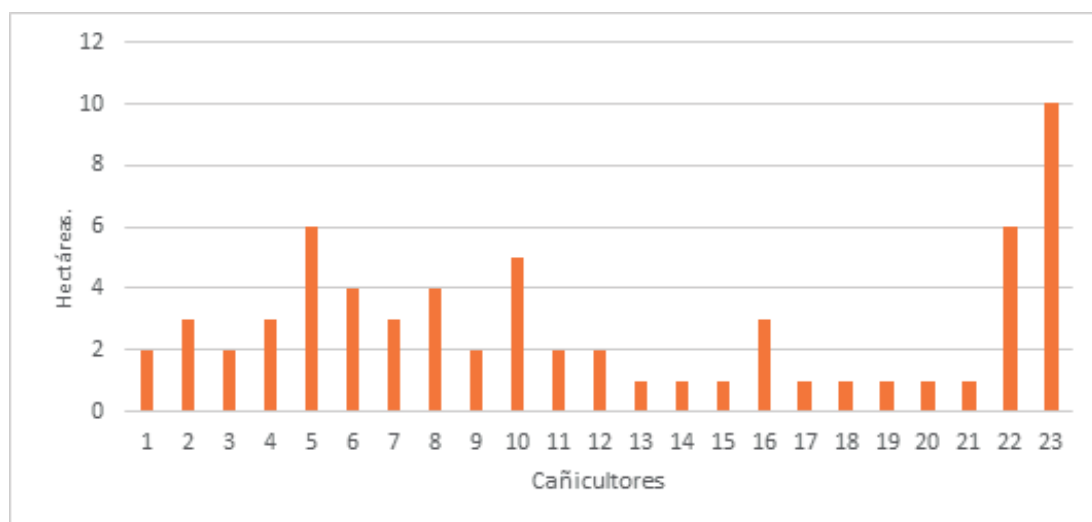
$$ROA = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}} \quad \text{Ecuación 7}$$

Resultados

Caracterización y descripción de la producción de caña de azúcar en la zona.

Los pequeños productores de la parroquia Malacatos tienen un promedio de la extensión de sus fincas dedicadas a la producción de la caña de azúcar de 2,83 hectárea. (Ver Figura 2)

Figura 2. Hectáreas de las fincas



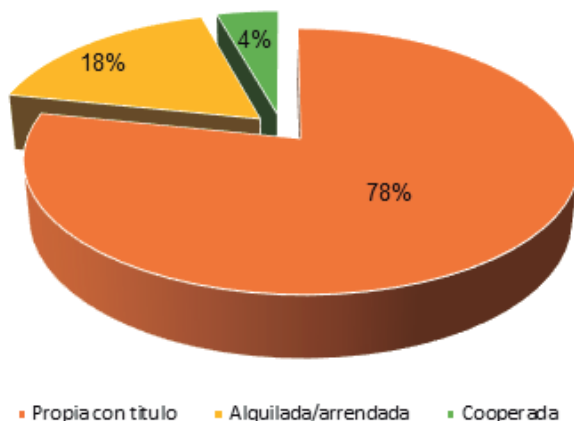
Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Propiedad de la finca

De acuerdo a los resultados obtenidos se refleja que el 78% de los pequeños cañicultores cuenta con finca propia para la producción de caña de azúcar, seguido de un 18% que alquilan las fincas para poder producir caña de azúcar, así mismo el 4% tienen una finca de manera cooperada (Ver Figura 3).

Figura 3. Propiedad de la finca



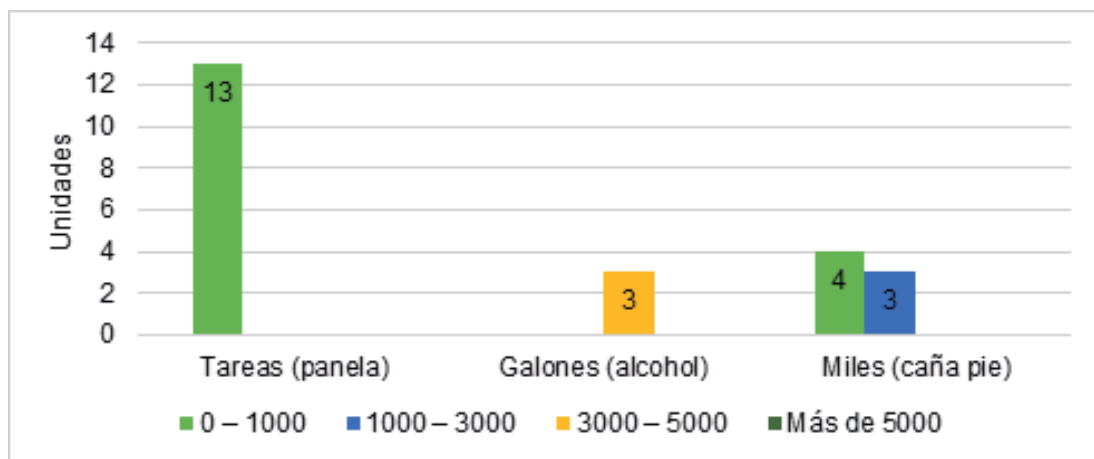
Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Producción por hectáreas.

De acuerdo a la figura No 4, la producción de los cañicultores del sector de caña de azúcar y sus derivados, por tres hectárea obtienen 13 tareas lo que significa aproximadamente 1000 panelas, significan hasta 5000 galones de alcohol; 4.000 a 3000 mil cañas en pie incluso puede llegar a 5.000.

Figura 4. Producción por hectárea de la caña de azúcar y sus derivados



Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Tasación de fincas

De acuerdo al estudio realizado a los pequeños cañicultores y el avalúo por parte de Municipio en la parroquia de Malacatos el precio promedio de una hectárea, utilizadas para la producción de caña de azúcar su precio promedio por hectarea se encuentra en \$ 50.000,00.

Figura 5. Valor finca



Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Cálculo de rentabilidad

Para el análisis de rentabilidad de la caña de azúcar y sus derivados se partió de la realización del flujo de efectivo considerando ingresos y egresos generados por corte que es el proceso de la cosecha que consiste en recolectar toda la caña lista para la producción de sus derivados, la misma que tiene una duración de 14 meses en el sector de estudio.

Tabla 2. Flujo de efectivo de panela

	Flujo de efectivo panela				
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5
Ingresos	\$ 3.462,82	\$ 3.565,67	\$ 3.671,57	\$ 3.780,61	\$ 3.892,90
Egresos	\$ 5.921,35	\$ 1.399,14	\$ 1.440,69	\$ 1.483,48	\$ 1.527,54
Utilidad	\$ (2.458,53)	\$ 2.166,53	\$ 2.230,88	\$ 2.297,13	\$ 2.365,36

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Tabla 3. Flujo de efectivo destilación de alcohol

	Flujo de efectivo alcohol				
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5
Ingresos	\$ 1.261,11	\$ 1.298,57	\$ 1.337,13	\$ 1.376,85	\$ 1.417,74
Egresos	\$ 5.497,02	\$ 1.104,11	\$ 1.136,90	\$ 1.170,67	\$ 1.205,44
Utilidad	\$ (4.235,91)	\$ 194,46	\$ 200,23	\$ 206,18	\$ 212,30

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Tabla 4. Flujo de efectivo caña pie

Flujo de efectivo caña en pie					
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5
Ingresos	\$ 3.066,67	\$ 3.157,75	\$ 3.251,53	\$ 3.348,10	\$ 3.447,54
Egresos	\$ 5.579,61	\$ 1.097,02	\$ 1.129,61	\$ 1.163,16	\$ 1.197,70
Utilidad	\$ (2.512,95)	\$ 2.060,72	\$ 2.121,93	\$ 2.184,95	\$ 2.249,84

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Como muestran las tablas No 2, 3, 4 los flujos de efectivo en la venta de los derivados de la caña de azúcar como lo es la panela, la destilación del alcohol y la venta de la caña en pie respectivamente, se puede observar que el flujo de efectivo crece considerablemente en los cortes 1 y corte 2 como consecuencia de la disminución de sus costos, en lo referente al proceso de preparación del suelo y la disminución de sus insumos para el cultivo y transformación de la misma.

Para mostrar la viabilidad de la producción de la caña de azúcar y sus derivados, se aplica los indicadores económicos: VAN (Valor actual neto), TIR (Tasa interna de retorno), C/B (Costo beneficio) para cada uno de los productos de la caña de azúcar y sus derivados, así como para la elaboración de la panela, la destilación de alcohol y la

venta de la caña en pie, considerando una tasa de descuento del 11% para los tres escenarios, haciendo referencia a la tasa estimada por el Banco Central del Ecuador.

En la Tabla No. 5 se observa los niveles de rentabilidad para la producción de la caña de azúcar y sus derivados, arrojando un VAN negativo para los tres escenarios, tomando en cuenta el costo de arrendamiento de una hectárea en la parroquia Malacatos que es en total \$3.500 de acuerdo al avalúo oficial efectuado por el Municipio de Loja, de la misma manera arroja un TIR positivo para los tres escenarios los mismos que son bajos e insuficientes al competir con el costo del terreno que significa un ingreso fuerte hacia los pequeños cañicultores, por lo que no es conveniente la comercialización de estos productos.

Tabla 5. VAN, TIR y C/B de la producción de caña de azúcar y sus derivados

	Panela	Alcohol	Caña en pie
VAN	\$ 4541.63	\$ -2800.09	\$ 4184.61
TIR	1.815%	8%	1.44%
B/C	1.37	0,57	0,54

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Al ser los ingresos mayores a los costos actualizados en los tres escenarios resulta poco factible realizar la siembra de la caña de azúcar y sus derivados, dando como resultado una relación costo beneficio para la elaboración de la panela de 1.37, para la destilación del alcohol, 0.57 y para la caña en pie 0,54, siendo estos valores menores a uno concluyendo que por cada dólar invertido el

cañicultores no recibirá ni la inversión inicial, generándole pérdidas al dedicarse a esta actividad.

Por otro lado, una vez conocido previamente el precio de venta, los costos variables y el porcentaje de participación de cada producto en las ventas se ha podido encontrar el margen de contribución ponderada por cada producto, (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Contribución marginal por producto

Mezcla de contribución marginal por producto por corte					
	Panela	Alcohol	Caña Pie	Total	
Ventas	\$ 0,38	\$ 1,50	\$ 0,30		
Costos Variables	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ 0,17		
Contribución Marginal	\$ 0,31	\$ 1,41	\$ 0,13		
Participación	20%	80%	16%		
MC ponderado	\$ 0,06	\$ 1,13	\$ 0,02	\$	1,21

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Se obtuvo un margen de contribución ponderado por los tres escenarios, el cual es usado para conocer el punto de equilibrio en unidades, para cada uno el mismo que para

obtenerlo se aplicó la siguiente fórmula arrojando como resultado los valores detallados en la tabla No 6.

Tabla 7. Punto de equilibrio por producto

Punto de equilibrio unidades	
Corte 1	
Panela	11.391,58
Alcohol	935,60
Caña Pie	17.619,68

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

En la Tabla 7 muestra el punto de equilibrio para la venta de panela, siendo la cantidad de 11.391,58 panelas, cantidad en la cual el cañicultor no pierde ni gana nada, así mismo para la destilación de alcohol el cañicultor debe producir 935,60 litros para obtener un equilibrio, y de igual forma la caña en pie se debe producir 17.619,68 de

caña para no perder ni ganar, y con ello mantenerse en el mercado.

Por otra parte se calculó el ROA para constatar el rendimiento de los activos y ROE para comprobar si las inversiones están rindiendo en la producción de la caña de azúcar y sus derivados.

Tabla 8. ROA y ROE de la producción de la caña de azúcar y sus derivados

	ROA	ROE
Panela	1.23%	2.93
Alcohol	0,10%	-1,52
Caña en Pie	1.16%	2.71

Fuente: Encuestas cañicultores Malacatos, 2018.

Elaboración: Autores

Como se puede observar el ROA para la elaboración de la panela es de 1,23% mientras que de la destilación de alcohol es del 0.10 % y 1.16% para la caña en pie; es decir

la elaboración de la panela se constituye más efectiva a la hora de utilizar sus activos para con ello generar utilidades, seguida de la caña en pie, sin embargo la destilación de alcohol

no alcanza la efectividad que requiere como consecuencia a la mala utilización de los activos para la generación de utilidades.

De acuerdo a la Tabla 8, el ROE para los tres escenarios resultan negativos siendo el caso de la destilación del alcohol el peor de los escenarios con -1.52%, seguido de la caña en pie con un -2.71% y la elaboración de la panela con un 2.93% lo que significa que no están rindiendo las inversiones que han efectuado los cañicultores en la zona.

Como se mencionó en la hipótesis planteada para la ejecución de este trabajo que propone que la producción de caña de azúcar es una opción de inversión rentable para los productores rurales se concluye con los cálculos que es falsa ante la realidad a la que se enfrentan día a día los pequeños productores rurales de la parroquia Malacatos, siendo una inversión muy alta ante los ingresos que genera esta actividad, como consecuencia a los altos costos de su cultivo y transformación.

Discusión y conclusión

El promedio de siembra de la parroquia Malacatos es 2.83 hectáreas de caña de azúcar destinados para producción de panela, destilación de alcohol y la venta de la caña en pie. Adicionalmente los productores de caña de azúcar de este sector asumen por cuenta propia tanto en asistencia técnica para la siembra y producción de la caña de azúcar, y poseen un acceso limitado a créditos lo que les impide incrementar la inversión para mejorar su producción e incrementar los retornos de sus cultivos.

De acuerdo a este estudio la caña en pie es la opción más rentable de acuerdo a los indicadores aplicados, los mismos que arrojan un TIR de 1.44% que es muy bajo e insuficiente al competir con el costo del terreno que significa un fuerte ingreso para los cañicultores, convirtiendo en una opción rentable vender las tierras para fincas vacacionales. La opción menos rentable es la

destilación del alcohol de acuerdo al indicador VAN, por ser un producto elaborado de forma artesanal y que compite en desventaja con otros productos similares ya posicionados. La destilación de alcohol producida en Malacatos tiene un costo elevado de producción y se lo oferta casi únicamente por conservar esta tradición, y la mayoría de productores se han convertido únicamente en proveedores de mayoristas para poder cubrir gastos mínimos. Se debe destacar que existen muchos costos hundidos para los cañicultores que procesan la caña de azúcar para producir panela que en su mayoría genera el trapiche al momento de la transformación de la caña en la panela absorbiendo las futuras utilidades o retornos que podrían obtener.

Se determinó que los costos variables en la producción de caña de azúcar y sus derivados se generan desde las cantidades que se distribuyen y están en relación a la cantidad productiva en un periodo de tiempo determinado, el gasto en semillas y fertilizantes es un buen ejemplo de esto. En el caso de los costos fijos son las erogaciones en que se incurre en un determinado periodo de tiempo relativo a la cantidad producida independiente al uso del capital fijo de las propiedades, mano de obra, entre las depreciaciones de las máquinas, pagos de permisos, transporte y gastos de arrendamiento de trapiches. Finalmente la relación entre la utilidad por hectárea de la venta de la caña en pie es \$ 3.066,67 y elaboración de panela es \$ 3.462,82, existiendo una diferencia significativa del 13%.

En este sentido este estudio concluye que las ganancias que obtienen los cañicultores entre la elaboración de panela y la destilación de alcohol son márgenes mínimos al momento de cubrir los costos que genera la inversión, por lo tanto el mejor escenario es la elaboración de panela \$3.462,82, que es un valor que ayuda a cubrir los gastos de producción de este producto por corte que toma 14 meses.

Literatura citada

- Avila, I. (2011). *El aguardiente de caña, procesos y tradición en el Valle de Yunguilla*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3327>
- CINCAE. (2013). *Produccion Mundial de caña de azucar*. Obtenido de <http://.org/producciondeca%C3%Bladeazucar/>
- Cueva, J. (2001). *Instalacion de una planta productora de alcohol a partir de la caña de azúcar en la provincia del Guayas para el uso en vehiculos*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/123456789/3548/6075.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, P. (12 de 2002). *Manual de Producción de Caña de Azúcar*. Obtenido de http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/T1639.pdf
- FAO. (2003). *Distribución global de la Caña de Azúcar*. NETAFIM .
- GAD. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial malacatos*. Loja .
- INEC. (2012). *Encuesta de Superficie y Produccion Agropecuaria Continua*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/PRESENTACION-Espac.pdf>
- Mendez, R. (2012). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Colombia : Quad Graphics.
- Moreno, A. (2011). *Análisis e Interpretación de Estados*. Mexico: Copyright 2000.
- Ortiz, A. (2016). *La Rentabilidad de la producción de caña de azucar en la parroquia Malacatos, Cantón y Provincia de Loja y su Incidencia en los Niveles de Pobreza. Año 2015*. Obtenido de [http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10970/1/ANGEL%20ORTIZ%20\(BIBLIOTECA\).pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10970/1/ANGEL%20ORTIZ%20(BIBLIOTECA).pdf)
- Rodríguez, P. (03 de 2012). *Agroindustrialización de la caña de azucar en la parroquia Malacatos, Cantón y Provincia de Loja*. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/4952/1/AGROINDUSTRIALIZACI%C3%93N%20DE%20LA%20CA%C3%91A%20DE%20AZ%C3%9ACAR%20EN%20LA%20PARROQUIA%20MALACATOS,%20CANT%C3%93N%20Y%20PROVINCIA%20DE%20LOJA.pdf>
- Sarmiento, I. J. (18 de 09 de 2012). *ECUAQUIMICA*. Obtenido de https://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_cana.pdf
- SINAGAP. (2015). *Boletín Situacional Caña de Azúcar*. Obtenido de http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_cana_azucar_2015.pdf
- SINAGAP. (2015). *Información de superficie, prduccio y rendimiento*. Obtenido de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/reportes-dinamicos-espac>

Revista Amazónica Ciencia y Tecnología

Impresa ISSN 1390-5600 • e-ISSN 1390-8049

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Comportamiento de parámetros productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con diferentes balanceados peletizados comerciales en el cantón Quevedo provincia de los Ríos

Behavior of productive parameters in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed with different balanced commercial pellets in Quevedo canton province of Los Ríos

Adolfo Sánchez Laiño¹, Emma Torres Navarrete¹, Ítalo Espinoza Guerra¹, León Montenegro Vivas¹, Jeniffer Sánchez Torres¹, Antón García Martínez²

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). ²Universidad de Córdoba (UCO-España).

*Autor de correspondencia:  arsanchez@uteq.edu.ec. (A. Sánchez Laiño)

Resumen

La investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP), de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km. 71/2 de la vía Quevedo-El Empalme, provincia de Los Ríos - Ecuador; a 01°06 de latitud Sur, 79°29 de latitud Oeste y a una altura de 73 msnm. Se evaluó el comportamiento productivo y la rentabilidad, en conejos alimentados con balanceados peletizados comerciales y la inclusión de pasto saboya (*Panicum máximum*. J.). El estudio tuvo una duración de 42 días, se utilizaron 64 conejos machos de raza Nueva Zelanda, de 35 días de edad con un peso promedio de 770,10 g. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y ocho repeticiones. Para establecer las diferencias entre medias se aplicó Tukey ($P \leq 0,05$). Las variables evaluadas fueron: consumo de balanceado (CB), consumo de forraje verde (CFV), consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA), peso a la canal (PC) y el rendimiento a la canal (RC). El mayor CB (93,66 g MS animal-1 día-1); CA (110,09 g MS animal-1 día-1); GP (29,65 g animal-1 día-1), lo registro el tratamiento T3, sin embargo, el rendimiento a la canal y la rentabilidad más eficiente lo obtuvo el tratamiento T4 (56,09 y 41,37 %, respectivamente). El suministro de alimento peletizado en el engorde de conejos, durante el periodo de julio-diciembre (época seca en la zona de estudio), permite alcanzar pesos promedios de 2017,75 g a los 77 días de edad.

Palabras claves: Alimentación, conejos, dietas, nutrición, pellets.

Summary

The research was carried out at the Faculty of Animal Sciences (FCP), of the State Technical University of Quevedo (UTEQ), located at km. 71/2 of the Quevedo-El Empalme road, province of Los Ríos - Ecuador; at 01 ° 06 south latitude, 79 ° 29 west latitude and at a height of 73 meters above sea level. The productive behavior and the profitability were evaluated in rabbits fed with commercial pelleted balanced and the inclusion of savoy grass (*Panicum maximum* J.). The study lasted 42 days, using 64 New Zealand male rabbits, 35 days old with an average weight of 770,10 g. A completely randomized design (DCA) was applied with four treatments and eight repetitions. To establish the differences between means Tukey ($P \leq 0,05$) was applied. The evaluated variables were: consumption of balanced (CB), consumption of green forage (CFV), food consumption (CA), weight gain (GP), feed conversion index (ICA), weight to the carcass (PC) and the performance to the channel (RC). The highest CB (93.66 g MS animal-1 day-1); CA (110.09 g MS animal-1 day-1); GP (29.65 g animal-1 day-1), it was recorded by the T3 treatment, however, the yield to the carcass and the most efficient profitability was obtained by the T4 treatment (56.09 and 41.37 %, respectively). The supply of pelleted feed in the fattening of rabbits, during the period of July-December (dry season in the study area), allows reaching average weights of 2017,75 g at 77 days of age.

Keywords: Feeding, rabbits, diets, nutrition, pellets.



Introducción

Se estima que la producción de carne tendrá que crecer hasta un 85% en el año 2030 para atender la demanda de la creciente población mundial (IFAD, 2014). En los países en desarrollo, las explotaciones ganaderas basadas en animales de gran tamaño (vacunos), no pueden contribuir significativamente al suministro de carne, ya que precisan de demasiado espacio e inversiones (Vietmeyer, 1985). Por el contrario, una parte importante de esa demanda puede ser atendida por ganaderías a pequeña escala (microzootecnia), cuya existencia no solamente puede contribuir al mantenimiento de la población en las zonas rurales socioeconómicamente deprimidas, sino que además aporta nutrientes de elevado valor biológico a los habitantes de dichas áreas (Cheeke, 1995; Palma y Hurtado, 2010).

La producción de conejos debe ser considerada como una realidad alterna que permitirá satisfacer las necesidades actuales y futuras de alimentación de los sectores más pobres de la población, tanto rural como urbana, principalmente en sistemas caseros de producción donde esta especie puede aportar cantidades razonables de carne de alto valor biológico con relativamente poca inversión (Hurtado y Romero, 1999).

El uso de balanceados peletizados granulados comerciales en la alimentación de los conejos está ampliamente extendido. Ofrecen ventajas claras sobre el uso de otros alimentos (Hosein y Gibson, 2005), contienen una variedad de nutrientes en proporciones calculadas por especialistas en Nutrición Animal para aportar todos los nutrientes que los conejos necesitan en su dieta (González y Piquer, 1994).

La digestibilidad del alimento consumido es el mayor determinante de la energía contenida en el balanceado que es asimilable por el animal y, por tanto, se relaciona directamente con los resultados productivos (Xiccato y Trocino, 2010). Las ganaderías a peque-

ña escala dispondrían ser una herramienta de decisión útil para elegir el alimento comercial que suministran a sus conejos, si se pudieran establecer relaciones significativas entre la composición química, la digestibilidad y los resultados productivos. Desafortunadamente, las ecuaciones de predicción disponibles del valor nutritivo, aun siendo muy precisas (Villamide *et al.*, 2009), requieren conocer la composición química del balanceado.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la relación entre la composición química declarada en balanceados peletizados comerciales y los parámetros productivos en el engorde de conejos.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el Campus Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en el programa de Cuyes y Conejos de la Facultad de Ciencia Pecuarias (FCP), ubicada en el km. 71/2 de la vía Quevedo-El Empalme, provincia de Los Ríos; cuya ubicación geográfica es de 01°06 de latitud Sur y 79°29 de latitud Oeste, a una altura de 73 msnm. Según la clasificación ecológica de Holdridge, el sitio corresponde a un Bosque Húmedo Tropical.

El periodo de estudio fue de 42 días, se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y ocho repeticiones (**T1**: Saboya *Ad Libitum* + 50 g de balanceado. **T2**: Balanceado 2 *ad libitum* + 100 g saboya. **T3**: Balanceado 3 *ad libitum* + 100 g saboya y **T4**: Balanceado 4 *ad libitum* + 100 g saboya. Para determinar las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). Se utilizaron 64 conejos de raza Nueva Zelanda de 35 días de edad, con un peso promedio de 770,10 g. La unidad experimental (UE) estuvo conformada por dos animales. Se evaluó consumo de balanceado (CB), consumo de forraje (CF), consumo de

alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA), peso a la canal (PC), rendimiento a la canal (RC: se sacrificaron el 100 % de las UE al culminar el periodo de engorde). La rentabilidad de los tratamientos se la calculo a través de la relación beneficio-costo. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza mediante el PROC GLM del SAS (SAS, 2004).

La composición química del pasto saboya y de los balanceados peletizados comerciales experimentales se determinó según la metodología descrita por la AOAC, 1995 (Tabla 1). Estos tuvieron unos rangos de composición de proteína cruda entre 18,06 - 21,05% más amplios que los recomendados por De Blas y Mateos (2010), para gazapos en crecimiento-cebo (15,80 – 7,80% PC).

Tabla 1. Composición química del forraje y balanceados granulados comerciales

Tratamientos	Materia Seca (%)	Proteína Cruda (%)	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Energía bruta (kcal/g)
Pasto saboya	16,44	12,35	13,88	1,12	3,08
Balanceado 1*	88,17	18,06	6,62	5,61	4,14
Balanceado 2**	87,68	20,42	7,99	5,52	3,98
Balanceado 3	88,14	21,05	8,05	4,48	4,01
Balanceado 4	87,62	19,51	5,66	4,16	3,95

Fuente: Laboratorio de Bromatología de la FCP – UTEQ. 2018.

***Testigo.** **Balanceados granulados comerciales.

Resultados y discusión

Los resultados de la presente investigación se detallan en el Tabla 2 y figura 1. El mayor ($P < 0,05$) CB y CA lo registro el tratamiento T3 (3933,69 y 4624,17 g, lo que representa un consumo de MS animal-1 día-1 de 93,66 y 110,09 g, respectivamente). Los tratamientos en base a balanceado peletizado comercial ad libitum registraron el mayor PF (2106,75; 2008,25 y 1938,25 g) GP (1234,00; 1245,50 y 1232,50, lo que representa una ganancia animal-1 día-1 29,38; 29,64 y 29,33 g, respectivamente); PC (1172,25; 1120,25 y 1087,50 g.) y RC (55,64; 55,76 y 56,09 %), difiriendo con el tratamiento testigo ($P < 0,05$), sin embargo, no se registraron diferencias ($P > 0,05$) para el ICA (4,19; 3,25; 3,77 y 3,20). De igual manera los tratamientos mencionados regis-

traron la mayor rentabilidad (37,94; 26,35 y 41,37 %).

González (2007), informó que la GP puede alcanzar valores de hasta 30,2 g día⁻¹ con dietas comerciales, coincidiendo con los reportados en la presente investigación. Bautista *et al.*, 2002 y La O, 2007 encontraron valores inferiores cuando incluyeron 20% de *Amaranthus* spp. y la variante de alimentación *Teramnus labialis*-tallo de caña-semillas de girasol en dietas para conejos (22,1 y 22,7 g día⁻¹, respectivamente). Sin embargo, la GP obtenida en este estudio resulta superior a la informada por Quintero (1993), para conejos alimentados con *Gliricidia sepium* y *Cajanus cajan* (18,7 y 12,3 g día⁻¹, respectivamente); así como a la encontrada por Uko *et al.*, (1999), con el uso de subproductos de cereales (15,0 g día⁻¹). Además, superan a los informados (23,0 g

día⁻¹) por Gasmi Boubaker *et al.*, (2007), quienes emplearon una dieta convencional con cebada y los animales estuvieron bajo condiciones de ambiente controlado.

Evaluaciones de alimentación de conejos usando exclusivamente concentrado comercial (CC) han mostrado valores para GP de 26,69 g día⁻¹ (Palma y Hurtado, 2010), 27,3 g día⁻¹ (Quintero *et al.*, 2007), 28,52 g día⁻¹ (Yamada *et al.*, 2000) y 36,9 g día⁻¹ (Morales *et al.*, 2009). Estos resultados revelan un amplio rango de valores de GP en la alimentación de conejos, cuya variación se relaciona principalmente con diferencias en el contenido de proteína y energía digestible (ED) de los alimentos, como también con las condiciones experimentales utilizadas.

Los promedios para el CA obtenidos son superiores a los referidos por Nieves *et al.*, (2007), quienes incluyeron niveles crecientes (0, 10, 20, 30 y 40 %) de follaje de *Leucaena leucocephala* en forma de harina para conejos de engorde y obtuvieron valores de 58,57; 58,82; 71,39; 74,36 y 52,67 g día⁻¹, respectivamente. Sin embargo, Nieves *et al.*, (2009), informaron valores superiores con la inclusión de follaje de *Leucaena leucocephala*, *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* en proporciones de 10; 20 y 30 % en dietas peletizadas para conejos. Las diferencias percibidas en estas comparaciones pueden estar determinadas por múltiples factores que afectan la respuesta animal es sabido que el crecimiento de los animales, puede estar influenciado por la calidad de la dieta, condiciones ambientales y aspectos inherentes a la

genética.

Según Lebas *et al.*, (1996); el promedio de consumo de materia seca se debe encontrar entre 100 y 175 g animal⁻¹ día⁻¹. Como animal productor de carne, el conejo se compara favorablemente en la conversión alimenticia con los animales tradicionales, con una alimentación balanceada se puede obtener una conversión de 3:1 superada solo por los pollos (Ensminger *et al.*, 1990), coincidiendo con lo reportado en la presente investigación. Al respecto, diversos estudios (Quintero *et al.*, 2009, Nieves *et al.*, 2009; Palma y Hurtado, 2010) han registrado conversiones alimenticias en un rango de 2,13 a 5,97 (kg MS/kg PV) lo cual hace necesario una mejor comprensión de la eficiencia usando otros parámetros productivos (por ejemplo, ganancia de peso, pruebas de digestibilidad). Los valores de RC fueron ligeramente similares a los presentados en otros estudios, en un rango comprendido entre 50,55 y 58,60 % (Martínez *et al.*, 2006; Morales *et al.*, 2009).

Conclusiones

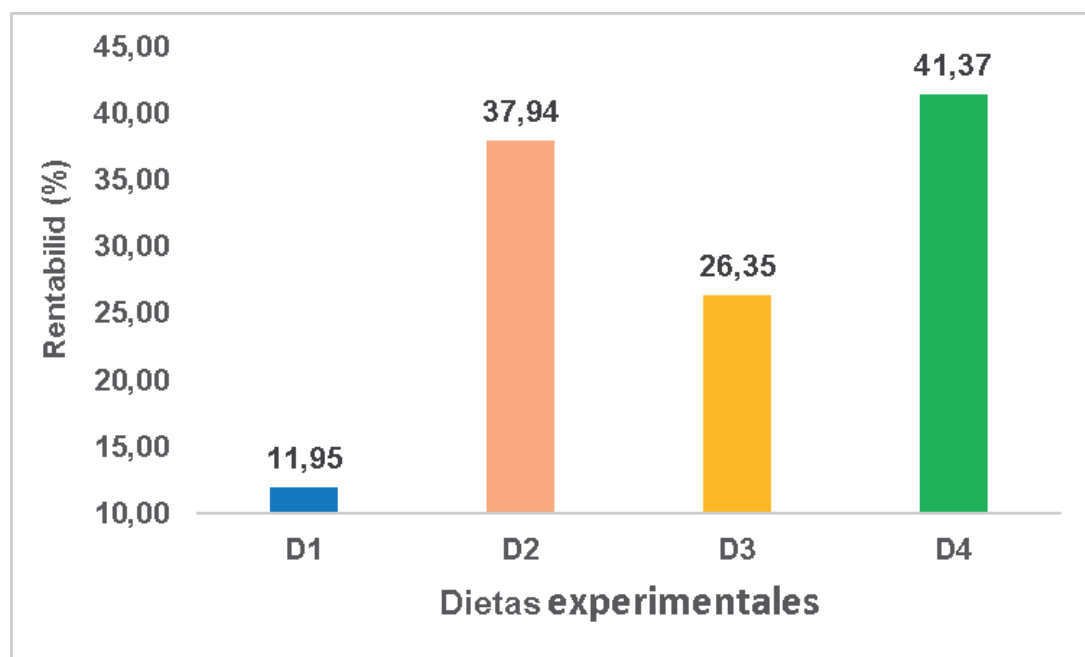
Los tratamientos en base a balanceados peletizados comerciales incrementan el peso final, la ganancia de peso, el peso a la canal, el rendimiento a la canal y la rentabilidad, alcanzándose el peso adecuado para el sacrificio a los 77 días de edad de los animales. Recomendándose la utilización de este sistema de alimentación para fomentar la explotación de esta especie en el litoral ecuatoriano.

Tabla 2. Promedios y significación estadística para el peso inicial, consumo de balanceado, Consumo forraje, Consumo alimento total, Peso final, Ganancia de peso total, índice de conversión alimenticia, Peso a la canal y Rendimiento a la canal, en el engorde de conejos alimentados con balanceados granulados comerciales

Trat	Variables ¹								
	PI (g)	CBT (g)	CFT (g)	CAT (g)	PF (g)	GPT (g)	ICA	PC (g)	RC (%)
T1	739,0a ²	1851,60c	2082,33a	3933,90b	1680,25b	941,25b	4,19a	853,25b	50,77b
T2	872,8a	3265,80b	690,48b	3956,28b	2106,75a	1234,00a	3,25a	1172,25a	55,64a
T3	762,8a	3933,69a	690,48b	4624,17a	2008,25a	1245,50a	3,77a	1120,25a	55,76a
T4	705,8a	3240,63b	690,48b	3931,11b	1938,25a	1232,50a	3,20a	1087,50a	56,09a
CV (%)	21,52	9,19	7,11	7,10	5,34	10,61	13,36	6,28	2,18
P	0,5366	<0,0001	<0,0001	0,0131	0,0005	0,0112	0,0396	0,0001	0,0001

¹PI: Peso Inicial. CBT: Consumo Balanceado Total. CAT: Consumo Alimento Total. PF: Peso Final. GPT: Ganancia Peso Total. ICA: Índice Conversión Alimenticia. PC: Peso Canal. RC: Rendimiento Canal. ²Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($P>0,05$)

Fig.1. Rentabilidad (%) de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con balanceados peletizados comerciales



Literatura citada

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Ass. Off. Agric. Chem. 16 th ed. Washington, D.C. 102 p.
- Bautista, O., Ramos, M. y Barrueta, D. 2002. La harina de hojas y semillas de amaranto (*Amaranthus* spp) como ingrediente en dietas para conejos en crecimiento y engorde. Memorias del II Congreso de Cunicultura de Las Américas. La Habana, Cuba. p. 83-85.
- Cheeke, PR. 1995. Alimentación y Nutrición del Conejo. Editorial Acribia, Zaragoza. España.
- De Blas, C; Mateos, GG. 2010. Feed Formulation. pp. 222-232 in: Blas C and Wiseman J (Eds). Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Ensminger M. E; J.E. Olfield and W.W Heinemann. 1990. Feeds an nutrition. The Ensminger publishing company. 2° Edition. USA. pp 1121 – 1133.
- Gasmi Boubaker, A., Abdul, H., Mosqueda-Lozada, M., Tayachi, L., Mansouri, M. and Zaidid, I. 2007. Cork oak (*Quercus suber* L.) acorn as a substitute for barley in the diet of rabbits; Effect on *In vivo* digestibility, growth and carcass characteristics. J. Anim. Vet. Adv. 6:1219-1222.
- González Mateos G, Piquer Vidal J. 1994. Diseño de programas alimenticios para conejos. Boletín de Cunicultura, 76: 16-31.
- González, P. 2007. Taller de Cunicultura. Universidad de Sevilla. Departamento de Ciencias Agroforestales Área de Producción Animal. Sevilla. 1-51 p.
- Hosein A, Gibson N. 2005. Managing rabbits for profit: feeding and nutrition. CARDI Factsheet TT/012/04. Caribbean Agricultural Research and Development Institute, St. Augustine, Trinidad and Tobago.
- Hurtado, E.; Romero, R. 1999. Efectos no genéticos sobre el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) durante el crecimiento post destete. Revista Fac. Ciencias Veterinarias. UCV, Maracay, Venezuela (1): 139-142.
- International Fund for Agricultural Development (IFAD). 2014. <http://www.ifad.org/operations/food/farmer.htm> [Consultado, 20 de septiembre de 2014].
- La O, A. 2007. Sistemas de alimentación para conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con follajes proteicos, caña de azúcar y semillas de girasol. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. Tesis DrC. 62 p.
- Lebas, F.; Courdert, P.; De Rochambeau, H y Trebault R.G. 1996. El conejo cría y patología. FAO.
- Lukefahr SD, Cheeke PR. 1991. Rabbit project development strategies in subsistence farming systems. 1. Practical considerations. World Animal Review, 68: 60-70
- Martínez, M.; Biglia, S.; Moya, V.; Blas, E.; y Cervera, C. 2006. Nutritive value of dehydrated whole maize plant and its effect on performance and carcass characteristics of rabbits. World Rabbit Sci. 14:15 - 21.
- Morales, M. A.; Fuente, B.; Juárez, M.; y Ávila, E. 2009. Effect of substituting hydroponic green barley forage for a commercial feed on performance of growing rabbits. World Rabbit Sci. 17:35 - 38.
- Nieves, D., Araque, A., Orozco, J., Terán, O. y González, C. 2002. Niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* en dietas para conejos de engorde. En: Memorias II Congreso de Cunicultura de las Américas. 19-22 junio. La Habana, Cuba. 123-125.
- Nieves, D., Terán, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C. y Ly, J. 2009. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. Revista Científica, FCV-LUZ. 19(2):173-180.
- Palma, O. y Hurtado, E. 2010. Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. IDESIA. 28(1): 33-37.
- Quintero, V. 1993. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Lives. Res. Rural Develop. 5. [Online] <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd5/3/vict1.htm>. [Consulta 22/12/2011].
- Quintero, V. E.; García, G. P.; y Peláez, A. M. 2007. Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. Acta Agron. 56(4):203 - 206.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT 9.1 User's Guide, Cary, NC: SAS Institute Inc. 2004.
- Uko, O., Ataja, A. y Tanko, H. 1999. Respuesta de los conejos a la inclusión en la dieta de subproductos de cereales como fuente de energía. Arch. Zootec. 48:285-294.
- Vietmeyer ND. 1985. Potentials of micro livestock in developing countries. Journal of Applied Rabbit Research, 8: 10-11.
- Villamide MJ, Carabaño R, Maertens L, Pascual J, Gidenne T, Xiccato G. 2009. Prediction of the nutritional value of European compound feeds for rabbits by chemical components and in vitro analysis. Animal Feed Science and Technology, 150: 283-294.
- Xiccato G, Trocino A. 2010. Energy and Protein Metabolism and Requirements. Pp. 83-118 in: Blas C and Wiseman J (Eds). Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Yamada, G.; San Martín, F.; y Bazan, V. 2000. Comparación de tres alternativas alimenticias en conejos durante la etapa de crecimiento y acabado. Rev. Invest. Veter. del Perú 11(1):66 - 69.



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Agro-ecosistemas tradicionales con cacao: Análisis de casos de pequeños productores en Los Ríos, Ecuador.

Traditional agro-ecosystems with cocoa: Analysis of cases of small producers in Los Ríos, Ecuador

Emma Torres Navarrete¹, Alexandra Torres Navarrete², Adolfo Sánchez Laíño¹

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

²Universidad Estatal Amazónica (UEA).

*Autor de correspondencia:  etorres@uteq.edu.ec (E. Torres Navarrete)

Resumen

Se describieron ocho agroecosistemas tradicionales en los cantones Mocache y Palenque de la provincia de Los Ríos, Ecuador, con la finalidad de detallar el manejo de los componentes desde el punto de vista de los pequeños productores. Para la selección de los informantes se consideró que el agroecosistema tenga dentro de sus componentes el cultivo de cacao y que el sistema de producción sea representativo de la zona. La metodología consistió en la aplicación de encuestas (datos agronómicos, económicos y sociales) de interés en un mismo caso realizado durante un año. Los resultados demuestran que todos los productores tienen como componente importante en su sistema de producción además del cacao: maíz, arroz, maracuyá, frutales, especies forestales, plátano, café y hortalizas y en el componente pecuario gallinas, pollos y porcinos, siendo manejados en forma tradicional. Los componentes que generan ingresos durante todo el año son cacao + plátano y maracuyá. Los Beneficios netos por hectárea-1 estuvieron en el orden de \$ 2 617 y la rentabilidad promedio 113.93 %. El beneficio Neto por consumo familiar promedio fue de 1 576,99 USD., generándose un ingreso anual total de 4 194USD, lo que indica un ingreso promedio mensual de 349,50. Se concluye que los agroecosistemas tradicionales generan ingresos mensuales inferiores al costo de la canasta básica y del salario básico unificado de Ecuador que para el año 2016 fue de 506,90. USD y 366,00 respectivamente.

Palabras clave: Agricultura familiar, huerta de cacao, pequeños productores, rentabilidad

Abstract

Eight traditional agroecosystems were described in the cantons of Mocache and Palenque in the province of Los Ríos, Ecuador, with the purpose of detailing the management of the components from the point of view of small producers. For the selection of the informants, it was considered that the agroecosystem has cocoa cultivation within its components and that the production system is representative of the area. The methodology consisted in the application of surveys (agronomic, economic and social data) of interest in the same case carried out during a year. The results show that all the producers have as an important component in their production system besides the cocoa: corn, rice, passion fruit, fruit trees, forest species, banana, coffee and vegetables and in the livestock component chickens, chickens and pigs, being handled in traditional way The components that generate income throughout the year are cocoa + banana and passion fruit. The net benefits per hectare-1 were in the order of \$ 2,617 and the average profitability was 113.93%. The Net benefit for average family consumption was 1 576.99 USD, generating a total annual income of 4 194USD, which indicates an average monthly income of 349.50. It is concluded that traditional agroecosystems generate monthly income lower than the cost of the basic basket and the unified basic salary of Ecuador, which for the year 2016 was 506.90. USD and 366.00 respectively.

Keywords: Family farming, cocoa orchard, small producers, profitability



Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un cultivo tradicional en Ecuador, existen alrededor de 490.000 hectáreas (INEC, 2010), (Ramírez, 2006) (Santos, 2011), predominando los pequeños productores (INEC, 2010). En términos de generación de empleo, el cacao participa con 600 mil empleos directos que representan el 8% de la población económicamente activa (PEA) Nacional (Vela, 2013).

La mayoría de las plantaciones de cacao en Ecuador son antiguas (50 años o más), el manejo agronómico es escaso (Morales, 2013) lo cual repercute en un bajo rendimiento (promedio nacional: 0.22–0.31 t.ha⁻¹) (MAGAP y FAO, 2010). Sin embargo, en los últimos años, los productores han implementado prácticas de renovación y rehabilitación a este cultivo con la introducción de nuevas variedades y capacitación a productores con la finalidad de obtener altas producciones y productos de mejor calidad, lo que puede derivar en un éxito relativo medido por el incremento de la producción (Enríquez, 2004 e INEC, 2010).

El cultivo de cacao constituye uno de los rubros de mayor importancia en el sector campesino de la provincia de Los Ríos, existiendo alrededor de 77 000 ha (25% del total nacional). Los precios recibidos por el productor son bajos, lo que incide negativamente en los ingresos que obtiene, pues éstos se ven persistentemente reducidos en términos nominales, dando como resultado una situación socioeconómica que se deteriora. Según el Gobierno Provincial de Los Ríos (2015) en esta provincia más del 85% de la superficie sembrada con cultivos permanentes se concentran en cacao (34%), banano (30%), palma africana (15%) y maracuyá (10%).

En cuanto a rendimientos en la producción de cacao en Los Ríos se reportan rendimientos promedios anuales son de 0.27 tha⁻¹. Esta baja productividad es atribuida a una

serie de factores (edad avanzada de las plantaciones, ausencia de prácticas culturales apropiadas, alta incidencia de enfermedades e insuficiencia de recursos) (Castillo, 2014).

Es característico en la zona, la existencia de agro sistemas de producción cuyo componente principal es el cacao, por lo que muy rara vez se establece como monocultivo. Estos sistemas de producción han logrado mantener características de diversidad genética al interior del cultivo, así como el mantenimiento de una alta diversidad de especies de plantas y animales (Ramírez, 2006), de igual manera, los sistemas agroforestales de café y cacao bajo sombra, debido a su compleja estructura y alta diversidad, son importantes para la conservación de las especies en países megadiversos como México, Ecuador, Perú, Tanzania, Indonesia y Australia (Villavicencio, 2013). El cacao, generalmente, es la base de un sistema de producción agroforestal empírico que genera escasos ingresos al productor durante todo el año y contribuyen por su diversidad significativamente a la seguridad alimentaria de las familias y sostenerse con la venta de los demás productos cuando no hay cosecha de cacao (Vía campesina, 2010).

Debido principalmente a que el manejo de las unidades productivas es muy diverso, algunos productores mantienen una producción tradicional, con poca o nula implementación tecnológica en sus propiedades, es decir, el cultivo de cacao se encuentra en un agrosistema de bajo uso de insumos, por lo que no existe residuos contaminantes para el agua, suelo, flora o fauna de las fincas (Ramírez, 2006). Una de las limitantes en la producción radica en que las familias productoras tienen poco conocimiento y destrezas en la reproducción y propagación del cacao y el manejo agroforestal de sus componentes (Baker y Villalobos, 2010). Otros productores, en cambio, han adoptado tecnologías generadas para el manejo agronómico del cultivo, lo que les ha permitido

alcanzar mejores rendimientos. Estas diferencias son las que hacen que el rendimiento promedio nacional, sea bajo, especialmente si se compara con el promedio de rendimiento de los materiales mejorados, el cual puede superar los 1000 kg ha⁻¹.

La descripción o caracterización agroforestal o de agroecosistemas es un análisis que se basa en la teoría general de sistemas, la cual sugiere que para comprender la funcionalidad de un sistema es necesario conocer cada uno de los elementos que forman parte del mismo (Lagermann y Heuvelop, 1983).

Para Huxley (1983), Nair (1989) y Torquebiau (1990) el análisis estructural de los agroecosistemas consiste en describir la presencia de los componentes del sistema, su localización espacial y sus ajustes en el tiempo y el espacio.

Sobre esta base, este artículo estudia la composición, desempeño agronómico y económico anual de agroecosistemas tradicionales de pequeños productores basados en el cultivo de cacao en los cantones Mocache y Palenque de la provincia de Los Ríos, Ecuador.

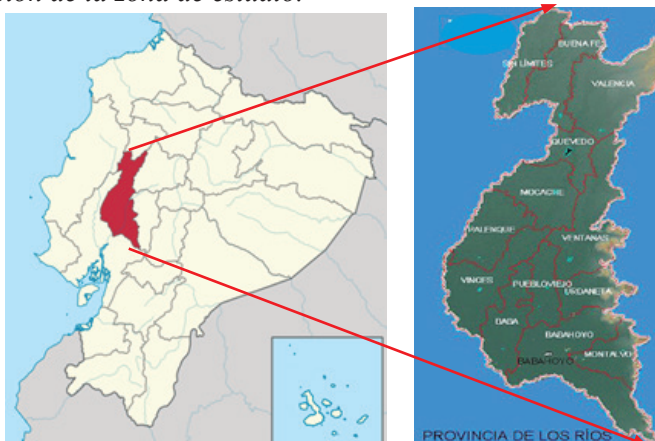
Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la provincia de Los Ríos, cantones Mocache y Palenque (Figura 1), la zona de estudio está ubicada en las coordenadas geográficas: 79° 25' hasta

79° 40' de longitud oeste, y 1° 2' hasta 1° 20' de latitud sur a una altura de 73 msnm. La clasificación ecológica a la que pertenece el área de estudio es bosque Húmedo Tropical (Holdridge, 1987) y está ubicado al noreste de la cuenca del río Guayas, sobre la isoyeta de los 2000 m. La pluviosidad está sobre los 2000 mm anuales y las temperaturas varían entre 24 y 25 °C; los meses ecológicamente secos se restringen de tres a cinco, entre julio y noviembre.

El trabajo se basó en un estudio de descripción y análisis de agroecosistemas con cacao. Para el efecto se realizaron encuestas que permitieron la recopilación continua de datos agronómicos, económicos y sociales de interés de un mismo caso en forma periódica (12 meses). Para la selección de los productores colaboradores se consideró principalmente que su sistema de producción sea representativo de la zona de estudio, que tenga características homogéneas. Entre estas características estuvieron las siguientes: a) Que el cultivo de cacao sea parte importante del agroecosistema, b) Que los ingresos del productor dependan del agroecosistema, c) La disposición y voluntad del productor y su familia a colaborar con el estudio, d) La accesibilidad permanente a las fincas seleccionadas, por lo que se seleccionaron ocho casos de productores colaboradores.

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.



La toma de información primaria en cada finca tuvo como finalidad conocer la información disponible sobre las circunstancias agro biológicas y socioeconómicas de la familia campesina y de la finca, así como la jerarquización (orden de importancia de los componentes del sistema de producción), esta información se obtuvo a través de encuestas dinámicas que permitieron “comprender” las razones y consecuencias del manejo del agricultor además, generar y acumular la información sobre el agroecosistema o sistema de finca.

En la primera visita se registró información socioeconómica y sobre los subsistemas agrícola, forestal y pecuario del productor. Una vez realizada la primera visita, se conoció el agroecosistema de cada productor con sus respectivos componentes (rubros). Las visitas posteriores fueron mensuales (por el lapso de un año). Para ello, se contó con formularios más sencillos, en el que se registró información sobre el sistema de producción por componente (producción, mano de obra, venta, autoconsumo, entre otros aspectos).

Para el análisis financiero se consideraron los costos de producción, ingresos, egresos y rentabilidad de los agroecosistemas campesinos mediante la relación beneficio/costo.

Resultados y discusión

Durante doce meses consecutivos se visitaron las ocho fincas seleccionadas con lo que se logró hacer una descripción de los sistemas, su manejo y determinación del nivel de rentabilidad de los mismos.

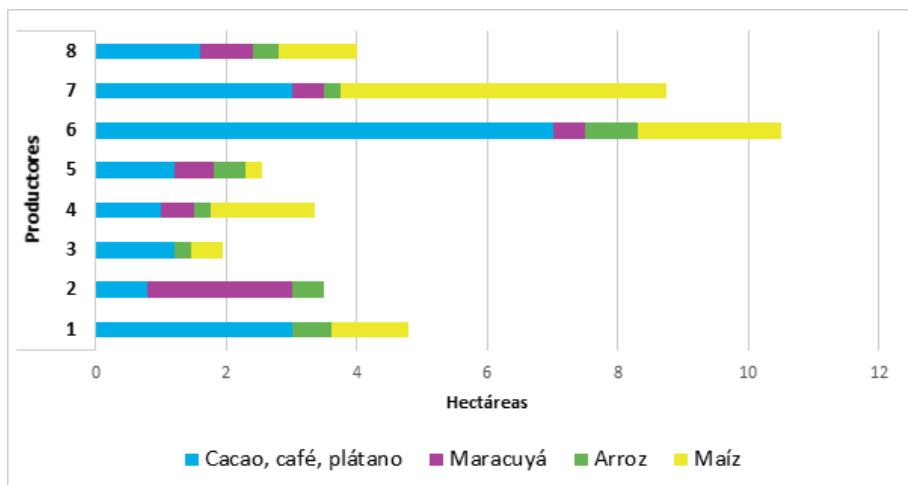
En general, los terrenos de los finqueros tienen topografía plana a levemente ondulada, evidenciándose que son aptos para una gran variedad de cultivos del trópico. El 62% de los productores son propietarios del terreno y el 37,5% son posesionarios.

Los agricultores en su totalidad radican en sus fincas, tienen una edad promedio de 63 años y la toma de decisiones está al frente del jefe de familia. El número promedio de hijos es seis, la mayoría de los cuales, independientemente de su edad, radican en la finca y estudian o trabajan en las labores agrícolas.

Composición de los sistemas agroforestales

Además del cultivo de cacao, el componente agrícola en el 100% de los casos estudiados está representado por café, plátano y frutales. Otros componentes importantes del sistema son arroz, maíz y maracuyá (Gráfico 1) (Cuadro 1).

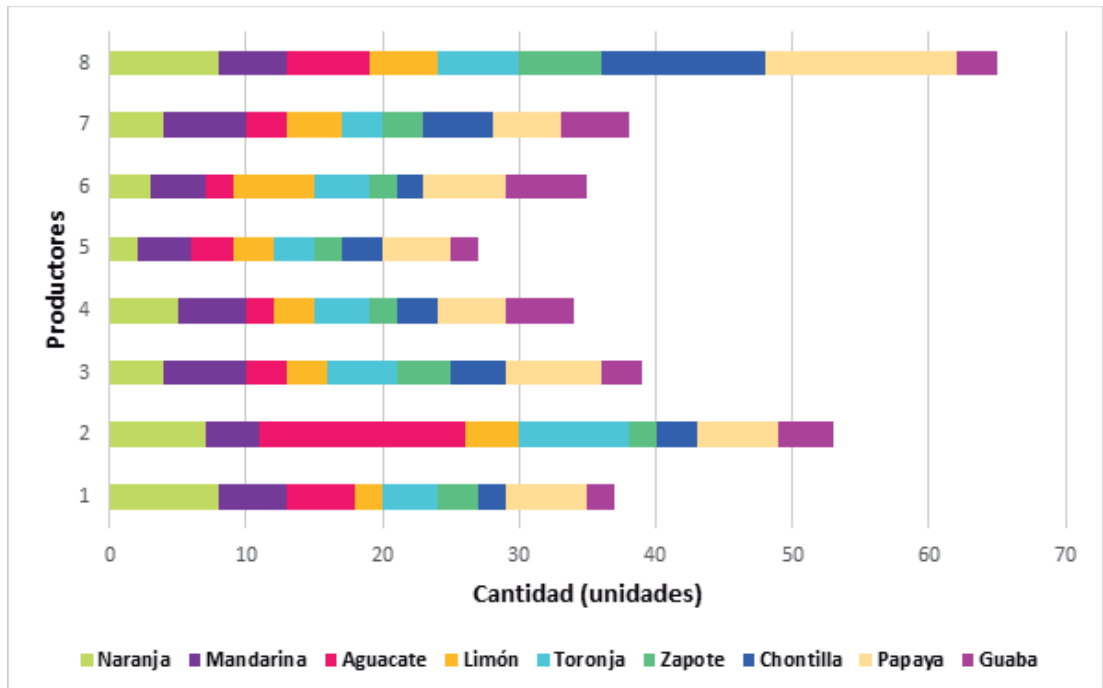
Gráfico 1. Composición del sistema agroforestal (Componente agrícola)



Entre los frutales que forman parte de los sistemas de producción se destacan: naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus Reticulata*), aguacate (*Persea americana*), limón (*Citrus aurantifolia*), toronja (*Citrus × paradisi*), entre otros. Todos estos árboles frutales están asociados al cacao, de allí que esas asociaciones se las consideran como sistemas agroforestales tradicionales, pues cumplen con las características de los mismos y de manera periódica generan ingresos extras al presupuesto familiar, además, constituyen en la época de cosecha componentes de la canasta alimenticia de la familia del productor. Estos sistemas tradicionales tienen el potencial para aportar soluciones a muchas incertidumbres que enfrenta la agricultura, principalmente la familiar y que están relacionados al cambio climático, crisis financiera, y principalmente la seguridad y

soberanía alimentaria (Altieri, 2004), (Toledo y Barrera-Bassols, 2009) (Gráfico 2). Los productores han procurado cubrir sus necesidades básicas al combinar varios cultivos o componentes dentro de sus fincas, esta combinación de diferentes especies dentro del agroecosistema permite que se cumpla con una de las características de los sistemas agroforestales (Farrel y Altieri, 1997). Los componentes que generalmente se encuentran en los agroecosistemas estudiados son utilizados para autoconsumo como por ejemplo el fréjol de palo (*Cajanus cajan*), yuca (*Manihot esculenta*), zapallo (*Cucurbita maxima*), badea (*Passiflora quadrangularis*), entre otros. La sustentabilidad de las fincas se aprecia en el hecho de que los productores cuidan la tierra, pues es su único patrimonio y tratan de no destruirlo.

Gráfico 2. Composición del sistema agroforestal (Frutales)



Cuadro 1. Composición de los sistemas agroforestales

Componente	Unidad	Promedio (\pm DE)
Agrícola		
Cacao, café, plátano	ha	2,4 \pm 1
Maracuyá	ha	0,9 \pm 0,7
Arroz	ha	0,6 \pm 0,3
Maíz	ha	2,2 \pm 1,7
Plátano	u	10 \pm 5,1
Frutales		
Naranja	árboles	5,1 \pm 2,3
Mandarina	árboles	5 \pm 0,8
Aguacate	árboles	5 \pm 4,3
Limón	árboles	3,7 \pm 1,3
Toronja	árboles	4,6 \pm 1,7
Zapote	árboles	2,5 \pm 0,8
Chontilla	árboles	4,2 \pm 3,3
Papaya	plantas	6,7 \pm 3,0
Badea	plantas	4,5 \pm 4,0
Guaba	árboles	3,75 \pm 1,5
Tubérculos y hortalizas		
Yuca	plantas	9,2 \pm 6,6
Haba	plantas	9 \pm 6,8
Zapallo	plantas	6,2 \pm 4,3
Frejol	plantas	15,83 \pm 13,84
Frejol de palo	plantas	5,7 \pm 2,3
Forestal		
Laurel	árboles	15,1 \pm 12,8
Guayacán	árboles	6 \pm 2,7
Fernan sanchez	árboles	5,2 \pm 3,3
Marañón	árboles	4 \pm 3,4
Teca	árboles	8,5 \pm 5,1
Bombón	árboles	3 \pm 2,0
Cedro	árboles	1,7 \pm 1,2
Moral Fino	árboles	1,4 \pm 0,9
Caña guadua	ha	0,3 \pm 0,2

Componente pecuario

En cuanto al componente pecuario se encontró que los productores tienen en sus predios gallinas criollas (*Gallus gallus*), pollos de engorde (*Gallus domesticus*) y cerdos (*Sus scrofa domestica*); destacándose el rubro gallina que está presente en todas las

fincas con un promedio de 14 aves por productor. El rubro pollo se encontró en siete productores en un promedio de 50 aves por productor; mientras que, el rubro porcino estuvo presente en seis de las ocho fincas visitadas con un promedio de explotación de dos animales por productor (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componente pecuario, promedios de producción en pollos, gallinas y cerdos

Rubro	Unidad	Promedio (\pm DE)
Pollos	u	50 \pm 5.3
Gallinas	u	14 \pm 4.1
Cerdos	u	2 \pm 0.9

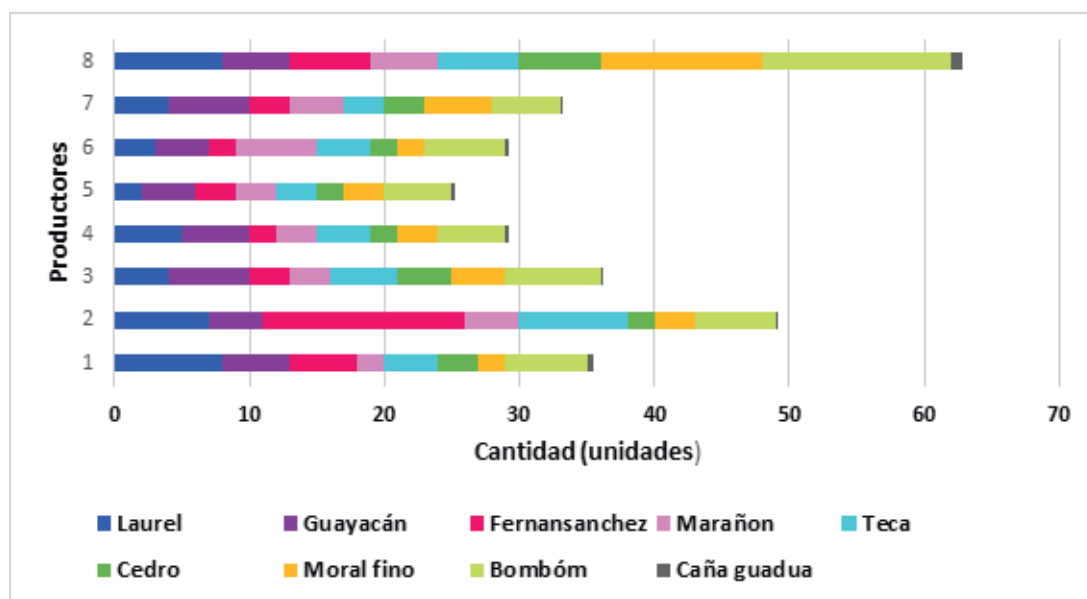
En cuanto a especies pecuarias se determinó que éstas son alimentadas con residuos de cosecha, así: las aves son alimentadas con residuos de cosecha de arroz y maíz; los cerdos son alimentados con una gran variedad de productos y subproductos tales como: plátano (*Musa paradisiaca*), fruta de pan (*Artocarpus altilis*), papa china (*Colocasia esculenta*), papaya (*Carica papaya*), aguacate (*Persea americana*) y desperdicios de cocina. Por lo general, las aves están a libre pastoreo, mientras que los cerdos permanecen amarrados o confinados.

Componente forestal

El componente forestal cumple un papel fundamental en todas las fincas estudiadas,

especialmente, por los beneficios internos que brindan, y porque es una forma de obtener dinero para cubrir necesidades emergentes. Se determinó la presencia de nueve especies, estando la bambusa presente en el 100% de las fincas y, siendo muy utilizada, aunque en ocasiones la venden para tener ingresos extras preferentemente en época de fiestas e inicio de clases de los niños, las principales especies forestales son: Laurel (*Cordia alliodora*), guayacán (*Tabebuia guayacán*), fernan sanchez (*Triplaris guayaquilensis*), marañón, teca (*Tectona grandis*), cedro (*Cedrela odorata*), moral fino (*Switenia macrophila*) bombón o palo prieto (*Erythrina poeppigiana*) (Gráfico 3).

Gráfico 3. Composición del sistema agroforestal (especies forestales)



Manejo de los sistemas de producción

El cultivo de arroz está presente en el 100% de los casos, se siembra de forma manual en la época lluviosa (enero – febrero) utilizándose un promedio de cinco jornales.ha⁻¹ (un jornal equivale a seis horas de trabajo). Se generaliza el uso de la urea como fuente de nitrógeno en dosis de 3,3 sacos.ha⁻¹ (45,45 kg) y el uso de pesticidas para el control de malezas y enfermedades; otra forma de controlar malezas es con mano de obra familiar, utilizándose en promedio seis jornales por hectárea. La cosecha siempre es manual con un promedio de 6 jornales.ha⁻¹. El promedio de producción de arroz está en el orden de los 2,148.25 kg/ha, de los cuales, 589.68 kg (27.45%) son para autoconsumo y 1558.57 kg (72.55%) para la venta.

En lo concerniente al maíz se realiza una sola cosecha al año, iniciándose la época de siembra en los primeros meses del año (época lluviosa). Se utilizan semillas guardadas o conservadas por los productores entre ciclos del cultivo y en algunos casos semilla del híbrido INIAP-551. La siembra se realiza manualmente utilizando 8 jornales.ha⁻¹, la fertilización de este cultivo es a base de urea y superfosfato triple, mientras que el control químico de las malezas lo realizan utilizando varios pesticidas, y para el control manual de malezas se utilizan 15 jornales. La cosecha es en forma manual, utilizando 15 jornales ha⁻¹. Además, se emplea máquina desgranadora, obteniéndose una producción promedio de 3,764.88 kg.ha⁻¹.

El componente cacao, café y plátano es manejado en forma tradicional, ya que únicamente realizan limpieza y cosecha, demostrando el bajo grado tecnológico con que se manejan las huertas, dejando un amplio campo para la transferencia de tecnología por parte del ministerio de agricultura, universidades y organizaciones no gubernamentales. El rendimiento promedio de cacao es 0.36 t.ha⁻¹ año⁻¹, cifra superior a los reportado por Morales (2013), quien indica que el

rendimiento de cacao en la provincia de Los Ríos es 0,18 t ha⁻¹ año⁻¹. Esta diferencia puede deberse a que dicho estudio se lo realizó en un solo corte de tiempo (2 semanas) mientras que, en la presente investigación se obtuvo información mensual durante un año consecutivo en los ocho agroecosistemas estudiados.

El café está asociado al cacao con rendimientos promedio de 81.65 kg.ha⁻¹. Los bajos rendimientos de este cultivo se deben al mal manejo que se le brinda.

El plátano está siempre relacionado con el cacao y café, siendo utilizado especialmente para autoconsumo (51 unidades o racimos/año), aunque en algunos casos sirve para obtener beneficios económicos. Al plátano se realiza labores de apuntalamiento, deshojada y deshijada, labores que se ejecutan a medida que se va cosechando. La producción anual promedio de este componente es de 76,5 unidades ha⁻¹.

Los frutales y especies maderables presentes en los sistemas agroforestales, no reciben ningún manejo, limitándose únicamente a la cosecha para autoconsumo y en ciertas ocasiones para la venta. Cuando la producción de éste componente se vende, los gastos de cosecha son cubiertos por el comprador.

Se destacan especies frutales como mango (*Mangifera indica* L), aguacate (*Persea americana*), zapote (*Pouteria zapota*), guaba (*Inga edulis*) y cítricos (naranja, mandarina, toronja). Es importante indicar la resistencia de ciertos productores a vender la fruta debido a los bajos precios que ofrecen los comerciantes por lo que en un gran porcentaje sirven únicamente para abastecer la mesa familiar y hacer regalos a amigos y parientes o en su defecto para alimentar animales.

En cuanto a especies maderables, éstas tienen como función principal brindar sombra al cacao al igual que los frutales. Los productores mantienen a estas especies como un recurso a utilizar en casos de emergencia,

o a su vez, para construcción en la finca. No se reportaron labores de reforestación debido a la poca superficie de las fincas. Las principales especies forestales encontradas en el 100% de las fincas son teca (*Tectona grandis*) y laurel (*Cordia alliodora*).

La explotación de caña guadúa (*Guadua angustifolia*) está presente en los ocho casos estudiados. En ninguno de los casos, la caña ha sido plantada ya que se ha regenerado naturalmente; utilizándose especialmente para uso interno y en casos extremos para la venta (especialmente por emergencia económica).

Ingresos brutos por componente

El promedio de los ingresos brutos de los productores de la zona de estudio son los que provienen de la venta de los diferentes componentes que conforman el agroecosistema, sin considerar los costos. Determinándose que los mayores ingresos brutos fueron para los cultivos de arroz y maíz con valores de 1,477.88 y 1,459.00 USD.ha.⁻¹; seguidos de los ingresos del componente cacao + café + plátano (\$ 1,038), maracuyá con 639.80 USD. ha⁻¹ mientras que, los ingresos de los componentes madera y caña guadua son de 200 y 100 USD respectivamente. Realizando un resumen de los ingresos brutos (incluyendo todos los componentes) se tiene un total de 4,913.88 USD por hectárea año (Cuadro 2).

Egresos por componente

El promedio de los egresos de los productores de la zona de estudio son los gastos efectuados en cada uno de los componentes. Los mayores egresos fueron para el cultivo de maíz y arroz con valores de 987.66 y 557.88 USD.ha.⁻¹; seguidos de los egresos del componente maracuyá con 397.40 USD. ha⁻¹ mientras que, los egresos del componente cacao + café + plátano son los más bajos (\$ 354.00). Este comportamiento se justifica por cuanto el maíz y arroz son cultivos que requieren mayores gastos de insumos (semillas, fertilizantes y pesticidas). Realizando un resumen de los gastos (incluyendo todos los componentes) se tiene un total de 2,296.94 USD por hectárea año, (Cuadro 2).

Beneficios netos por componente

En cuanto a los beneficios netos o utilidades, se hizo un desglose de los mismos determinándose que los mayores beneficios netos los reportó el cultivo de arroz (920.00 USD), cacao + café + plátano (684.00 USD), maíz (471.34 USD), maracuyá (242 USD), madera (200 USD) y caña guadúa (100 USD). Es importante destacar que la madera y la caña la utilizan en la finca o la venden solo cuando es absolutamente necesario. Los Beneficios netos totales por hectárea estuvieron en el orden de 2,617 USD, y la rentabilidad promedio de las fincas en este caso fue de 113.93 %, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ingresos brutos, egresos y utilidades en sistemas agroforestales tradicionales

Rubros	Ingresos Brutos	Egresos	Utilidad
Arroz	1477.88	557.88	920.00
maíz	1459.00	987.66	471.34
Maracuyá	639.00	397.4	241.6
CCP	1038.00	354.00	684.00
Madera	200.00	0	200.00
Caña	100.00	0	100.00
Total (USD)	4913.88	2296.94	2616,94

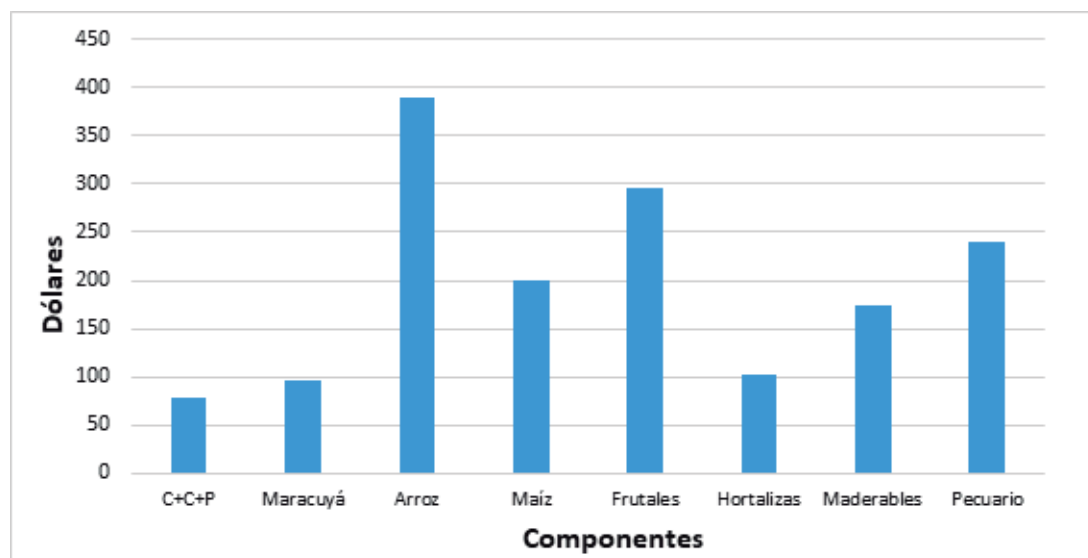
CCP= Cacao, café y plátano

El uso de los recursos disponibles en la finca para la ejecución de labores relacionadas a los cultivos es un importante componente del costo. Así, el recurso principalmente utilizado es mano de obra familiar (Morales, 2013), constituyéndose la labor agrícola en factor indispensable para absorber capacidad de trabajo disponible, por un lado, y, por otro, en la eliminación de obligaciones de liquidez que posiblemente los agricultores propietarios no tendrían para realizar pagos de salarios. Esto se conoce como costo de oportunidad (CIMMyT, 1988) (Nastasi, 2007). Si bien se calcula un costo de producción operativo, los ingresos familiares son mayores por este concepto, así, durante el año de estudio los beneficios netos por venta de productos (2,616.94 usd), más el costo de oportunidad de la mano de obra del productor y su familia (1,197.32 USD) ascienden a 3,814.26 USD desglosándose de la siguiente manera: maíz 20%, cacao - café - plátano 31%, maracuyá 28% y arroz 21% siendo las labores de siembra y cosecha las más sobresalientes.

En forma general, los índices de rentabilidad que se reportan no necesariamente significan una buena condición económica de los productores, ya que, en términos monetarios las utilidades promedios por año corresponden a 3,814.26 USD la misma que mensualmente significaría una disponibilidad de dinero de 317.86 USD cantidad inferior al salario básico del trabajador ecuatoriano que para el año 2016 fue de 366 USD, e inferior al costo de la Canasta Familiar Básica ecuatoriana que para el mismo año fue de 506,90 dólares americanos.

Sin embargo, los productores aseveran que permanecerán en sus fincas y mantendrán su producción de cacao nacional, ya que además de los ingresos reportados por venta y costo de oportunidad de la mano de obra, se benefician en el abastecimiento de la mesa familiar, asegurando la alimentación de la familia con valores promedios de 1,576.99 USD al año (Grafico 4), siendo los rubros más representativos arroz, frutales y el componente pecuario.

Grafico 4. Consumo familiar (USD) de los diferentes componentes del sistema

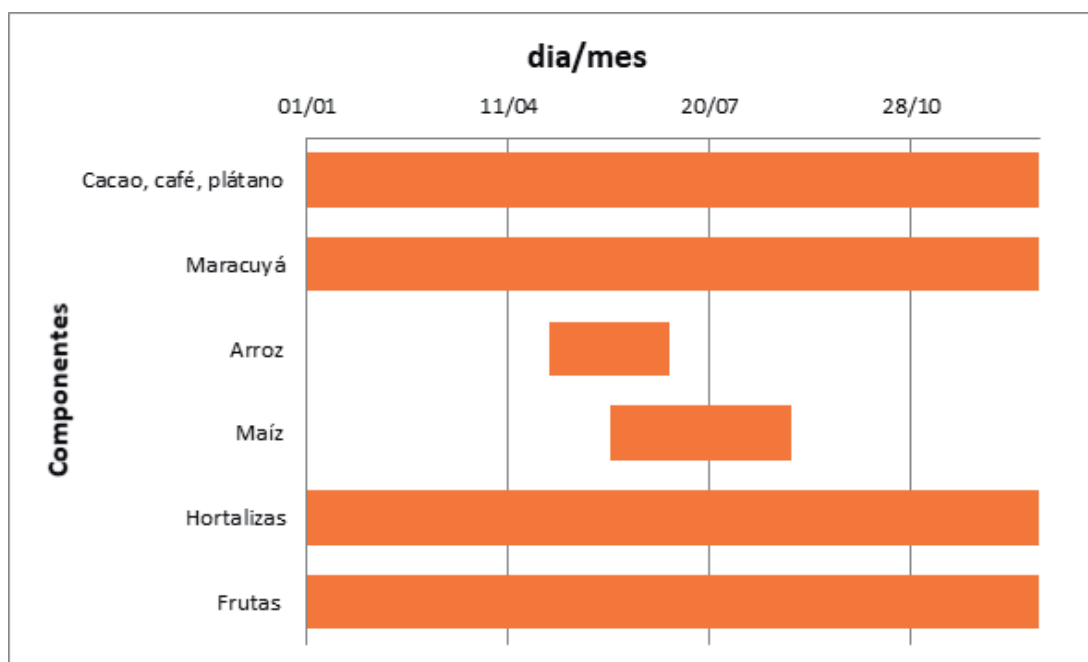


Flujo de ingresos

Como aspecto relevante, de esta investigación, se destaca el flujo de ingresos por componente en las fincas estudiadas. Determinándose que los componentes cacao + café + plátano y maracuyá generan ingresos todos los meses del año; mientras que, café en los meses de junio y julio; maíz se cose-

cha una vez al año, pudiendo ser en los meses de abril, mayo y junio según la fecha en que hayan efectuado la siembra; y el arroz en los meses de abril y mayo (Cuadro 3). Este flujo de ingresos durante todo el año refleja la importancia de las huertas tradicionales ya que representa seguridad económica para los productores.

Gráfico 5. Diagrama de Gantt para los ingresos del componente agrícola



Conclusiones

Los agroecosistemas tradicionales cuyo componente principal es el cacao en los cantones Mocache y Palenque de la provincia de Los Ríos son de mucha importancia para pequeños productores, principalmente por la diversificación de cultivos, frutales, especies forestales y pecuarias que mantienen en sus fincas lo que garantiza seguridad alimentaria y trabajo permanente en la finca tanto para el productor como para su familia. El análisis de la rentabilidad de los diferentes componentes permite concluir que si bien los agroecosistemas tradicionales generan

utilidades anuales, éstas no son suficientes para mejorar las condiciones económicas del productor y su familia por lo que se hace necesario impulsar técnicas de manejo que permitan incrementar la producción.

Literatura citada

- Altieri, M. (2004). Linking ecologist and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2, 35-42.
- Baker, C., & Villalobos, M. (2010). *El programa de las Escuelas de Campo para las Familias Cacaoteras de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Belice y Guatemala del Proyecto Cacao Centroa-*

- mérica. Promoción 2010-2011. Turrialba C.R.: CATIE.
- Castillo, M. (2014). *Consultoría sobre productividad del sector agropecuario ecuatoriano con énfasis en banano, cacao, arroz y maíz duro*. Centro Latinoamericano de Desarrollo Rural, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), International Development Research Center (IDRC, Canadá). Guayaquil: RIMISP. Recuperado el 28 de Enero de 2015, de www.rimisp.org/wp-content/files.../1373468645DocEcuador9julio.pdf
- CIMMIT . (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. México.
- Enríquez, G. (2004). Cacao orgánico, guía para productores ecuatorianos. Manual no 54. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
- Farrel, J. G., & Altieri, M. A. (1997). *Sistemas agroforestales*. En M. Altieri, *Agroecología: Bases Científicas para una agricultura Sustentable*. (págs. 345-355).
- Gobierno de la Provincia de Los Ríos (2015). Plan dedesarrollo y ordenamiento territorial 2015-2019
- Holdridge, L.R. 1987. *Ecología basada en zonas de vida*. Servicio Editorial IICA. San José.
- Huxley, P. A. (1983). *Plant research and agroforestry*. . Nairobi: Icrاف.
- INEC. (2010). *Resumen ejecutivo Encuesta de Superficie y producción Agrícola Continua (ESPAC)*. Quito: Instituto Nacional de estadísticas y Censos.
- Lagermann, J., & Heuvelodp, J. (1983). Characterizationand evaluation of agroforestry systems: The case of Acosta-Puriscal. *Agroforestry Systems*, 101-115.
- MAGAP Y FAO. (2010). “*Diagnostico de la cadena de valor del Cacao en el Ecuador*”.
- Morales, F. (2013). *Los productores de cacao tipo nacional en la provincia de Los Ríos Ecuador: un análisis socioeconómico*. Minas Gerais. Brasil: Universidad de Vicosa.
- Nair, P. (1989). *Agroforestry systems in the tropics*. Netherlands:: ICRAF.
- Nastasi, A. (2007). Gestión estratégica de los costos agropecuarios. En U. d. Aires. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Ramírez, P. (2006). *Estructura y dinámica de la cadena de cacao en el Ecuador: Sistematización de información y procesos en marcha*. Quito.
- Santos, A. 2011. Determinants factors of bio-fertilizer and technical adoption to rehabilitate cocoa farms variety ‘national’ in Guayas and El Oro provinces-Ecuador. Thesis International Master of Science in Rural Development from Ghent University. Begium. 64 p.
- Toledo, V., & Barrera-Bassols, N. (2009). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: ICARIA.
- Torquebiau, E. (1990). Conceptos de agroforestería: Una introducción. Texcoco: UACH.
- Vía campesina. (2010). Sustainable peasant and small family farm agriculture can feed the world. . *Via Campesina Views*.
- Vela, S. (2013). Convenio Internacional del Cacao. Obtenido de Asamblea Nacional del Ecuador: http://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/convenio_internacional_del_cacao
- Villavicencio, L. (2013). Caracterización agroforestal en sistemas de café tradicional y rústico, en San Miguel, Veracruz, México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 19(1), 67-80. doi:10.5154/r.rchscfa.2010.08.051



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación físico-mecánicas de tableros a base del Aserrín de Pigüe (*Piptocoma discolor*) y bagazo de caña de azúcar en Pastaza

Physical-mechanical evaluation of boards based on Pigüe Sawdust (*Piptocoma discolor*) and sugar cane bagasse in Pastaza

Juan Elías González-Rivera¹, Jenny Paola Jaramillo-Ponce¹, Manuel Pérez-Quintana¹, Neyfe Sablón-Cossio¹, Deny Oliva-Merencio

¹Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad Estatal Amazónica.

²Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables (CETER). Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría” (Cujae).

*Autor de correspondencia:  jgonzalez@uea.edu.ec (J. González Rivera)

Resumen

En este estudio se presenta la evaluación de las propiedades físico-mecánicas de tableros a base de las fibras vegetales aserrín de Pigüe (*Piptocoma discolor*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) fabricados como aglomerados tipo MDF, con dos tipos de adhesivo, blancolado y engrudo. Se realizó un diseño completamente al azar, con seis tratamientos y cinco repeticiones en un total de 30 unidades experimentales. Los resultados demostraron que el mejor tratamiento fue AE2 (50% aserrín, 50% bagazo de caña y engrudo) con un contenido de humedad de 9,36%, hinchazón 15,17%, absorción de humedad 22,34%, esfuerzo máximo de tensión 9,7 MPa, módulo de elasticidad 19,2 MPa y carga máxima 1836 N, que cumple los estándares establecido en las Normas Internacionales UNE-EN 322:1994, UNE-EN 317:1994, COVENIN 847-91 y ASTM D 1037-1 2.

Palabras clave: Aserrín de Pigüe, bagazo de caña, tableros aglomerados y pegamentos.

Summary

This study presents the evaluation of the physical-mechanical properties of vegetable fibers, which allows the use of Pigüecomer (*Piptocoma discolor*) sawdust and sugarcane bagasse (*Saccharum officinarum*) for the manufacture of agglomerated MDF boards, using two types of adhesive, white and paste. A completely randomized design was carried out, with six treatments and five repetitions in a total of 30 experimental units. The results showed that the best treatment was AE2 (50% sawdust, 50% cane bagasse and paste) with a moisture content of 9.36%, swelling 15.17%, moisture absorption 22.34%, maximum effort of tension 9.7 MPa, modulus of elasticity 19.2 MPa and maximum load 1836 N, which meets the standards established in the International Standards UNE-EN 322: 1994, UNE-EN 317: 1994, COVENIN 847-91 and ASTM D 1037 -1 2.

Keywords: Pigüe sawdust, cane bagasse, chipboard and glues



Introducción

En la actualidad, existen estudios de la elaboración de tableros aglomerados que se fabrican con diferentes residuos industriales (Saval, 2012) como viruta de madera, cascarilla de arroz, cáscara de maní, escamas de pescado y bagazo de caña de azúcar, entre otras; así como diferentes resinas o pegamentos como cemento, urea y formaldehído (Contreras *et al.*, 2010; Cardona, 2013). A nivel de Sudamérica se han realizado diferentes tipos de aglomerados con fibra, astillas y pulpa, con el empleo de cascarilla de arroz y bagazo de la caña de azúcar (Rivas, 2013), con características químicas favorables y composición idónea para usos industriales (Prinsen, 2010; Chávez y Domine, 2013).

Se debe destacar que en la Amazonia ecuatoriana, el Pigüe (*Piptocoma discolor*) constituye una fuente importante de ingresos como complemento de las ganancias de los hogares rurales (Erazo, 2013) como especie maderable que se regenera en bosques secundarios, perturbados y resulta ideal para su aprovechamiento (Erazo *et al.*, 2014), utilizado como madera para la industria artesanal en la fabricación de productos derivados como las cajas de madera para el transporte y comercialización de frutas y vegetales de la región, lo que constituye en una fuente de empleo e ingresos importantes en las zonas rurales de la provincia del Napo (Erazo *et al.*, 2014).

La disponibilidad de aserraderos y de equipamiento para tal fin es esencial para la cadena de valor asociada a la transformación de la madera de Pigüe, la cual es producida por familias campesinas sin necesidad de asistencia o insumos externos. Con el actual uso del Pigüe, en recientes estudios realizados por parte del equipo de trabajo, se estima que se generan 92,56 t/año de aserrín del

Pigüe en la provincia de Pastaza. Por otra parte, no existe información sobre el uso de este desecho en la producción de tableros aglomerados de la Región Amazónica Ecuatoriana

La producción de caña de azúcar en el Ecuador, por su parte, es de 79.913 ha con una producción bruta de 5'618.045 t/año y un rendimiento promedio de 70,30 t/ha. La Región Amazónica reporta una producción de 8.272 ha, desglosada en: Pastaza 4.500 ha; Zamora Chinchipe 1.800 ha; Morona Santiago 1.382 ha; Napo 320 ha; Sucumbíos 150 ha y Orellana 120 ha Ministerio de Agricultura y Ganadería de Pastaza (MAGAP, 2015). En la provincia de Pastaza se registran alrededor de 70 microfábricas para la producción de panela. De ellas 13 fábricas funcionan de forma comunitaria y 57 familiares. Estas utilizan el bagazo resultante como combustible o leña, estimando que la caña de azúcar tiene aproximadamente 40 kg/t de melaza y se puede obtener 150 kg/t de bagazo, subutilizado o desechado por los productores Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD Municipal Pastaza, 2014).

En cuanto al aprovechamiento del bagazo de caña, en la fabricación de paneles de fibras, existe una experiencia acumulada según Norma Técnica Ecuatoriana N° 897 INEN (2005). Sus principales aplicaciones se enmarcan en divisiones interiores, puertas interiores, closets, estantes de cocina, revestimiento de paredes y encofrado (Asocaña, 2009; Vázquez y Vázquez, 2002; Álvarez *et al.* 2012 y Manals *et al.*, 2015). Además, ha sido amplio su empleo en la elaboración de tableros aglomerados, lo que justifica su uso en combinación con el aserrín del pigüe, para el desarrollo de nuevas tecnologías en la producción de tableros aglomerados como una respuesta a la progresiva necesidad de proporcionar uso a los residuos industriales, obtener productos de mayor valor agregado a partir de los mismos y aumentar los valores

de aprovechamiento sostenible en las producciones agroforestales (Gaitan *et al.*, 2016).

En la presente investigación se propone una aproximación experimental y demostrativa que permite aprovechar el aserrín del Pigüe (*Piptocoma discolor*) para la fabricación de tableros aglomerados en combinación con el bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L), que pertenece a cultivos silvestres (Palacios y Peña, 2015), el objetivo es aprovechar madera de baja calidad (Chan *et al.*, 2004). en la provincia de Pastaza como alternativa sostenible para la obtención de productos de alto valor agregado.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la Empresa ARBORIENTE S.A, donde se fabricaron los tableros, los análisis físicos en el Laboratorio de Química de la Universidad Estatal Amazónica y los análisis mecánicos en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. El material a base del aserrín de Pigüe y el bagazo de caña empleado por el aserradero

“Reyes” y la panelera “El Valle” ubicada, en la provincia de Pastaza, Ecuador, con un bajo contenido de humedad, facilitó la molienda según la Norma Técnica Ecuatoriana N° 896 INEN (2005).

Se emplearon dos tipos de adhesivo según Quevedo (2015): blancola y engrudo. La blancola es una emulsión homopolimérica desarrollada con alcoholes polivinílicos y materias primas de alta calidad para uso de trabajos de carpintería en madera. Se mezcló con un 50% de agua para su uso. El engrudo es una mezcla sencilla de harina y agua, que contiene quimoside como veneno para polilla al 0,37% y sulfato de amonio al 2% como catalizador que aceleró el proceso de secado en la provincia Pastaza.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar con seis tratamientos, cinco repeticiones y treinta unidades experimentales según la metodología de Bernal (2006). Los tratamientos experimentales a base de bagazo de caña y aserrín de Pigüe se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos experimentales.

<i>N°</i>	<i>Tratamientos</i>	<i>Detalle</i>
1	AB1	Aserrín 70%, Bagazo 30%, Blancola
2	AB2	Aserrín 50%, Bagazo 50%, Blancola
3	AB3	Aserrín 30%, Bagazo 70%, Blancola
4	AE1	Aserrín 70%, Bagazo 30%, Engrudo
5	AE2	Aserrín 50%, Bagazo 50%, Engrudo
6	AE3	Aserrín 30%, Bagazo 70%, Engrudo

Fuente: Elaboración propia

Para la estimación de la cantidad de masa a utilizar en la fabricación de los tableros aglomerados, se tomó como referencia la investi-

gación de Mejía (2012), quien elaboró tableros aglomerados auto-adheridos a partir de raquis de palma africana con 150 gramos de

fibra, en base a las dimensiones del molde utilizado y el cálculo correspondiente para cumplir con el diseño experimental. Con sus respectivas pruebas preliminares donde

estableció la cantidad de adhesivo, temperatura y tiempo de obtención de los tableros aglomerados (tabla 2).

Tabla 2. Cantidad de adhesivo, temperatura y tiempo de elaboración de los tableros aglomerados.

N°	Trat.	Adhesivo	Presión/Tiempo	Temp./Tiempo de secado
1	AB1	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min
2	AB2	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min
3	AB3	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min
4	AE1	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min
5	AE2	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min
6	AE3	1000 gr	300 psi/10 min	200 °C/120 min

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de las propiedades físico-mecánicas

Como variables para el estudio se asumieron las propiedades físico-mecánicas del contenido de humedad, la hinchazón y la absorción de agua, prescritos en las Normas Técnicas Ecuatorianas, así como en base a las normas internacionales UNE-EN 322:1994, (UNE-EN 317:1994), COVENIN 847-91. Se realizaron ensayos estandarizados de resistencia a la tensión, prescritas en la norma ASTM D 1037-12, adicionalmente se determinó el esfuerzo máximo de tensión y la carga máxima que resisten los aglomerados. Además, se compararon los resultados de los tableros con los tableros de la Empresa Aglomerados Cotopaxi S.A Acosa (2015).

Procedimiento de elaboración de tableros aglomerados

Se recolectaron muestras de aserrín de Pigüe y de bagazo de caña en condición de

baja húmeda, que facilitó el proceso de secado. La molienda del bagazo se realizó en tolva de alimentación de un desintegrador, con malla de 5 mm de diámetro. Para el aserrín se omitió el paso de molienda, este fue secado primeramente al ambiente y después en un secadero con ventilación a 80°C hasta obtener una humedad del 8%, posteriormente se realizó el mezclado.

Para este propósito se utilizó 1 kg de adhesivos, que se obtuvo de las pruebas preliminares realizadas y 150 g de fibra según el diseño experimental presentado. Éste proceso se realizó en una batidora mecánica. A continuación, la mezcla fue colocada en un molde de hierro de 350 mm x 300 mm sin fondo, con dos tapas removibles del mismo material colocadas en la parte superior e inferior, cubiertas con una capa de estearato de zinc, para prevenir que las fibras se peguen en las tapas durante el secado.

Listo el molde, se prensó a 300 libras/pulgadas² (psi) durante 10 minutos, ubicando cuatro prensas de mano en cada esquina del molde, con el objetivo de compensar el prensado durante el secado del material, se colocó en el horno a 200 °C durante 2 horas, fue retirado, enfriado y sacado el tablero aglomerado, el mismo que se acondicionó para obtener el producto final.

Análisis estadístico

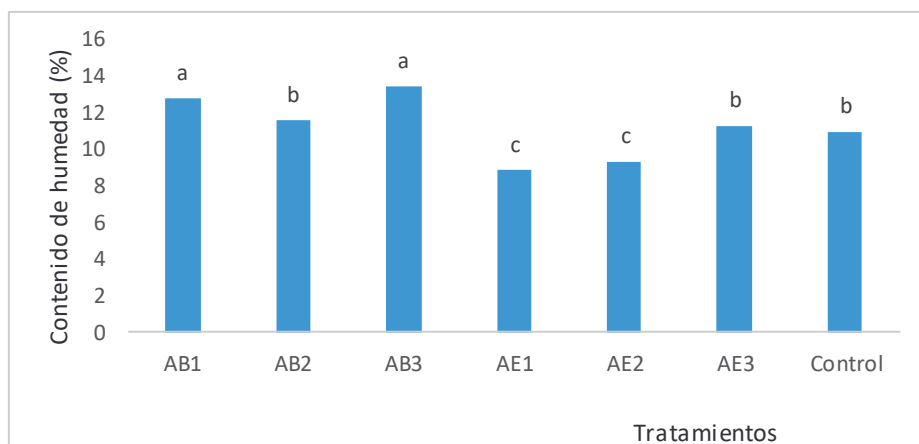
Se empleó la prueba de Tukey al 5% para las variables en estudio y el cálculo del coeficiente de variación, expresado en porcentaje. Para todos los análisis estadísticos descritos anteriormente se utilizó el programa InfoStat-Statistical 2013 versión libre.

Resultados y discusión

El contenido de humedad de los trata-

mientos en estudio se muestra en la figura 1. El menor porcentaje corresponde a los tratamientos AE1 y AE2 con 8,88 y 9,36% ($P \leq 0,05$), respectivamente, correspondiente a 70% aserrín, 30% bagazo de caña y engrudo, el primero y a 50% aserrín, 50% bagazo de caña y engrudo, el segundo. El mayor porcentaje se presenta en los tratamientos AB3 y AB1 con 13,46 y 12,76%, respectivamente. El porcentaje de humedad de los tratamientos AE1 y AE2 se encuentran por debajo del tratamiento usado como control. En relación con el contenido de humedad, los mejores tratamientos AE1 y AE2; están dentro de los parámetros del patrón utilizado según Norma UNE-EN 322:1994 y por la Empresa Aglomerados Cotopaxi S.A ACOSA (2015).

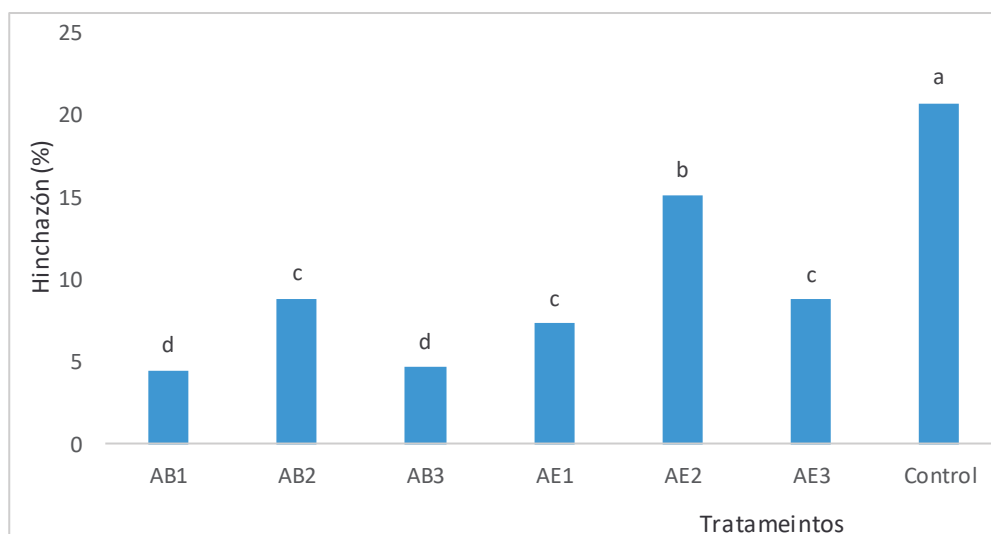
Figura 1. Contenido de humedad de los tratamientos en estudio.



En el porcentaje de hinchazón, el menor corresponde a los tratamientos AB1 y AB3 con 4,50% y 4,73%, respectivamente. Estos

tratamientos se encuentran por debajo del valor obtenido para el tratamiento control (figura 2).

Figura 2. Porcentaje de hinchazón para los tratamientos en estudio.



En la absorción de agua, el menor porcentaje corresponde al tratamiento AE3 con 13,11%, correspondiente a 30% aserrín, 70% bagazo de caña y engrudo, mientras que el mayor porcentaje al tratamiento AB1 con 105,60%, que corresponde a 70% aserrín, 30% bagazo de caña y blancola (figura 3). Además, se observa que los tratamientos AE1 y AE2 se encuentran por debajo del valor obtenido para el tratamiento control (18,38 y 22,34%). En términos generales, en el porcentaje de hinchazón los tratamientos AB1 con 4,5% y AE1 con 7,33%, coinciden con los valores obtenidos por Arias (2006) que van del 4% al 8%. El tratamiento AB2 con 8,82% y el AE2 con 15,17% de hinchazón, a pesar de la diferencia que existe, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la Norma UNE- EN 317:1994 que establece un máximo de 20% de hinchazón. Para la variable hinchazón todos los tratamientos coinciden con los resultados obtenidos por Arias (2006) y por Norma UNE-EN 317:1994.

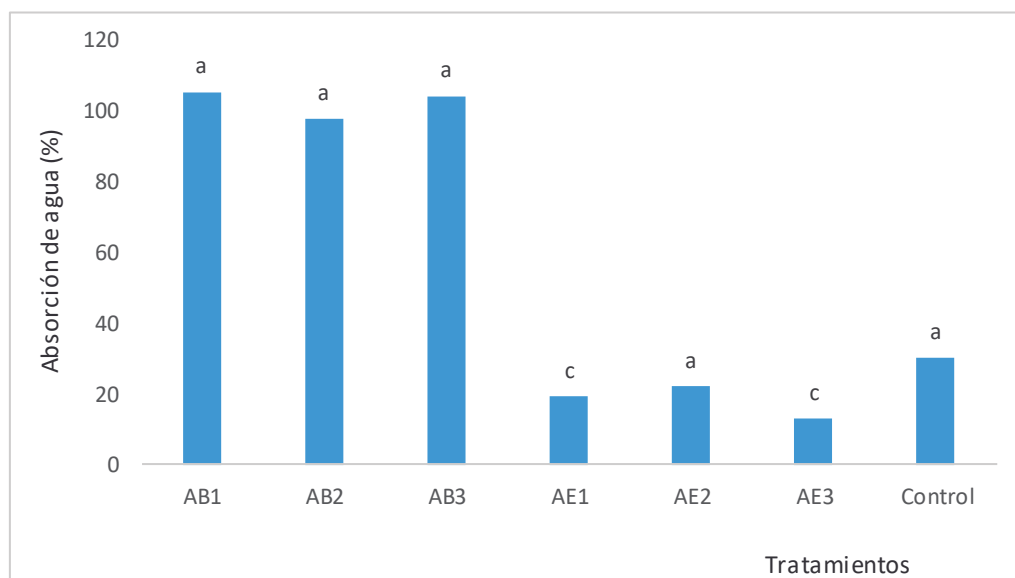
Los dos mejores tratamientos, en relación al porcentaje de hinchazón, fueron elaborados con adhesivo blancola, engrudo que contiene harina y el principal componente de ésta es el almidón que al mezclarse con agua y ser calentado progresivamente provoca que los débiles enlaces se disocien y empiecen a hincharse donde la estructura interna comienza a cambiar, por otro lado, cuando se aumenta la temperatura el almidón continúa hinchándose y gelificándose, similar al proceso de elaboración de un pan (Bernabé, 2015).

En relación con la absorción de agua durante dos horas se determinó que los tratamientos elaborados con engrudo AE1 con 19,38% de absorción de agua, AE2 con 22,34%, AE3 con 13,11%, se encuentran dentro de los parámetros obtenidos para el tratamiento patrón y dentro de la norma Covenin 847-91, que establece del 25% al 31% de absorción de agua durante el tiempo señalado, siendo una de las desventajas para los aglomerados (Schultz, 2015).

Los tratamientos AB1 con 105,6% de absorción de agua, y AB2 con 97,82% AB3 con 104,4%, exceden el valor del tratamiento control con 30,5% de absorción de agua, muy superiores a los valores obtenidos por Arias (2006) que van del 25 al 35% y los establecidos por la Norma COVENIN 847-91. Los tableros elaborados con engrudo tienen

harina en su composición que al unirse con agua fría no se mezcla, esto sólo sucede cuando la temperatura del agua es superior (Bernabé, 2015) lo que no sucede con los tableros con blancola porque esta resina es soluble en agua, por lo tanto los tableros resultaron ser totalmente permeables.

Figura 3. Porcentaje de absorción de agua en dos horas de los diferentes tratamientos aplicados.



La resistencia a la tensión, es una variable que determinó el esfuerzo máximo de tensión, el módulo de elasticidad y la carga máxima que ejercieron las probetas al ser analizadas en el laboratorio (tabla 3).

Tabla 3. Resultados del ensayo de tensión PUCE, 2015

N°	Trat.	E.M. T (MPa)	MOE (MPa)	C.M (N)
1	AB1	1,2	8,1	227
2	AB2	1,4	9,6	313
3	AB3	2,0	5,06	550
4	AE1	9,6	20,8	1835
5	AE2	9,7	19,2	1836
6	AE3	5,7	17,5	1173

Nota: E.M.T: Esfuerzo máximo de tensión MOE: Módulo de elasticidad C.M: Carga máxima

En los análisis de esfuerzo máximo de tensión, módulo de elasticidad y carga máxima en el tratamiento AE1 se obtienen valores de 9,6 MPa de E.M.T; 20,8 MPa de MOE y 1835 N de C.M, mientras que en el tratamiento AB1 1,2 MPa de E.M.T; 8,1 MPa de MOE y 227 N de C.M. los representan valores relativamente bajos.

En cuanto al tratamiento AE2 se aprecia que los valores más altos de esfuerzo máximo de tensión, módulo de elasticidad y la carga máxima, son de 9,7 MPa de E.M.T; 19,2 MPa de MOE y 1836 N de C.M, mientras el tratamiento AB2 con 1,4 MPa de E.M.T; 9,6 MPa de MOE y 313 N de C.M. y unido a AB1 representan los valores bajos de éstas variables.

El tratamiento AE3 muestra valores altos de esfuerzo máximo de tensión, módulo de elasticidad y carga máxima, con 5,7 MPa de

E.M.T; 17,5 MPa de MOE y 1173 N de C.M, mientras que AB3 con 2,0 MPa de E.M.T; 5,06 MPa de MOE y 550 N de C.M. presenta valores bajos (figura 4). En la resistencia a la tensión los tratamientos AE1 con 9,6 MPa de E.M.T; 20,8 MPa de MOE y 1835 N de C.M, AE2 con 9,7 MPa de E.M.T; 19,2 MPa de MOE y 1836 N de C.M, y AE3 con 5,7 MPa de E.M.T; 17,5 MPa de MOE, 1173 N de C.M más engrudo, mostraron relevantes resultados. Por lo tanto se establece que los tableros aglomerados en los que se empleó engrudo muestran mejor resistencia mecánica debido a que el almidón atrapa el agua durante el proceso de mezclado y secado creando una textura elástica, compacta y firme (Bernabé, 2015), que le brindan al tablero dureza, ello no sucede con la blanco- la esto proviene desde la historia como mani- fiesta (Peraza, 2014).

Figura 4. Prototipos de tableros aglomerados obtenidos para las diferentes mezclas empleadas estudiadas.



Como se muestra en la figura 4, la resistencia a la tensión los tableros aglomerados se observó que los elaborados con engrudo tendieron a torcerse, debido a que la penetración de la humedad provoca que el aglomerado se debilite, se tuerza y pierda su fuerza característica (Schultz, 2015), siendo más notorio en los tratamientos AE1 y AE3, lo cual no sucedió con el tratamiento AE2 ni con los tableros elaborados con blancola que conservaron su apariencia uniforme y debido a su densidad según Norma Técnica Ecuatoriana N° 897 INEN (2005).

Conclusiones

El mejor tratamiento fue AE2 (50 % aserrín, 50 % bagazo de caña, engrudo), con 9,36 % de contenido de humedad; 15,17 % de hinchazón; 22,34 % de absorción de agua; 9,7 MPa de esfuerzo máximo de tensión; 19,2 MPa de módulo de elasticidad, 1836 N de carga máxima.

Este mostró parámetros comparables con la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A y están dentro de los niveles establecidos por las normas internacionales UNE-EN 322:1994, UNE-EN 317:1994, COVENIN 847-91 y ASTM D 1037-1 2. Por su parte los prototipos de tableros aglomerados con blancola presentaron bajas propiedades físico-mecánicas.

Los tableros aglomerados con empleo de engrudo muestran mejor resistencia mecánica debido a que el almidón atrapa el agua durante el proceso de mezclado y secado creando una textura elástica, compacta y firme en los residuos de las fibras vegetales de aserrín de Pigüe y bagazo de caña de azúcar en la provincia de Pastaza – Ecuador.

La ampliación de este estudio con el propósito de aprovechar el Pigüe y otros residuos como alternativa de producir la energía eléctrica a base del aprovechamiento

global del árbol como recursos forestales vegetales.

Literatura citada

- Álvarez Castillo A., García Hernández E., Domínguez Domínguez M., Granados Baeza J., Aguirre Cruz A., Carmona García R., Morales Cepeda A., Herrera Franco P., Licea Claverie A., Mendoza Martínez A., (2012). *Aprovechamiento integral de los materiales lignocelulósicos*. *Revista Iberoamericana de polímeros*, 13, 141-145.
- Arias Cazco D., (2006). *Diseño y construcción de una máquina para elaboración de aglomerado en la fábrica PARQUET LOS PINOS*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército. Latacunga, Ecuador.
- Asocaña (2009). *Asocaña 50 años construyendo país*. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar. Cali, Colombia. 12 pp.
- Bernabé, C. (2015). *Influencia de los componentes de la harina en la panificación*. INDESPAN SL. 11/11/15. Recuperado de: <http://www.indespan.com/default.asp?cms004IdArea=5&cms004IdSubarea=0>.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. (2da ed.) México: Pearson.
- Cardona Arango A. (2013). *Desarrollo de un sistema adhesivo proteínico para la fabricación de tableros aglomerados de densidad media*. (Tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Contreras Miranda, W., Will Valero, S., Oven De Contreras, M., Cloquell Ballester, V., Rondón Sulbaran, M. T., Barrios Pérez, E. & Contreras, Á. (2010). *El diseño ambientalmente integrado y el ecodiseño en la elaboración de tableros aglomerados de partículas de bambú con adhesivo fenol formaldehído*. *Ecodiseño & Sostenibilidad*, 117-144.
- Chan Martín M., Araujo Molina O., Azueta García M. y Solís Rodríguez L. (2004). *Tablero de madera de partículas*. *Ingeniería*, 8 (3), 43-44 pp.
- Chávez, M y Domine, M., (2013). *Lignina, Estructura y Aplicaciones: Métodos de despolimerización para la obtención de derivados aromáticos de interés industrial*. *Avances en Ciencia e Ingeniería*, 4 (4), 16 p. ISSN: 0718-8706.
- Empresa Aglomerados Cotopaxi ACOSA S.A (2015) y en lo establecido en las Normas Internacionales UNE-EN 322:1994.
- Erazo Agila J. (2013). *Evaluación del proceso de elaboración de un aglomerado para cielo raso, a partir del raquis de palma aceitera en combinación con la cascarilla de arroz*. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal de Quevedo, Quevedo,

- Ecuador.
- Erazo, G.; Izurieta, J.; Cronkleton, A. y Putzel, L. (2014). El usos del pigüe (*Piptocoma discolor*) por los pequeños productores de Napo, Ecuador. Brief. 26: 1-5. DOI: 10.17528/cifor/004424.
- Gad Municipal Pastaza. (2014). (DDS). Departamento de desarrollo sustentable.
- Gaitan, Alexander; Fonthal, Gerardo y Ariza-Calderon, Hernando. (2016). Fabricación y propiedades físicas de aglomerados de *Pennisetum purpureum schum*, *Philodendron longirrhizum* y *Musa acuminata*. *Rev Cie Téc Agr* [online]. 25(1): 5-11.
- Manals-Cutiño, Enma M.; Penedo-Medina, Margarita y Salas-Tort, Dolores. (2015). Caracterización del bagazo de caña como biomasa vegetal. *RTQ* [online]. 35(2): 244-255.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Pastaza (2015). Producción de caña de azúcar en la provincia de Pastaza.
- Norma Internacional UNE-EN 322:1994 Wood-based panels. Determination of Moisture Content.
- Norma Técnica Ecuatoriana N° 896 INEN (2005). Tableros de Madera Aglomerada, contrachapada y de fibra de madera (MDF): Determinación del Contenido de Humedad.
- Norma Técnica Ecuatoriana N° 897 INEN (2005). Tableros de Madera aglomerada, contrachapada y de fibra de madera (MDF): Determinación de la Densidad Aparente.
- Norma Venezolana COVEN IN 847-91. Tableros de partículas. Absorción de agua a las dos horas de inmersión.
- Palacios Corea y Peña Mercado (xxxx), Capitulo 5. *Situación agrícola de la caña de azúcar en la hacienda El Madroñal*, pp. 61-117. 04/10/2015. nica. info/biblioteca/PalaciosCa%C3%B1aAzucar. Pdf.
- Peraza, J. (2014). *Nacimiento y evolución de los tableros estructurales*. http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo_4693_15630.Pdf.
- Prinsen, P. (2010). *Composición Química de diversos materiales lignocelulósicos de interés industrial y análisis estructural de sus ligninas*. (Tesis de post grado). Universidad de Sevilla. Sevilla, España.
- Quevedo, V. (2015). *Adherencia y adhesivos para madera*. P_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-200637/-TAB42359/ADHERENCIA%20Y%20ADHESIVOS%20PARA%20MADERA%20(V%20-Quevedo).pdf.
- Rivas, L. (2013). *Selección de un proceso para la producción de tableros aglomerados a base de cascarilla de arroz*. (Tesis de maestría). Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.
- Saval, S. (2012). *Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro*. *Biociencia*. 16(2). 14 p.
- Schultz, M. (2015). *Desventajas del aglomerado*. 18/11/15. http://www.ehowenespanol.com/desventajas-del-aglomerado-lista_542114.
- Vázquez, D., y Vázquez M. (2002). Transformación de materiales lignocelulósicos. *Revista de agroquímica y tecnología de alimentos*, 31(2), 143.



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Cambio de uso del suelo en paisajes agrícolas-forestales: análisis espacial en cinco comunidades Kichwas de la Región Amazónica Ecuatoriana

Change in land use in agricultural-forest landscapes: spatial analysis in five Kichwa communities of the Ecuadorian Amazon Region

Bolier Torres^{1,2*}, Lucy Andrade³, Alexandra Torres^{1,2}, Cristian Vasco⁴, Marco Robles⁵

¹ Docente Investigador, Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

² Programa de Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial, UEA, Ecuador

³ Ingeniera Ambiental, graduada en la Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

⁴ Docente Investigador, Universidad Central del Ecuador

⁵ The Nature Conservancy, Ecuador

*Autor de correspondencia: btorres@uea.edu.ec (B. Torres)

Resumen

La presente investigación se realizó en la zona sur de la provincia de Napo, cantón Tena, a las riberas del río Napo en las parroquias: Puerto Misahualli, Chonta Punta y Ahuano, en un área de importancia global por formar parte de las zonas de transición de las reservas de biosfera Sumaco y Yasuní. Se seleccionaron cinco comunidades mediante muestreo intencional con la finalidad de cumplir con los siguientes parámetros: ubicación de la comunidad respecto al camino transitado (cerca o lejos), grupo étnico (kichwas), tamaño de la comunidad (grande mayor de 40 hogares y pequeña menor a 40 hogares) y disponibilidad de proveer información. La metodología también usó cinco categorías de uso del suelo: bosque que se refiere a bosque nativo y secundario, sistemas agroforestales (SAF) que incluyen las áreas de realces, y la categoría de pastos y cultivos de ciclo corto. Los resultados muestran tasas de deforestación promedio anual de entre 1,17% a 3,67% a nivel comunitario, cifras relativamente altas considerando la tasa de deforestación anual reportadas por la autoridad forestal nacional en Ecuador. Los resultados también muestran que fincas mayores a 2 hectáreas poseen áreas de bosques entre el 20% y el 84% dependiendo del tamaño. El documento finaliza con algunas recomendaciones para un mejor manejo forestal a nivel comunitario.

Palabras claves: Tasas de deforestación, comunidades indígenas.

Summary

This research work was conducted in the south of the province of Napo, canton Tena. On the banks of the Napo River, specifically in the parishes: Puerto Misahualli, Chonta Punta and Ahuano. This is an area of global significance for being part of the transitional areas of the Sumaco Biosphere Reserves and Yasuni. Five communities were selected by means of intentional sampling in order to comply with the following parameters: i) Location of the community with regard to the path traveled (near or far); ii) Ethnic group (Kichwa), size of the community (large: greater than 40 homes /small: less than 40 households) and availability to provide information. The methodology also uses five categories for land use: forest, which refers to native and secondary forest and agroforestry system (SAF), which includes the areas of enhancements, and the category of grasses and short-cycle crops. The results show average annual deforestation rates between 1.17% and 3.67% at the community level, relatively high figures considering the annual deforestation rate reported by the national forestry authority in Ecuador. The results also show that farms larger than two hectares have forest areas between 20% and 84% depending on the size. The paper concludes with some recommendations for better forest management at the community level.

Keywords: rates of deforestation, indigenous communities.



Introducción

La incorporación de áreas de bosques a la producción agrícola por parte de pequeños finqueros ha sido ampliamente identificada como una de las principales causas de la deforestación y degradación forestal (Davidson, 2012). Esto ha desencadenado en procesos de degradación ambiental, siendo responsable de alrededor del 12% de las emisiones de gases efecto invernadero en la década entre el 2007 la 2016 (Le Queré et al., 2018). Sin embargo, algunas teorías sobre el uso del suelo en las regiones tropicales sostienen que cualquier terreno, dadas sus características biofísicas (e.g. calidad del suelo) y su ubicación e.g. distancia al mercado (von Thünen, 1966) es utilizado procurando maximizar la renta o beneficios a obtenerse (Kaimowitz & Angelsen, 1998). El supuesto es, por tanto, que las producciones se orientan al mercado y que, entonces, el principal objetivo agrícola es la maximización del beneficio (Vance & Geoghegan, 2004).

De acuerdo a las teorías arriba mencionadas, el paisaje agrícola-forestal que resulta a una escala local, es la consecuencia de fuerzas relacionadas con beneficios económicos y precios del mercado (López & Sierra, 2010). Sin embargo, estas teorías no aplican a todos los casos, en particular, a comunidades indígenas, donde las tierras en su mayoría son comunitarias. En estos casos, a menudo las zonas de producción se superponen y la presencia del mercado es baja o inexistente. En este contexto, los objetivos de la producción agrícola no necesariamente siguen la lógica de maximización de los beneficios, sino que pueden responder a otras lógicas dependiendo de las estrategias de vida que los hogares persigan y que no necesariamente son homogéneas, aunque perte-

nezcan a un mismo lugar (Torres et al. 2018a). Muchas de estas estrategias están asociadas a sistemas de producción de subsistencia (Tucker, 2004; Turner & Ali, 1996; Poole, 1989).

Varios investigadores sugieren que cambios en la población como resultados de nuevas tecnologías o innovaciones adoptadas, pueden explicar los cambios en agricultura y usos del suelo (Lambin et al., 2001; Boserup, 1965), mientras que otros sostienen que los cambios en la composición del hogar pueden explicar las diferencias sobre cuánto produce la gente (Turner & Ali, 1996; Thorner, Kerblay, & Smith, 1986). En estos casos, los objetivos de producción agrícola pueden resultar en una hibridación de actividades de subsistencia y actividades orientadas al mercado (López & Sierra, 2010).

De cualquier manera, es necesario conocer los cambios de usos de suelo en comunidades indígenas, para contribuir al debate sobre este tema, debido a que para muchos autores es considerado como ejemplos de sociedades ancestrales que practican la gestión sostenible de los recursos naturales en zonas tropicales, a diferencia de los colonos no indígenas recientemente llegados (Schwartzmann et al., 2000). Aunque también existe un creciente número de investigaciones empíricas que muestran que incluso en lugares no afectados por la invasión de extraños (colonos), los pueblos indígenas suelen explotar los recursos naturales locales en forma no sostenible. En particular, la caza silvestre se practica de forma no sostenible, debido a las altas tasas de crecimiento poblacional en comunidades indígenas, por lo que los bosques cerca de asentamientos humanos tienden a carecer de grandes animales de caza (Sirén et al., 2006; Sirén et al., 2004). En este último escenario, las comunidades indígenas adoptan fácilmente las prácticas orientadas al mercado en formas “tradicionales” de uso de la tierra, mientras que el

acceso al mercado ha estimulado la introducción de cultivos comerciales (Turner & Ali, 1996), agroquímicos, la ganadería en pequeña escala (Gray et al., 2008; Rudel et al., 2002), y la extracción comercial de productos forestales maderables (Vasco et al., 2017b; Mejía et al., 2015) y no maderables (Vasco & Sirén, 2018; Oldekop et al., 2012).

A pesar de estos cambios de uso del suelo, los bosques contribuyen significativamente a los ingresos de los hogares rurales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos medios de vida cambian a medida que los paisajes forestales cambian (Rasmussen et al., 2017), y, hoy en día es indiscutible la importancia de la contribución del bosque como potencial de alimentos silvestres que contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición de varias maneras (Hickey et al., 2016), dado que las personas que viven cerca del bosque tienen mayor acceso a los alimentos forestales como frutas silvestres, hojas verdes, larvas, caracoles y carne de monte (Pingali, 2015; Powell et al., 2015, 2013a.; Ickowitz et al., 2014; Arnold et al., 2011).

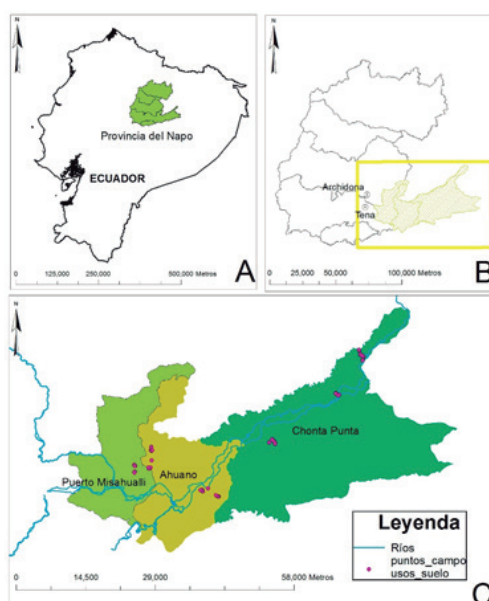
Por ejemplo, en un estudio realizado por Shackleton et al. (2002) en Sudáfrica, se demostró cómo las hierbas silvestres y las frutas silvestres estaban entre los principales recursos forestales extraídos de los bosques comunales en un 91% y 82%, respectivamente.

En este contexto, este artículo contribuye a profundizar en el estado del arte del estudio de uso del suelo, analizando el cambio de uso del suelo para el período comprendido entre los años 2007 y 2013 en comunidades kichwas del cantón Tena, provincia de Napo, para conocer los patrones de uso del suelo que siguen comunidades indígenas y establecer estrategias de manejo que permitan un uso sostenible de los recursos naturales existentes.

Materiales y métodos

La investigación se realizó al sur de la provincia de Napo, cantón Tena, a las riberas del río Napo en las parroquias: Puerto Misahualli, Chonta Punta y Ahuano (Figura 1).

Figura 1. Mapa de la zona de estudio: A) Ecuador y provincia de Napo; B) Cantón Tena, zona de estudio; C) Parroquias del cantón Tena estudiadas, los puntos muestran las zonas supervisadas geográficamente.



El área seleccionada es de importancia global, por cuanto forma parte de las áreas de transición de las Reservas de Biosfera Sumaco (RBS) y Reserva de Biosfera Yasuní (RBY).

El análisis del cambio del uso del suelo se lo realizó por medio de interpretación de la información de sensores remotos, considerando la obtención de imágenes de satélite, determinación de las unidades interpretadas, interpretación de las imágenes y, generación de resultados.

Para la generación de los mapas de uso y cobertura del suelo de los años 2007 y 2013 se utilizaron imágenes de satélite ASTER, y LANDSAT 8 respectivamente. Las imágenes ASTER 2007 fueron obtenidas de la base de datos de la Unidad Ejecutora del Proyecto Protección Gran Sumaco - MAE, mientras que las imágenes LANDSAT 8 del año 2013 fueron obtenidas de la página web del USGS (U.S. Geological Survey).

Para determinar las unidades a interpretarse, se realizó una comparación entre las imágenes, procediéndose a definir las siguientes unidades: a) *Bosque*: incluye las formaciones de Bosque sin intervención humana y las formaciones de bosque con una intervención baja. No se realizó una discriminación entre estas dos formaciones puesto que la diferenciación tanto digital como visual de las unidades resulta compleja y puede arrojar errores en la diferenciación; b) *Áreas Urbanizadas*: Zonas de intervención humana en la que se ha eliminado la cobertura vegetal para ser reemplazada por obras civiles para el desarrollo (construcciones, vías de comunicación, etc.); c) *Mosaico Agropecuario*: Contiene coberturas conformadas por asociaciones entre distintos tipos de cultivos o especies vegetales, incluyéndose mezclas conformadas por especies cultivadas y no cultivadas (barbecho, rastrojo,

maleza, remanentes pequeños de bosque, etc.); d) *Predominio de pastos y cultivos*: Esta cobertura corresponde a zonas en las que predominan plantas tipo hierbas y cultivos de ciclo corto; e) *Cuerpo de agua*: considera a los ríos principales cuyo ancho es mayor a 15 m. Este dato se obtuvo de la interpretación del 2007 y se consideró como una constante para el 2013 al analizar que no existe una variación considerable de su curso en el período analizado.

Para la interpretación de las imágenes de satélite tanto ASTER como LANDSAT 8 se utilizó el software TNTmips, y un método de clasificación supervisada (feature mapping). Se crearon prototipos de acuerdo a las unidades de cobertura descritos anteriormente tomando como base a las observaciones geo-referenciadas tomadas con un GPS en campo (ground truthing). Se realizó una primera clasificación para las 5 unidades planteadas, luego para mejorar la interpretación inicial, cada clase se convirtió en una máscara que permitiría nuevamente realizar una segunda corrida o revisión de la interpretación con el mismo método supervisado.

Finalmente, los resultados de la interpretación fueron exportados a formato de GIS (shapefile) y revisado mediante el uso de las herramientas disponibles en el software ArcGis 10.1. También se procedió a cuantificar el área de cada unidad de interpretación y a generar los análisis respectivos que se muestran en la sección de resultados.

Adicionalmente se usó un set de datos socioeconómicos generados por el proyecto Pro-Formal, proyecto que fue ejecutado mediante convenio firmado entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA-Ecuador) y el Centro para la de Investigación Forestal Internacional (CIFOR). De esta base de datos se analizaron la Tabla 1 que reporta las características de los hogares y la Figura 7 que muestra los porcentajes de bosques y

otros usos de la tierra en las fincas de comunidades Kichwas en la zona de estudio para el año 2013.

Resultados y discusión

Esta sección se muestran los resultados de un análisis de imágenes de satélite ASTER, y LANDSAT 8 para determinar el cambio de uso del suelo en la zona sur de la provincia de Napo para los años 2007 y 2013, en área de importancia global por encontrarse dentro de las zonas de transición de dos reservas de biosfera, Sumaco (RBS) y Yasuní (RBY).

Caracterización de los tipos de uso del suelo

Antes de mostrar los resultados sobre el cambio de uso del suelo, es importante men-

cionar que de acuerdo a esta investigación los hogares en las comunidades kichwas investigadas tienen en promedio 18 hectáreas por hogar, de los cuales aproximadamente el 50% corresponde a bosques primarios y secundarios, lo cual revela que estas poblaciones aún mantienen una considerable proporción de bosques remanentes en sus fincas como los reportados por Torres *et al.* (2018a). En general, la proporción de tierra dedicada a pastos (1,4 ha), cultivos anuales (1,0 ha) y SAF (1,8 ha) (Tabla 1), confirma que siguen modelos de agricultura a pequeña escala, consistentes a resultados previos (Vasco *et al.*, 2017b; Vasco *et al.*, 2015; Gray et al., 2008) reportados para la Región Amazonía Ecuatoriana.

Tabla 1. Principales características de los hogares kichwas en la zona de estudio, 2013

Uso del suelo	Promedio ha	Desviación Estandar
Área finca por hogar	18,3	16,7
Área bosque	9,9	13,5
Área pasto	1,4	3,3
Área cultivos anuales	1,0	2,0
Área SAF	1,8	1,5
Área realce	3,0	7,0

Fuente: Elaboración propia basa en encuesta a hogares realizada por el proyecto Pro-Formal-Ecuador, entre agosto y septiembre del 2012.

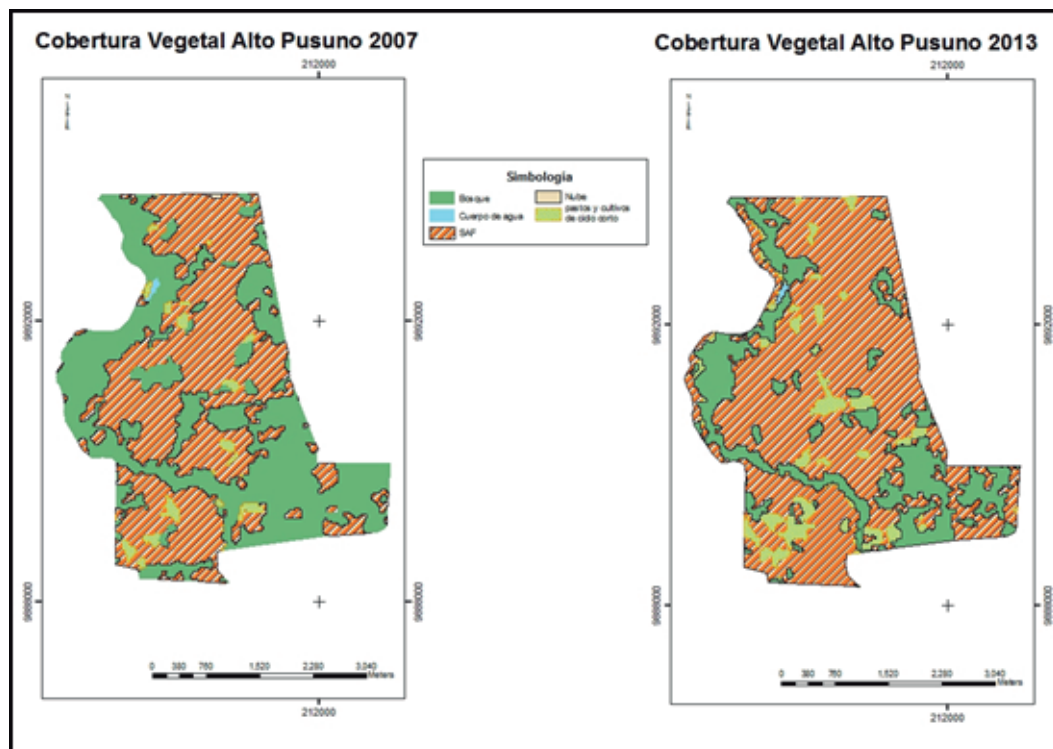
Cambios en el uso del suelo e identificación de áreas deforestadas durante el periodo 2007-2013 en comunidades Kichwas

Comunidad Kichwa Alto Pusuno

En la comunidad de Alto Pusuno, los resultados muestran diferentes usos de suelo

presentes que fueron categorizados de la siguiente manera: bosque que se refiere a bosque nativo y secundario, Sistemas agroforestales (SAF) que incluyen las áreas de realces, y la categoría de pastos y cultivos de ciclo corto. Se categorizó de esta manera ya que por la calidad de las imágenes satelitales no se puede categorizar más minuciosamente.

Figura 2. Cobertura Vegetal de la comunidad Kichwa Alto Pusuno 2007 – 2013.



Fuente: USIG, UEA

La Figura 2 muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad, se puede apreciar un aumento en casi el 20% los sistemas agroforestales (SAF) que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces. Se nota también que los pastos y cultivos de ciclo corto han aumentado en un 5%. Consecuencia de esto se observa una notable disminución de los bosques nativos y secundarios.

En esta comunidad de un total de 1519,56 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, se muestra que para el año 2007 existían 705,64 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 362,82 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 342,82 has, correspondiente al 22% del total del área de la comunidad. La tasa promedio anual de deforestación calculada en este

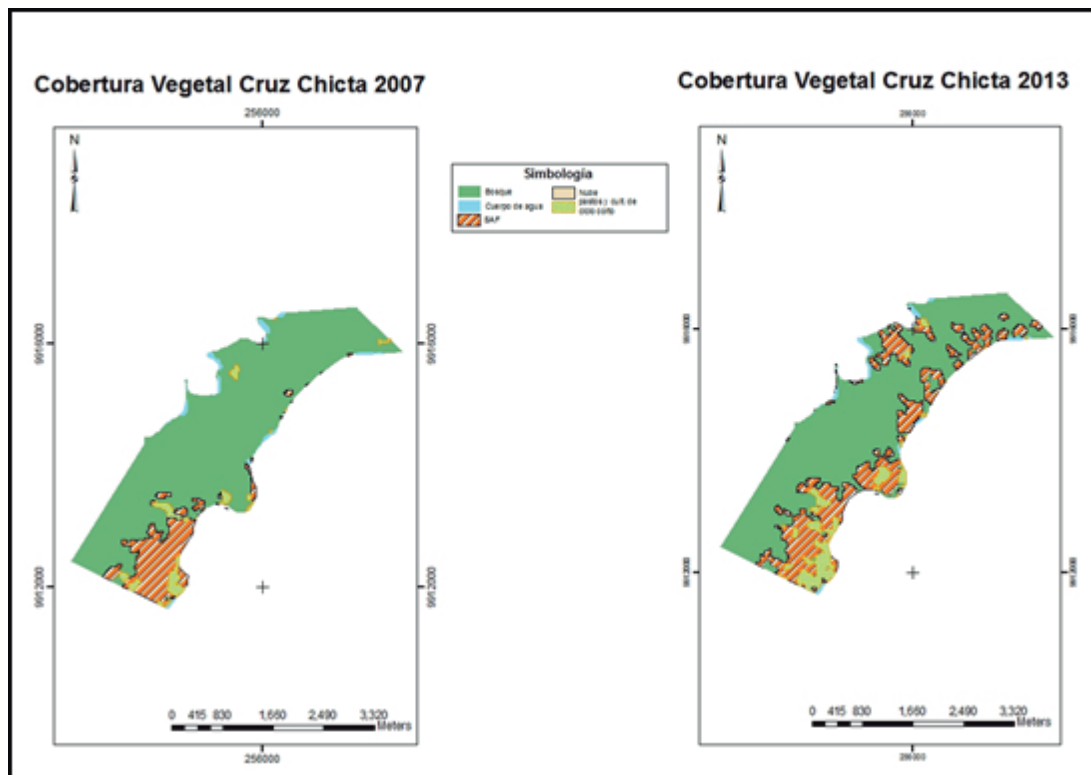
periodo para esta comunidad es de 3,67%.

En lo referente a los SAF que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración se puede ver que esta categoría en el año 2007 ocupaba 776,12 hectáreas y para el 2013 aumentó a 1043,12 hectáreas, es decir los SAF aumentaron el 18%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba con 36,73 hectáreas y para el 2013 se incrementó a 113,62 hectáreas lo que corresponde a un incremento del 5%.

Comunidad Kichwa Cruz Chicta

La Figura 3 muestra que, en la comunidad de Cruz Chicta, los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces para el año 2013 son el doble en relación al 2007. Por lo cual se presentó una disminución del 14% de los bosques nativos y secundarios.

Figura 3. Cobertura Vegetal de la comunidad Kichwa Cruz Chicta 2007 – 2013.



Fuente: USIG, UEA

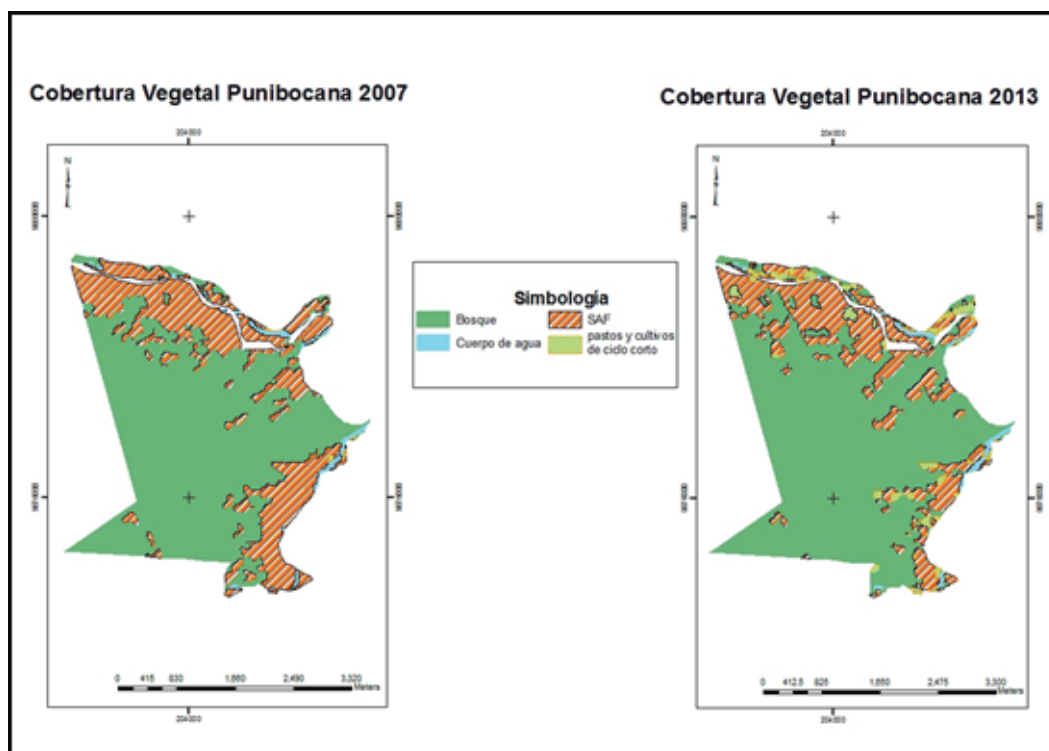
Con un total de 852,01 hectáreas, la figura 3 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 719,12 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 592,97 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 126,16 hectáreas, correspondiente al 14% con relación al total de superficie de la comunidad, se estimó una tasa promedio anual de deforestación en esta comunidad es de 2,33%. En cuanto a los SAF que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración se puede observar que esta categoría en el año 2007 ocupaba 106,13 hectáreas, mientras que, para el 2013 aumentó a 205,37 hectáreas, es decir, se incrementó

en un 12%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaban con 26,76 hectáreas y para el 2013 se incrementó a 53,67 hectáreas, es decir 3% más.

Comunidad Kichwa Sinchi Runa de Puni Bocana

En la comunidad Sinchi Runa de Punibocana, los SAF disminuyeron del año 2007 al 2013 en un 6%. Mientras que los pastos y cultivos de ciclo corto, para el año 2013 se registró en un 3%, registrando ningún porcentaje para el año 2007. En esta comunidad, debido a la disminución de los SAF, se observa que los bosques (nativos y secundarios) se recuperaron en el 3% (Figura 4).

Figura 4. Cobertura Vegetal de la comunidad Kichwa Punibocana 2007 – 2013.



Fuente: USIG, UEA

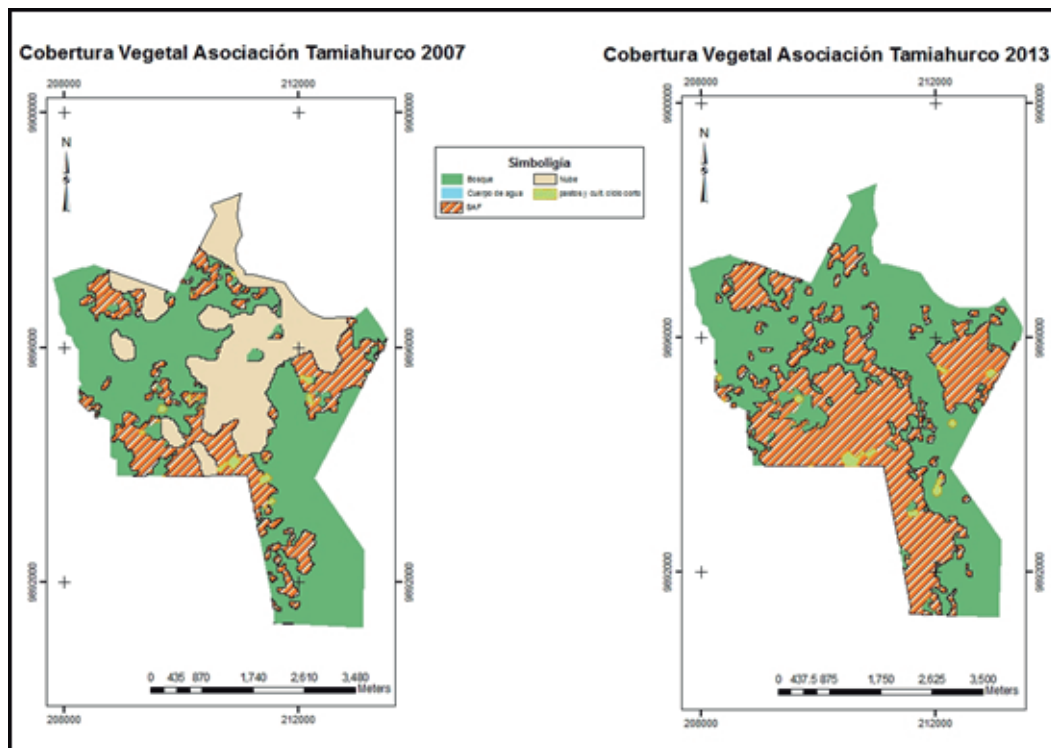
De acuerdo a esta investigación, en esta comunidad de un total de 1165,38 hectáreas, en el año 2007 existían 810,43 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 la cobertura boscosa aumentó a 849,68 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 39,25 has, correspondiente al 3%. Este aumento en la cobertura forestal se puede atribuir a la regeneración de los remanentes de bosques en zonas abandonadas o de recuperación. En la categoría de los SAF que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración se puede ver que esta categoría en el año 2007 ocupaba 353,47 hectáreas y que para el 2013 disminuyó a 278,25 hectáreas. La

categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaban solamente con 1,48 hectáreas y para el 2013 se incrementó a 37,45 hectáreas.

Comunidad Kichwa Tamiahurco

Para el caso del análisis del cambio de uso del suelo en la comunidad Tamiahurco, se tuvo la dificultad de que en la imagen del año 2007 el 26% del área estaba cubierta por nubes, imposibilitando determinar el uso del suelo en el sector nublado. Sin embargo, se decidió analizar los cambios de uso del suelo experimentado en esta comunidad Kichwa en el porcentaje restante con posibilidad de análisis (Figura 5).

Figura 5. Cobertura Vegetal de la comunidad Kichwa Tamiahurco 2007 – 2013.



Fuente: USIG, UEA

Con la limitante antes mencionada, se determinó que los SAF aumentaron en el doble (del 21% al 42%) desde el año 2007 hasta el 2013. Los pastos y cultivos de ciclo corto se mantuvieron en el 1% en los dos periodos. También se observó un ligero aumento en los bosques nativos y secundarios, lo cual puede deberse a la presencia de nubes en la imagen del año 2007, considerando que las áreas con nubes pueden ser bosque.

La comunidad de Tamiahurco con un total de 1984,63 hectáreas en el año 2007, de las cuales 1049,34 hectáreas correspondían a bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 se registró 1132,86 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 83,52 hectáreas, correspondiente al 4%.

En lo referente a la categoría de los SAF, en el año 2007 existían 408,33 hectáreas,

mientras que para el 2013 se incrementó a 831,58 hectáreas (21%). Para este único caso en este documento, no se puede determinar con certeza el porcentaje de aumento de las áreas usadas para SAF en el año 2013, o conversión de bosque a SAF, debido a la presencia de nubes en 510,38 hectáreas en las imágenes analizadas en el año 2007. La categoría pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba con 16,59 hectáreas y para el 2013 se incrementó ligeramente a 20,19 hectáreas. La Figura 5 también muestra para el año 2007 la categoría nubes, cubriendo 510,38 hectáreas dejando como resultado la falta de datos sobre el uso de suelo en dicha área.

Comunidad Kichwa San Gabriel

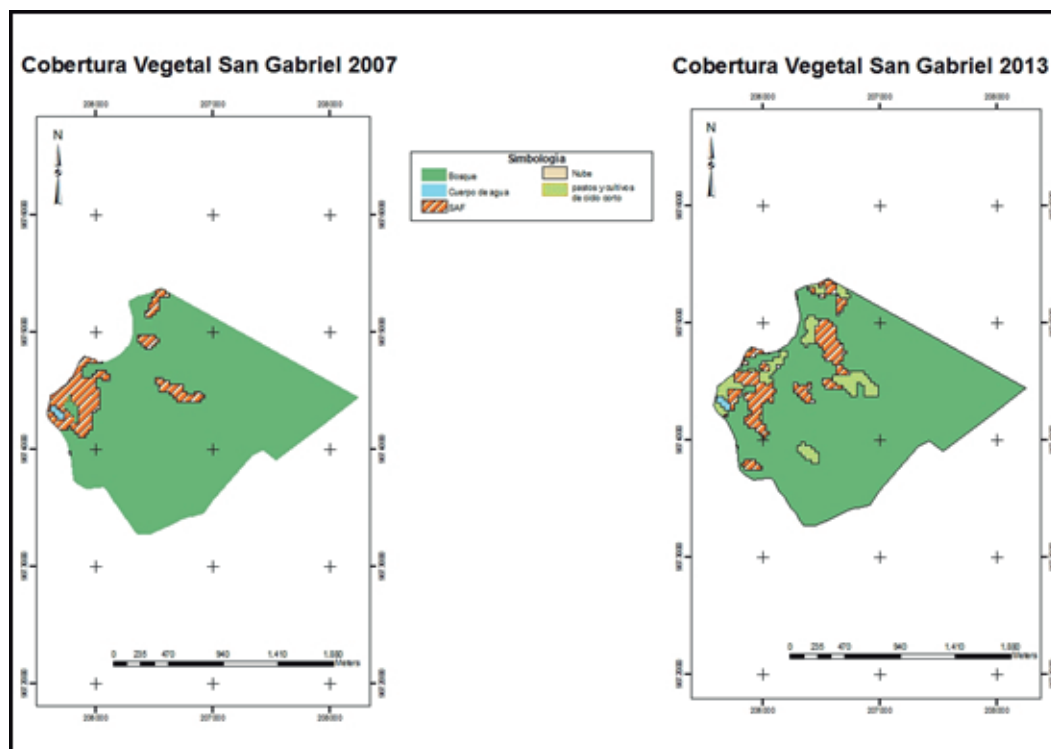
El mosaico de uso del suelo en la comunidad Kichwa San Gabriel muestra el cambio de uso del suelo experimentado. En la Figura

6 se puede observar que los pastos y cultivos de ciclo corto, para el año 2007 fue del 0% y en el 2013 ya contaban con el 6%. Esto puede atribuirse a que San Gabriel es una comunidad relativamente nueva y está conformada por únicamente diez hogares. También se puede observar que los SAF que refieren a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, se mantuvieron relativamente iguales durante los dos periodos, en esta categoría SAF para el año 2007 contaba con 23,63 hectáreas mientras que, para el 2013 esta categoría aumentó a 26,06 hectáreas, es decir hubo un aumento del 1%. Dado a que no hubo mayo-

res cambios, en términos generales, la comunidad presentó una disminución de solo el 7% de los bosques.

De acuerdo a este estudio, esta comunidad contaba con 295,16 hectáreas en el año 2007, y con la existencia de 271,53 hectáreas de bosque (primario y secundario). Sin embargo, para el año 2013 el bosque disminuyó a 252,18 hectáreas, lo que representó una pérdida de la cobertura boscosa a nivel de toda la comunidad en 6 años de 19,35 hectáreas, correspondiente al 7%, con una tasa promedio anual de deforestación en esta comunidad de 1,17%.

Figura 6. Cobertura Vegetal de la comunidad Kichwa San Gabriel 2007 – 2013.



Fuente: USIG, UEA

Comparación de los porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en comunidades Kichwas y Colonas

En la zona de estudio, de manera general se puede evidenciar que mientras más gran-

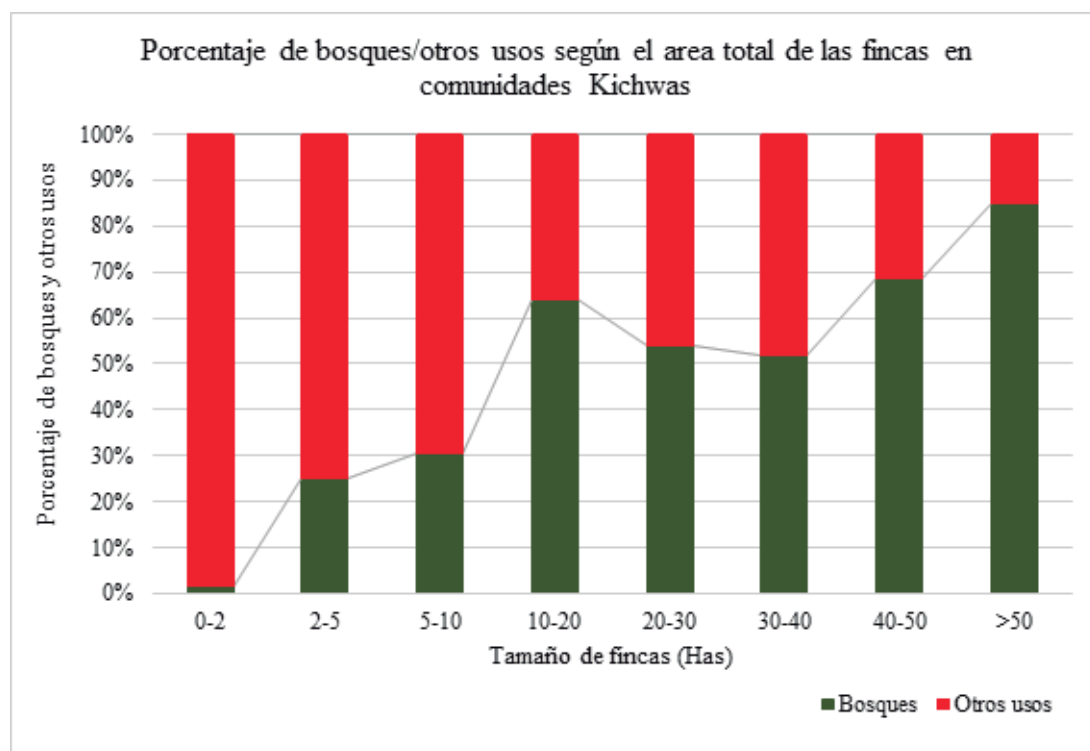
des son las fincas, mayor es el porcentaje de bosque. Lo que significa que los hogares que tienen fincas pequeñas tienen un porcentaje de bosque muy pequeño, es decir que deforestaron una gran parte o toda su finca. En efecto, la Figura 7 muestra que para las

fincas con tenencia de tierra menores o iguales a dos hectáreas ya no existe bosque, esto se atribuye a que las poblaciones kichwas se caracterizan por tener un alto número de miembros de los hogares (Vasco et al. 2018; Torres et al., 2018a; Vasco et al., 2015; Lu et al. 2010), y por manejar la agricultura a pequeña escala para cultivos de subsistencia y venta, como los reportados en investigaciones previas (Torres et al. 2018b; Vera et al.,

2017; Vasco et al., 2017a; Gray et al., 2008).

Sin embargo, para todas las categorías de fincas mayores a 2 hectáreas, existe entre el 20% y el 84% de áreas con bosque. Por ejemplo, en las fincas de 10 hasta 40 hectáreas, tienen en promedio porcentajes mayores al 40% de bosques, mientras que, en fincas con áreas mayores a 40 hectáreas, conservan en promedio áreas mayores al 70% de bosques.

Figura 7. Porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en las comunidades Kichwas del cantón Tena.



Fuente: Elaboración propia basada en encuesta a hogares realizada por el proyecto Pro-Formal-Ecuador, entre agosto y septiembre del 2012.

Implicaciones para el manejo y recuperación de áreas deforestadas

En base a los resultados obtenidos y considerando que los hogares rurales en países en desarrollo dependen del uso de productos de bosque, agricultura y otros recursos forestales para sus medios de vida (Wunder, Noack & Angelsen, 2018), se respalda la inclusión

de los trabajos de planificación comunitaria en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los Gobiernos autónomos descentralizados GADs, especialmente de los GADs parroquiales, para facilitar el mantenimiento de suficiente proporción de bosque a nivel de fincas, para el uso de futuras generaciones. Del mismo modo, la

búsqueda del apoyo de organismos nacionales e internacionales, ONGs, en especial para la ejecución de proyectos pilotos de monitoreo de uso del suelo a nivel comunitario, como principio de la planificación territorial, así como también facilitar el acceso a investigadores, tesis o estudiantes que están realizando su proyecto de investigación previo a la obtención de algún título tercer o cuarto nivel, orientándolos a trabajar en estos temas, a nivel de fincas, con lo cual se podría mejorar la articulación del manejo productivo con el manejo de los recursos naturales y de esta manera mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

A nivel de finca, es necesario identificar los sitios más apropiados para realizar sistemas productivos, fomentando el mantenimiento de los sistemas tradicionales agroforestales denominados localmente como *chakras*, que actualmente están siendo fuertemente estudiadas y descritas (Vera et al., 2019; Torres et al., 2018b; Vera et al., 2017; Coq-Huelva et al., 2017; Torres et al., 2015; Bravo et al., 2015) o sistemas que incorporen cobertura arbórea a sistemas productivos de la seguridad y soberanía alimentaria en sitios donde es posible la recuperación de bosques o la reforestación.

Identificar fincas modelos, que hayan sido desarrollados por productores exitosos tanto colonos como kichwas, analizar los factores de éxitos de estas fincas modelos y procurar tomar estos casos exitosos para desarrollar extensión y fomentos de prácticas agroforestales que contribuyan al autoconsumo de productos de la zona.

Conclusiones y recomendaciones

Con la ayuda de imágenes satelitales, se determinó el cambio de uso de suelo para el período comprendido entre los años 2007 y 2013, en cinco comunidades kichwas en las parroquias: Ahuano, Chonta Punta y Puerto

Misahualli, en el cantón Tena, provincia de Napo.

El uso actual del suelo en comunidades kichwas del cantón de Tena se ha diversificado con el paso de los años, los sistemas productivos que influyen al cambio de uso del suelo de acuerdo a esta investigación son: pasturas, sistemas agrícolas de ciclo corto y sistemas agroforestales, como consecuencia de la apertura de nuevas carreteras que facilitan la transportación de sus productos cultivados, y el alto índice de crecimiento de la tasa demográfica.

Tomando como ejemplo la comunidad Kichwa de Alto Pusuno con un total de 1519,56 hectáreas, la tasa promedio anual de deforestación determinada en este estudio es de -3,67%. Sin embargo, de acuerdo al MAE (2012), 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, y en la provincia de Napo la tasa anual de deforestación para el período 2000 – 2008 es de -0.35%. Lo cual significa que comunidades como la de Alto Pusuno estarían cambiando el uso del suelo de manera alarmante, dado que la tasa anual de deforestación es casi cuatro veces mayor a la tasa de deforestación del Ecuador.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se plantea fomentar acciones para que las comunidades locales empiecen a planificar su territorio de acuerdo a sus necesidades y costumbres, pero considerando el paisaje y la necesidad de mantener los recursos para las futuras generaciones y promover el buen uso de los recursos en sus descendientes.

Dado la evidente disminución de la cobertura boscosa se recomienda trabajar en temas de capacitación ambiental y el uso de herramientas prácticas como mapas parlantes, croquis, etc., donde los participantes de las comunidades puedan ver la situación actual

y de cambios que se están dando a nivel del uso de la tierra.

Finalmente se recomienda investigar en detalle los sistemas de uso del suelo en comunidades kichwas, para determinar las diferencias en la diversidad agrícola y forestal de estos sistemas, analizar sus potencialidades como futuros productos del biocomercio, y asegurar estrategias de fomento productivo a estos productos promisorios.

Reconocimientos

Los autores de este documento expresamos nuestro agradecimiento a las autoridades de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) y del Centro para la de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) que en el 2012 firmaron un convenio de investigación conjunta para ejecutar el proyecto Pro-Formal “*Políticas y opciones regulatorias para reconocer e integrar en una mejor forma el sector maderero doméstico en países tropicales*” en Ecuador. Parte de este documento se basa en datos producidos a través de este proyecto y datos geográficos obtenidos en el Ministerio del Ambiente a quienes también expresamos nuestros agradecimientos. Igualmente, nuestra gratitud a todos los pobladores de las comunidades estudiadas.

Arnold, M., Powell, B., Shanley, P., Sunderland, T.C.H. 2011. Editorial: forests, biodiversity and food security. *Int. For. Rev.* 13 (3, SI), 259–264.

Gray, C.L.; Bilsborrow, R.E.; Bremner, J.L.; Lu, F. 2008. Indigenous land use in the Ecuadorian Amazon: A cross-cultural and multilevel analysis. *Hum. Ecol.* 36, 97–109.

Bravo, C., Benítez, D., Vargas-Burgos, J. C., Alemán, R., Torres, B., & Marín, H. 2015. Socio- Environmental Characterization of Agricultural Production Units in the Ecuadorian Amazon Region, Subjects Pastaza and Napo. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología.* 4 (1): 3-31.

Boserup, E. 1965. *The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure.* New Brunswick, USA: Transaction Publishers.

Daniel Coq-Huelva, Bolier Torres, Carlos Bueno. 2017. Indigenous worldviews and Western conventions: Sumak Kausay and cocoa production in Ecuadorian Amazonia. *Agriculture and Human Values* pp 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10460-017-9812-x>

Davidson, E. A., A. C. de Araujo, P. Artaxo, J. K. Balch, I. F. Brown, C. B. MM, M. T. Coe, R. S. DeFries, M. Keller, M. Longo, J. W. Munger, W. Schroeder, B. S. Soares-Filho, C. M. Souza, Jr. & S. C. Wofsy (2012). The Amazon basin in transition. *Nature*, 481, 321-8. <https://doi.org/10.1038/nature10717>

Hickey, G.M., Poiillot, M., Smith-Hall, C., Wunder, S., Nielsen, M.R., 2016. Quantifying the economic contribution of wild food harvests to rural livelihoods: a global comparative analysis. *Food Policy* 62, 122–132.

Ickowitz, A., Powell, B., Salim, M.A., Sunderland, T.C.H., 2014. Dietary quality and tree cover in Africa. *Glob. Environ. Chang.* 24, 287–294.

Kaimowitz, D., & Angelsen, A. 1998. Economic models of tropical deforestation: A Review. Center for International Forestry Research CIFOR. 139 pp.

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*, 11, 261-269.

Le Queré, C.; Al, E. Global carbon budget 2017. *Earth Syst. Sci. Data* 2018, 10, 405–448.

López, S. & Sierra, R. 2010. Agricultural Change in the Pastaza River Basin: A Spatially Explicit Model of Native Amazonian Cultivation.” *Applied Geography* 30, no. 3: 355–369. doi:10.1016/j.apgeog.2009.10.004

Lu, F., Gray, C., Bilsborrow, R.E., Mena, C.F., Erlien, C.M., Bremner, J., Walsh, S.J., 2010. Contrasting colonist and indigenous impacts on Amazonian Forest. *Conserv. Biol.* 24 (3), 881–885. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01463.x>.

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.* 17 (S1):38±50.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. *Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador.* 38 pp.

Pingali, P., 2015. Agricultural policy and nutrition outcomes – getting beyond the preoccupation with staple grains. *Food Sec.* 7 (3), 583–591.

Powell, B., Thilsted, S., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T., Herforth, A., 2015. Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Sec.* 7 (3), 535–554.

Powell, B., Salim, M.A., Sunderland, T.C.H., 2014. Dietary quality and tree cover in Africa. *Glob.*

- Environ. Chang. 24, 287–294.
- Powell, B., Iockowitz, A., McMullin, S., Jamnadass, R., Padoch, C., Pinedo-Vasque, M., Sunderland, T., 2013a. The role of forests, trees and wild biodiversity for nutrition-sensitive food systems and landscapes. In: Expert Background Paper for the International Conference on Nutrition (ICN 2). FAO, Rome.
- Rasmussen, Laura., Watkins Cristy, Agrawal Arun. 2017. Forest contribution to livelihoods in changing agriculture-forest landscapes. *Forest Policy and Economics*. 84 (2017), 1–8.
- Rudel, T. K., D. Bates & R. Machinguashi 2002. Ecologically Noble Amerindians? Cattle ranching and cash cropping among Shuar and Colonist in Ecuador. *Latin American Research Review*. 37(1): 144-159.
- Schwartzman, S., Moreira, A., & Nepstad, D. 2000. Rethinking Tropical Forest Conservation: Perils in Parks. *Conservation Biology*, 14(5), 1351–1357.
- Shackleton, S.E., Shackleton, C.M., Netshiluvhi, T.R., Geach, B.S., Ballance, A., Fairbanks, D.H.K. 2002. Use patterns and value of savanna resources in three rural villages in South Africa. *Econ. Bot.* 56 (2), 130–146.
- Sirén, A. H., J. C. Cardenas, and J. D. Machoa. 2006. The relation between income and hunting in tropical forests: an economic experiment in the field. *Ecology and Society* 11(1): 44. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art44/>
- Sirén, A., P. Hambäck, and J. Machoa. 2004. Including spatial heterogeneity and animal dispersal when evaluating hunting: a model analysis and an empirical assessment in an Amazonian community. *Conservation Biology* 18(5):1315-1329.
- Thorn, D., B. Kerblay and R.E.F. Smith. 1986. A.V. Chayanov on the Theory of Peasant Economy. Madison: University of Wisconsin Press.
- Torres, B.; Günter, S.; Acevedo-cabra, R.; Knoke, T. 2018a. Livelihood strategies, ethnicity and rural income: The case of migrant settlers and indigenous populations in the Ecuadorian Amazon. *For. Policy Econ.*, 86, 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.10.011>
- Torres, B., Vasco, C. Günter, S., and Knoke, T. 2018. Determinants of agricultural diversification in a hotspots area: evidence from colonist and indigenous communities in the Sumaco Biosphere Reserve, Ecuadorian Amazon. In: *Sustainability* Vol. 10(5), 1432. <https://doi.org/10.3390/su10051432>
- Torres Bolier, Oswaldo Jadán Maza, Patricia Aguirre, Leonith Hinojosa and Sven Günter. 2015. The Contribution of Traditional Agroforestry to Climate Change Adaptation in the Ecuadorian Amazon: The Chakra System. In: Leal Filho Walter (Ed.), *Handbook of Climate Change Adaptation*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1973-1994 pp
- Torres, B.; Bilsborrow, R.; Barbieri, A.; Torres, A. 2014. Cambios en las estrategias de ingresos económicos a nivel de hogares rurales en el norte de la Amazonía Ecuatoriana. *Rev. Amazon. Cienc. Tecnol.*, 3, 221–257.
- Turner, B. L., and Ali A. M. 1996. Induced Intensification: Agricultural Change in Bangladesh with Implications for Malthus and Boserup. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93, no. 25: 14984–14991.
- Vance, C., Geoghegan, J. 2004. Modeling the determinants of semi-subsistent and commercial land uses in an agricultural frontier of southern Mexico: A switching regression approach. *International regional science review*. 27, 3: 326–347.
- Vasco, C., Bilsborrow, R., Torres B., and Griess, V. 2018. Agricultural land use among mestizo colonist and indigenous populations: Contrasting patterns in the Amazon. *PloS ONE* 13(7): e0199518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199518>
- Vasco, C.; Tamayo, G.; Griess, V. 2017a. The drivers of market integration among indigenous peoples: Evidence from the Ecuadorian Amazon. *Soc. Nat. Resour.* 30, 1212–1228.
- Vasco, C., Torres, B., Pacheco, P., Griess, V. 2017b. The socioeconomic determinants of legal and illegal smallholder logging: Evidence from the Ecuadorian Amazon. *Forest Policy and Economics* Vol. 78(2017): 133-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.015>
- Vasco, C., Bilsborrow, R., Torres, B. 2015. Income diversification of migrant colonists vs. Indigenous populations: Contrasting strategies in the Amazon. *J. Rural Stud.*, 42, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.003>
- Vera-Velez, R., Grijalva J. Cota-Sanchez, H. 2019. Cocoa agroforestry and tree diversity in relation to past land use in the Northern Ecuadorian Amazon. *New Forests*. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s11056-019-09707-y>
- Vera, V.R.R., Cota-Sánchez, J.H.; Grijalva Olmedo, J.E. 2017. Biodiversity, dynamics and impact of chakras on the Ecuadorian Amazon. *J. Plant Ecol.* 1-11. doi:10.1093/jpe/rtx060
- von Thünen, J. H. (1966). *The Isolate State*. Oxford: Pergamon.
- Wunder, S., Noack F., Angelsen A. 2018. Climate, crops and forests: a pan-tropical analysis of household income generation. *Environment and Development Economics* 1-19.

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros.

Todos los artículos, sin excepción, son sometidos a arbitraje. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y que no hayan sido enviadas a otras revistas para su publicación.

Envío de Manuscritos

El (los) autor(es) deberá(n) enviar al editor tres copias del manuscrito, mecanografiado en papel tamaño A4. A doble espacio, con líneas numeradas en el margen izquierdo y, de ser posible, utilizando el tipo de letra Times New Roman 12. Asimismo, deberá(n) enviar la información en un disco compacto, especificando la versión del procesador de texto utilizado. Todas las páginas, incluyendo la bibliografía (Literatura Citada), cuadros (Tablas), figuras y leyendas, deben estar numeradas en forma consecutiva y deben incluir, en el extremo superior derecho, el apellido del primer autor. Cuando se sometan a consideración artículos complementarios o seriados, todos deben ser enviados al Editor al mismo tiempo.

Todos los manuscritos deben estar acompañados por una carta del autor responsable de la publicación indicando el título (máximo 120 caracteres, incluyendo los espacios), el título abreviado (máximo 45 caracteres, incluyendo los

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Amazon Journal: Science and Technology is a scientific journal published biannually, open to researchers, teachers, and Ecuadorian and foreign professionals.

All articles, without any exception, are subject to arbitration. The contributions must be original and unpublished, and can have not been previously submitted to other journals for publication.

Submitting an article

The author(s) should send three copies of the article to the editor. The copies must be typed on A4 paper, double-spaced, and with pages numbered in the left margin. If possible, Times New Roman font, size 12 should be used. The author(s) must also send the information on a compact disk, specifying the version of the processor used to create it. All pages, including cited literature (bibliography), tables, figures and legends should be numbered consecutively and should include, in the upper right corner, the primary author. When complementary information or a subsequent serial article is to be considered, it must be sent to the Editor at the same time as the article.

All manuscripts should be accompanied by a letter from the author responsible for the publication including the title (with a maximum of 120 characters – spaces included) on, the abbreviated title (with a maximum of 45 characters – spaces included), names of the authors, institu-

espacios), los nombres de los autores, las instituciones a la que pertenecen y su dirección postal. Además, el autor responsable debe incluir su número de teléfono, fax y correo electrónico. Asimismo, debe incluir el formato anexo sobre la sección de los derechos autorales del artículo publicado y que dichos artículos pueden publicarse en formato físico y electrónico, inclusive internet. El editor notificará al autor responsable de la publicación y recepción del manuscrito y el número que se le ha asignado.

Todos los manuscritos que se sometan para ser considerados para la publicación en la revista deben seguir el formato y estilo aquí señalado, de lo contrario, tanto el proceso de revisión como el de publicación se verá retardado innecesariamente. Los autores deben utilizar frases breves y precisas con los verbos en la forma activa y tratar de evitar el uso de la primera persona, a menos que sea absolutamente necesario. Todos los resultados deben expresar utilizando las unidades de medida del sistema métrico decimal. No se aceptan manuscritos cuando se haya utilizado la prueba de Duncan para la comparación de medias.

Tipos de publicaciones en la Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología

Todos los artículos que se publiquen en la Revista Amazónica – Ciencia y Tecnología deberán cumplir con los requisitos de una de las siguientes tres categorías: Artículos Científicos, Artículos de Revisión o Nota Técnica, además, la revista incluirá una Sección de Cartas al Editor.

tions they belong to, and their addresses. In addition, the corresponding author must include his telephone number, fax, and email address. The author(s) must also include the attached form on the section of the copyrights of the published article and those articles can be published in physical and electronic form, including internet. The editor will notify the article's author of reception of the manuscript and its assigned number.

All manuscripts submitted for intended publication in the journal must adhere to the format and style here indicated so as to prevent unnecessary delay in the review and publication process. Unless absolutely necessary, authors should be brief and precise - using the active voice and avoiding use of the first person.

All results are to be expressed using the metric system. Manuscripts using the Duncan test for comparison will not be accepted.

Types of Publications in the Amazon Magazine - Science and Technology

All articles published in the Amazon Magazine - Science and Technology shall meet the requirements of one of the following three categories: Scientific Articles, Review Articles, or Technical Notes. In addition, the magazine will include a section of Letters to the Editor.

Scientific articles. These arise from original research and have not been previously published – in whole or in part – in another journal. Presentation of the information at scientific meetings, technical seminars, or in the press does not

Artículos científicos: Estos surgen de investigaciones originales y que no hayan sido previamente publicados, en forma parcial o total, en otra revista científica. La presentación de la información en reuniones científicas, seminarios técnicos o en la prensa, no impide que sean sometidos para publicación en la revista, excepto cuando el artículo completo aparezca en las memorias de las reuniones. Los artículos científicos estarán limitados a una extensión de 20 (veinte) páginas a doble espacio, incluyendo cuadros y figuras.

Artículos de revisión: Se entiende como artículo de revisión el trabajo cuyo fin primordial es resumir, analizar y discutir información publicada relacionada con un solo tema. Los manuscritos que se sometan para ser considerados para publicación estarán sujetos a las mismas normas y políticas de revisión que para los artículos científicos; en esta categoría se publicará un máximo de dos contribuciones por cada número, que estará en función del orden de recepción y aceptación. El límite de publicación por autor(es) será de una por año. Los artículos de revisión no estarán limitados en cuanto a su extensión, pero se sugiere que no excedan de treinta páginas a doble espacio, incluyendo cuadros y figuras.

Notas técnicas: Es un trabajo que presenta observaciones y descripciones científicas breves, en la cual se detallan métodos y resultados experimentales; sin embargo, su introducción y discusión son presentadas en forma sucinta y con objeto de ubicar el estudio dentro del contexto científico. Las notas

preclude that they be submitted for publication in the journal, except where the full article appears in such proceedings or meetings. Scientific papers will be limited to a length of 20 (twenty) double-spaced pages, including tables (charts) and figures.

Review articles. As a review article, the primary purpose is to summarize, analyze, and discuss published information related to a single topic. Manuscripts submitted for consideration for publication are subject to the same rules and review policies as scientific articles. In this category, a maximum of two articles for each number, which will depend on the order of receipt and acceptance, will be published. Each author will be limited to one publication per year. Review articles will not be limited in length, but it is suggested that each not exceed thirty double-spaced pages, including tables and figures.

Technical Notes. This is a work that presents scientific observations and brief descriptions in which methods and experimental results are detailed. Nonetheless, its introduction and discussion are presented succinctly so as to set the study within the scientific context. Technical notes are a way to inform the scientific community about some new methods, technique or procedure that is considered of interest to readers of the Journal. Technical notes should not exceed 10 double-spaced pages, including tables and figures.

Manuscript Preparation

Scientific names should be written

técnicas constituyen la forma de informar a la comunidad científica acerca de algunos nuevos métodos, técnica o procedimiento que sea considerado de interés para los lectores de la Revista. Las notas técnicas no deben exceder 10 páginas a doble espacio, incluyendo cuadros y figuras.

Preparación del Manuscrito

Los nombres científicos deben escribirse siguiendo los códigos internacionales de nomenclatura. Ejemplo: *Cinchona officinalis* L., es el nombre científico de la quina. El nombre genérico (*Cinchona*) se escribe en cursiva con la primera letra en mayúscula, el nombre específico (*officinalis*) se escribe en minúscula y cursiva o itálica; el autor de la especie se escribe como indican las normas para los autores de especies (en el ejemplo L. es para Linnaeus). No se escribe el nombre del autor para el género.

Página de título: La primera página de cada manuscrito debe incluir el título, nombre de los autores (para el siguiente volumen, máximo seis), instituciones a las que pertenecen, dirección postal completa y correo electrónico (opcional). No se deben incluir rangos ni títulos académicos de los autores. En el título del manuscrito cada palabra va en minúscula excepto la primera palabra, nombres propios o nombres científicos. El título debe ser breve y descriptivo y no debe contener abreviaciones.

Subtítulos: Estos subtítulos (Introducción, Procedimiento Experimental [o Materiales y Métodos], Resultados, Discusión [o Resultados y Discusión] y

following international nomenclature convention. Example: *Cinchona officinalis* L., is the scientific name of the ‘quina’ plant. The name of the genus (*Cinchona*) is written in italics with the first letter capitalized, that of the species (*officinalis*) is written in lowercase italic. The author of the species is written as required by the rules for authors of species (in the example L. is for Linnaeus). The author's name for the genus is not written.

Title Page. The first page of each manuscript must include the title, the authors' names (for the next volume, maximum six), the institutions to which they belong, full mailing address, and email address (optional). Do not include academic titles or ranks of the authors. In the title of the manuscript each word will be in lowercase except the first letter of the first word, proper names, or scientific names. The title should be short and descriptive and should not contain abbreviations.

Subtitles. The subtitles (Introduction, Experimental Procedure [or Materials and Methods/Material and Methods], Results, Discussion [or Results and Discussion], and References) will be centered on the line, with the first letter of the major words capitalized.

Summary and Abstract. The abstract, limited to 250 words in a single paragraph, appears at the beginning of the manuscript. The summary shall be written in the same language of the manuscript and should indicate the objectives, general procedures, and pertinent results in a concisely and clearly. Previously

Literatura Citada) van ubicados al centro del renglón, con la primera letra de las palabras principales en mayúsculas.

Resumen y Abstract: El resumen, limitado a 250 palabras en un solo párrafo, aparecerá al inicio del manuscrito. El resumen estará escrito en el mismo idioma del manuscrito y deberá indicar los objetivos, procedimientos generales y resultados pertinentes en una forma concisa y clara. No se permite en el resumen citas bibliográficas ni abreviaciones que no sean identificadas previamente. Todos los artículos escritos en español o portugués deben incluir un resumen en inglés (abstract). Los artículos que se sometan en el idioma inglés, deben llevar un resumen en español o portugués.

NOTA: Tanto en el título como en el resumen/abstract los nombres científicos no incluyen los autores de la especie. El nombre del autor de la especie se escribe en el texto cuando aparece por primera vez.

Palabras clave(s): Al final del resumen se deben citar hasta seis palabras claves que describen la investigación.

Introducción: La Introducción sigue al Resumen, y Abstract y Palabras Claves y debe ser corta. Se utiliza para justificar la investigación y especificar los objetivos o las hipótesis que serán probadas. Para no alargar innecesariamente el manuscrito y enviar redundancias, se sugiere que tres o cuatro referencias son más que suficientes para apoyar cualquier concepto o idea.

unidentified citations or abbreviations are not permitted in the summary. All articles written in Spanish or Portuguese must include an English summary (abstract). Items submitted in English should have an abstract in Spanish or Portuguese.

NOTE: In both the title and the summary/abstract, scientific names shall not include the authors of the species. The name of the author of the species is written in the text when it first appears.

Keywords(s). Up to six key words describing the research should be located below the abstract.

Introduction. The Introduction follows the Summary, Abstract, and Keywords and should be short. It is used to justify and specify research objectives or hypotheses to be tested. So as not to unnecessarily lengthen the manuscript and create redundancies, it is suggested that three or four references are more than enough to support any concept or idea.

Experimental Procedure and Materials and Methods. You must include a clear description of all biological, chemical, and statistical procedures or otherwise indicate the original citation that contains them. Any modification of the original procedure must be clearly explained in detail. It should also indicate in detail the diets, animals (breed, sex, age, weight), weighing conditions (with or without restrictions of food and/or water), surgery, measurements taken, and the experimental design.

Procedimiento Experimental o Mate-

Common designs can easily be described

riales y Métodos: Es necesario incluir una descripción clara de todos los procedimientos biológicos, químicos y estadísticos utilizados o, de lo contrario, indicar la cita bibliográfica original que los contiene. Cualquier modificación de los procedimientos originales debe explicarse claramente y en detalle. También se debe indicar detalladamente las dietas, animales (raza, sexo, edad, peso), condiciones de pesajes (con o sin restricciones de alimento y/o agua), intervenciones quirúrgicas, mediciones tomadas y el diseño experimental.

Los diseños comunes se pueden describir fácilmente por su nombre y tamaño (por ejemplo, “un diseño de bloques”). Cuando se utilizan arreglos factoriales, una descripción adecuada podría ser: “proteína a 12 o 14% y lisina a 0.8 y 1.2% (base seca), en un arreglo factorial de tratamiento 2x3 bajo un diseño de bloques (cinco) completos aleatorizados, en este caso es importante e imprescindible que se indique cual fue el criterio de bloqueo”. Nótese que el arreglo factorial no es un diseño. El término diseño se refiera a la forma de distribuir las unidades experimentales en grupos o bloques (es decir, la forma en que se restringe la aleatorización).

Los términos significativos y altamente significativos están reservados para $p < .05$ y $p < .01$, respectivamente. Se pueden utilizar otros niveles de significancia si se califican debidamente, pero se deben omitir las palabras significativas y altamente significativas para no confundir a los lectores. Si se conoce el nivel exacto de probabilidad (alfa), es preferible incluirlo en vez de $p <$

by name and size (eg: “block design”). When factorial arrangements are used, an adequate description could be “12 or 14% protein and 0.8% and 1.2% lysine (dry base) in a 2x3 factorial treatment arrangement under a design of complete randomized blocks (five). Here it is important and essential to indicate which was the blocking criterion.” Note that the factorial arrangement is not a design. The term design concerns how to distribute the experimental units in groups or blocks (the way in which randomization is restricted).

Significant and highly significant terms are reserved for $p < .05$ and $p < .01$, respectively. You can use other significance levels if properly qualified, but must omit the words significant and highly significant so as not to confuse readers. If the exact probability level (alpha) is known, it is preferable to include it instead of $p < .05$ or $p < .01$ so as to allow the reader to decide what to accept and what to reject. We recommend using a single level of significance $p < .05$ or $p < .01$, and not both at the same time.

Results. The results can be presented alone or combined with the discussion. In the text, you can explain or deepen them, avoiding unnecessary repetition of the numerical data presented in the tables. Include a sufficient amount of information so that the reader can interpret the results of the experiment.

Discussion. The discussion can occur combined with the results. It must interpret the results in a clear and concise manner in basic terms or biological

.05 o $p < .01$ permitir al lector la decisión de qué aceptar y qué rechazar. Se recomienda utilizar un solo nivel de significancia $p < .05$ o $p < .01$ y no ambos al mismo tiempo.

Resultados: Los resultados se pueden presentar solos o combinados con la discusión. En el texto, se pueden explicar o ahondar en ellos, evitando repetir innecesariamente los datos numéricos que aparecen en los cuadros. Se debe incluir una cantidad de información suficiente para que el lector pueda interpretar los resultados del experimento.

Discusión: La discusión, puede presentarse combinada con los resultados, debe interpretar los resultados en una forma concisa y clara en términos de base o mecanismos biológicos, integrando la información publicada en la literatura la cual debe ser el 60% de artículos de revistas científicas indexadas. Esto permite que el lector interprete los resultados del experimento y tenga amplias bases para aceptar o rechazar las hipótesis que se plantearon. Al término de la discusión se deben incluir, en un pequeño párrafo, las principales conclusiones emanadas de la investigación y, si el caso lo amerita, algunas recomendaciones o implicaciones prácticas.

Conclusiones: Se debe indicar de manera definitiva, resumida y exacta las aportaciones concretas al conocimiento, respaldadas por los resultados demostrables y comprobables del trabajo investigativo. Ninguna conclusión debe argumentarse ni basarse en suposiciones.

mechanisms. It should integrate information published in literature - 60% of which must be articles from scientific journals linked to universities. This allows the reader to interpret the results of the experiment and have broad bases to accept or reject the hypotheses raised. The main conclusions of the investigation should be contained in a short paragraph at the end of the discussion. If necessary, some recommendations or practical implications can also be included.

Conclusions. You must definitively summarize specific contributions to knowledge, backed by demonstrable and verifiable results of research. Conclusions should be neither argued nor based on assumptions. Conclusions should not be numbered. Abbreviations should be avoided so that the reader does not need to rely on other parts of the text to understand them. The information in the Summary should be presented in a logical manner.

Appendices. The inclusion of appendices is allowed where the author wishes to provide the reader with a numerical example to clarify the method or analytical method used, when the method is new or uncommon.

Citations in the text. The published literature to which reference is made in the text can be included in two ways: 1) "Stobbs (1975) and Avellaneda - Cevallos et al. (2003) have pointed out that the weight gain of animals grazing in herds is greatest during the dry season ... " 2) ... the weight gain of animals grazing in herds is greater, particularly during times of drought (Stobbs , 1975 . ; Avellaneda

No se deben numerar las conclusiones ni emplear abreviaturas sino términos completos, de manera que el lector no necesite recurrir a otras partes del texto para entenderlas. Debe haber lógica con la información presentada en el Resumen.

Apéndices: Se permitirá la inclusión de apéndices cuando se desee presentar al lector ejemplo numérico que clarifique el procedimiento o método analítico utilizado, siempre que sea nuevo o poco común.

Citas bibliográficas en el texto: La literatura publicada a la que se haga referencia en el texto puede incluirse en dos formas: 1) “Stobbs (1975) y Avellaneda – Cevallos et al. (2003) han señalado que la ganancia de peso de animales pastoreando en asociaciones es mayor durante la época seca...” 2)... la ganancia de peso de animales pastoreando en asociaciones es mayor, particularmente durante la época de sequía (Stobbs, 1975; Avellaneda – Cevallos et al., 2003).

Cuando se incluyen dos o más citas dentro de una misma frase, las citas se arreglan en orden cronológico. Citas que tengan el mismo año de publicación se arreglan en orden alfabético. Cuando la cita tienen sólo uno o dos autores, se incluye el (los) apellidos y el año de publicaciones. Si los autores del trabajo citado son tres o más, se incluye sólo el apellido del primer autor seguido de et al. y la fecha (por ejemplo, Avellaneda-Cevallos et al., 2003). Si el (los) mismo (s) autor (es) tiene (n) varias publicaciones con distintas fechas pueden citarse juntas en el texto

- Cevallos et al, 2003).

When two or more citations are included in the same sentence, citations are arranged in chronological order. Citations with the same publication year are arranged alphabetically. When the citation has only one or two authors, the last name(s) and the year of publication are included. If the authors of the paper cited are three or more, include only the surname of the first author followed by et al. and the date (eg: Avellaneda - Cevallos et al., 2003). If the same author(s) has/have several publications with different dates, they can be cited together in the text (Avellaneda - Cevallos et al., 2003, 2004). If two different citations are abbreviated in the same way in the text, a letter must be included after the date to distinguish them, both in the text and in the References. Unpublished literature is cited in the text only as follows: ... according to S. González (2005 , personal communication), ... (S. González, 2005 , personal communication).

References. It is recommended that the number of references that are included in the manuscript are minimized, selecting only those most relevant or most current , except in the case of techniques or procedures. Three references are more than sufficient to document a specific concept. 60% of the references must be from peer-reviewed scientific publications.

The references are listed in strict alphabetical order, starting with the last name of the first author, followed by the initial(s) of his/her name(s).

(Avellaneda-Cevallos et al., 2003, 2004). Si dos citas bibliográficas distintas se abrevian de la misma manera en el texto, se debe incluir después de la fecha, una letra que las distinga, tanto en el texto como en la Literatura Citada. La Literatura no publicada se cita solamente en el texto de la manera siguiente:... según S. González (2005, comunicación personal);... (S. González, 2005; comunicación personal).

Literatura Citada: Se recomienda minimizar el número de referencias que se incluyen en el manuscrito, seleccionando solo aquellas más pertinentes o de mayor actualidad, excepto cuando se trate de técnicas o procedimientos. Tres referencias son más que suficientes para documentar un concepto específico. El 60% de las referencias bibliográficas deben provenir de publicaciones científicas arbitradas

Las referencias bibliográficas se citan en estricto orden alfabético, iniciando con el apellido del primer autor seguido de la (s) inicial (es) de su(s) nombre (s).

Si todos los autores son idénticos en dos o más referencias, la fecha de publicación dictará su ordenamiento en la lista final. Si se da el caso de que existan dos o más artículos, de los mismos autores y publicados en el mismo año, en la lista de referencias se incluirán por orden alfabético de los títulos de los artículos, agregando una letra como sufijo (por ejemplo, 1991a).

En los títulos de los artículos científicos, sólo la primera palabra y los nombres propios van en mayúscula y se

If all authors are identical in two or more references, the date of issue of the publication will determine its order on the final list. If this is the case and there are two or more articles by the same authors and published in the same year, they should be alphabetized in order of the titles of the articles, adding a letter as a suffix (eg: 1991a).

In the titles of scientific articles, only the first word and proper nouns are capitalized, and the number of the first and last page is displayed. If the journal in which it is included numbers the pages in each issue instead of in an annual volume, include the issue number (or month of publication) in parentheses after the volume number.

When citing books, the first letter of the main words is capitalized and the number of pages is not included. When citing only one chapter or section of a book, include the numbers of the first and last pages.

When citing a summary (or abstract), one should always indicate that it is a summary. You cannot cite articles that have been submitted for publication but have not yet been accepted. Manuscripts that have been accepted for publication may be included in the reference list, indicating the publication that it will appear in, followed by the words "in press" in parentheses. Articles that have been published in journals not considered scientific or that lack an editorial board are not acceptable. Some examples are given below:

Unit of measure. You must use the International System of Units.

indica el número de la primera y última página. Si la revista científica en el cual está incluido numera las páginas dentro de cada ejemplar en vez del volumen anual, se debe incluir el número del ejemplar (o el mes de publicación) en paréntesis después del número del volumen. Cuando se citan libros, la primera letra de las principales palabras va en mayúsculas y no se incluye el número de páginas.

Cuando se cita sólo un capítulo o sección de un libro, se debe incluir el número de la primera y última página.

Al citar un resumen (o abstract), siempre se debe indicar que es un resumen. No se pueden citar artículos que hayan sido sometidos para publicación pero que aún no hayan sido aceptados. Manuscritos que hayan sido aceptados para publicación pueden incluirse en la lista de referencia, indicando la revista en la que aparecerá seguido de las palabras "en prensa" entre paréntesis. No se deben incluir como referencias artículos que hayan sido publicados en revistas que no se consideren científicas o que carezcan de Comité editorial. Algunos ejemplos se indican a continuación:

Unidad de medida: Se debe utilizar el Sistema Internacional de Unidades.

Cuadros (Tablas): El título de las Tabla (cuadro) debe ser conciso pero descriptivo de lo que contiene. A excepción de los nombres propios y de las abreviaturas y acrónimos (entre paréntesis) que normalmente se escriben con mayúsculas, sólo la primera letra de la tabla y del título van en mayúsculas.

Tables. Titles of tables should be concise but descriptive of what they contain. Except for proper names, abbreviations, and acronyms (in parentheses) that are normally capitalized, only the first letter of the table and the title should be capitalized.

Each column must be identified first letter of the header is capitalized.

In the body of the table, place the zero to the left of the decimal point. Where data was not obtained, place a script in its place. You can also put ND (not determined, not available) and a brief explanation at the foot of the table. If an explanation is to be made, it will be done at the bottom of the chart/table, referenced using numerical superscripts in the following order: 1) title, 2) column headings, 3) row headings, 4) body of the table

The superscripts *, **, and *** are self-explanatory and are used solely to indicate the levels of significance ($p < 0.05$, $p < 0.01$ and $p < 0.001$), respectively. Tables do not use vertical lines. A column indicating the standard error of the mean should be included in tables.

Figures. Figures should be prepared with thick lines. Text and captions should be written with indelible ink or some other means so that the original or a photograph of the original can be reproduced clearly.

Figures should be produced using clearly discernable symbols and lines. Symbols and abbreviations used in the figures should be explained in the same figure or in the legend. Upon acceptance of the manuscript the author must send the original figures to the editor.

Cada columna debe ser identificada y sólo la primera letra del encabezado va en mayúscula.

En el cuerpo de la tabla, se debe colocar el cero a la izquierda del punto decimal. Si algún dato no fue obtenido, debe colocarse un guión en su lugar. También se permite colocar ND (no determinado, no disponible) y una breve explicación al pie del cuadro. Si se hace alguna explicación que vaya al pie de la tabla, dicha(s) referencia(s) se harán mediante el uso de superíndices numéricos en el orden siguiente: 1) título, 2) encabezados de columnas, 3) encabezados de hileras y 4) cuerpo de la tabla (cuadro).

Los superíndices *, ** y *** no requieren explicación y se utilizan exclusivamente para indicar el nivel de significancia ($p < .05$, $p < .01$ y $p < .001$), respectivamente. Las tablas (cuadros) no llevan líneas verticales. Se recomienda incluir en las tablas (cuadros) una columna donde se indique el error estándar de las medias.

Figuras: Las figuras deben prepararse con líneas gruesas y el texto y leyendas deben ser escritos con alguna tinta indeleble o algún otro medio de tal manera que el original o la fotografía del original pueda ser reproducida claramente. Al preparar las figuras, se deben emplear símbolos y líneas que sean claramente discernibles. Los símbolos y las abreviaciones utilizadas en la figuras deben ser explicadas dentro de la misma figura o en su leyenda. Una vez aceptado el manuscrito el autor debe enviar el original de las figuras al editor.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemist, Arlington, Virginia.

Burtl, B. L. 1963. Climatic accommodation and phytogeography of the Gesneriaceae of the Old World. Pp. 1-27 In P. Mathew & M. Sivadasan (Eds.). Diversity and Taxonomy of Tropical Flowering Plants. Mentor Books, Calicut, India.

Chase, A. Ined. Paspalum of South America. Manuscrito no publicado [annot. 1939]. Hitchcock and Chase Library, Botany Department. Smithsonian Institution. Washington, D.C.

Goering, H. K., and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures and some applications). Agric. Handbook 379. ARS, USDA, Washington, D.C.

Goes, M. B. 2007. Asclepiadoideae (Apocynaceae) no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. 191f. Master's Dissertation. Universidad Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)-Museu Nacional. Rio de Janeiro.

Herrera, R. S. 1983. La calidad de los pastos. pp. 59-180 En J. Ugarte, R. S. Herrera (Eds.). Los Pastos en Cuba. Tomo II. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística

- Geografía e Informática). 1986. Michoacán en Síntesis. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- Klopfenstein, T. 1978. Chemical treatments of crop residues. *J. Anim. Sci.* 46: 841-848.
- Li., Z. Y. & C. F. Hsieh. 1996. New materials of the genus *Myriophyllum* L. (Haloragaceae) in Taiwan. *Taiwania* 41 (4): 322-328.
- NCR. 1988. Nutrient Requirements of Swine (9th Ed.). National Academy Press, Washington, D.C.
- Owen, E. 1978. Processing of Roughages. In W. Haresign, and D. Lewis (Eds.). *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworths, London.
- Quiroga, E. J. y J. M. Fariás. 1983. Efecto del estado de madurez al corte sobre la cantidad de proteína lignificada de los forrajes. *Memorias ALPA* 20: 161 (Resumen).
- Riquelme, E., and G. Rojas. 1980. In vitro digestibility of sesame straw as affected by chemical treatment and protein levels and/or sources. *J. Anim. Sci.* 51(Supplement 1): 342 (Abstr.).
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach* (2nd Ed.). McGraw Hill Book. New York.
- Tilley, J.M.A.; R.A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18: 104-111.
- Weber, A. 2004. Gesneriaceae. Pp. 63-158 In K. Kubitzki (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Vol. VII. Flowering

INSTRUCCIONES PARA ÁRBITROS

Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros.

Todos los artículos, sin excepción, son sometidos a arbitraje. El arbitraje requiere de la evaluación crítica, objetiva e imparcial de la contribución, en cuanto a su validez y seguimiento de los principios generalmente aceptados de la metodología científica actual, y a su apego a las normas para los autores, así como a la originalidad del trabajo.

Criterios de que un árbitro debe evaluar

A continuación se listan los aspectos más importantes que los árbitros deben revisar para emitir su dictamen y observaciones.

Título

Confirmar que:

Describa apropiadamente el contenido fundamental de la contribución.

Palabras claves

Asegurarse de que:

Sean muestras del contenido de la contribución, y que contengan un máximo de 6 términos (simples o compuestos).

Sean útiles para identificar lo fundamental de una contribución.

Resumen

INSTRUCTIONS FOR ARBITOR

Amazon Journal: Science and Technology is a scientific journal published biannually. It is open to researchers, teachers, and both Ecuadorian and foreign professionals.

All articles, without exception, are subject to arbitration. Arbitration requires critical, objective, and impartial assessment of the article in terms of: its validity and adherence to the generally-accepted principles of current scientific methodology; its adherence to the rules for authors; and the originality of the work.

Criteria that an arbitrator must evaluate

The following are the most important aspects arbitrators should consider before issuing their opinions and observations.

Title.

Confirm that:

It appropriately describes the content of the article

Keyword(s).

Ensure that:

They represent the content of the article and contain a maximum of six terms (simple or compound).

They are useful in identifying the substance of the article.

Comparar que:

Tenga un máximo de 250 palabras, sin contar preposiciones ni artículos.

Se presente en un solo párrafo.

Incluya los elementos más importantes del trabajo: objetivos, métodos, resultados. Los resultados deben constituir por lo menos el 50% del resumen, destacando los más relevantes.

Sea claro y conciso, pues frecuentemente el Resumen es lo único que se lee al consultar y citar una publicación.

Incluya los nombres científicos de cada una de las especies mencionadas.

Se recomienda al árbitro revisar el Resumen cuando ya haya hecho lo propio con los capítulos Resultados y Discusión, y Conclusiones.

Introducción

Comprobar que:

Contenga los antecedentes y justificación específicos del tema, expuestos en forma clara y ordenada; apoyada con referencias bibliográficas apropiadas.

Los objetivos o las hipótesis estén claramente indicados.

El 60% de las referencias citadas deben provenir de publicaciones de revistas científicas arbitradas.

Las referencias apunten específicamente al tema, eliminando las que a su juicio sean superfluas o aparezcan simular un estudio falso.

Summary.

Check that:

It has a maximum of 250 words, excluding articles and prepositions.

It consists of a single paragraph.

It includes the most important elements of the work: objectives, methods, and results. The results should constitute at least 50% of the summary, highlighting those which are most relevant.

It is clear and concise because often the summary is all that is read to consult and cite a publication.

It includes the scientific names of each of the species mentioned.

It is recommended that the arbiter revisit the summary after he/she has read both the Results and Discussion and Conclusions chapters.

Introduction.

Check that:

It contains background information and justification of the topic, presented in a clear and orderly manner, supported with appropriate references.

The objectives or hypotheses are clearly stated.

60% of the references cited must come from published peer-reviewed journals.

References specifically target the topic, eliminating those that you judge superfluous or that appear to suggest a bogus study.

La bibliografía (citas o citas bibliográficas) no aparezca como una lista de fichas sin un objetivo definido, o que se use “citas múltiples” para apoyar un concepto, pues esto sólo sirve para aparentar una amplia revisión bibliográfica.

Como regla general, un máximo de tres citas debe bastar para soportar una aseveración.

No se empleen citas difíciles o imposibles de consultar, como notas de cursos, información mimeografiada e informes técnicos, ya que no son verificables ni accesibles para la mayoría de los lectores.

Materiales y Métodos

Cerciorarse de que:

Se describan en forma clara, breve, concisa y ordenada.

En cada experimento o grupo de experimentos se anoten claramente los tratamientos aplicados, el diseño experimental usado y las condiciones ambientales o generales de conducción, aparte de las variables evaluadas y los análisis estadísticos aplicados.

En la descripción de las variables se precise la forma en que se midió cada una, el instrumento usado (con marca, modelo, y empresa que lo fabrica) y sus unidades y símbolos conforme al Sistema Internacional de Unidades.

Las variables deben entenderse en forma completa, sin necesidad de leer el texto, con las excepciones inevitables.

Quotations or citations do not appear as a list of bullet-points without a clear objective, or as "multiple quotes" used to support a concept, as this only serves to make it appear as an extensive literature review. As a general rule, a maximum of three quotes should be sufficient to support a claim.

Sources which are difficult or impossible to verify, such as lecture notes, mimeographed information, and technical report documents must not be used because they are neither verifiable nor accessible to most readers.

Materials and methods.

Ensure that:

They are described in a clear, brief, concise, and orderly manner.

In each experiment or set of experiments, any treatments applied, the experimental design used, and the environmental or general conditions – apart from the variables assessed and statistical analyses applied – must be clearly described.

In the description of how the variables were measured, the author must include the instrument used (with make, model, and manufacturer), as well as symbols and units in accordance with the International System of Units. With the inevitable exceptions, the variables must be understood in full without reading the text.

Variables derived through transformations, combinations, or ratios of one or more variables measured directly are

Las variables generadas mediante transformaciones, combinaciones o relaciones de una o más medidas directamente, también estén descritas con su ecuación y referencia bibliográfica, de ser el caso.

Cuando se use abreviaturas para las variables, estas se definan en este capítulo (y no hasta el de Resultados), aunque sean de uso común en alguna disciplina científica.

Los materiales y métodos empleados sean concordantes con los objetivos o hipótesis planteados, la falta de correspondencia entre los métodos y los objetivos debe ser un motivo de rechazo.

La descripción minuciosa de una metodología solo se haga cuando sea una innovación. Dado el caso, debe describirse con la amplitud suficiente para que otro investigador la pueda repetir y reproducir.

No contenga descripciones de protocolos de dominio común.

No se presenten cuadros de análisis de varianza de diseños experimentales de uso común.

Resultados y Discusión

Asegurarse de que:

Se presenten en forma ordenada, clara y precisa.

La descripción de resultados no repita la información en tablas o figuras.

Contenga la discusión de los resultados, la cual consiste en ofrecer una interpretación adecuada, así como en com-

also described with the equation and citation, if applicable.

When abbreviations for variables are used, they are defined in the section (and not in the results section), even if they are commonly used in other scientific disciplines.

The materials and methods used are consistent with the stated objectives or hypotheses. Mismatch between the methods and goals are cause for rejection.

Detailed description of a methodology is done where necessary. If so, it should be described with sufficient breadth so that another investigator can repeat and reproduce the experiment.

There are no descriptions of common procedures.

Variance analysis tables (charts) are not presented with a common design.

Results and discussion.

Ensure that:

They are presented in an orderly, clear, and precise manner.

The description of the results does not repeat information in the tables or figures.

The discussion of the results contains an adequate interpretation, and compares the most relevant results with those of other authors who have worked on a similar topic about the same or other species. Failure to do so is sufficient grounds for an article's rejection.

60% of the references cited must have been published in peer-reviewed journals

All data are readable. It is not uncommon to find letters or numbers too small,

rar los resultados más relevantes con los de otros autores que hayan trabajado un tema similar en la misma o en otras especies. No hacerlo, es razón suficiente para rechazar una contribución.

El 60% de las referencias citadas deben provenir de publicaciones de revistas científicas arbitradas.

Todos los datos sean legibles. No es raro encontrar letras o números demasiado pequeños, borrosos o confusos.

Tanto las tablas como las figuras sean comprensibles sin necesidad de leer el texto.

No se presenten cuadros y figuras sobrecargados de información. Hay excelentes textos que instruyen sobre la forma de presentar cuadros y figuras en un artículo científico.

Los resultados sean congruentes con los objetivos y métodos descritos.

Conclusiones

Este capítulo es obligatorio en toda contribución, pues en él se destaca las aportaciones al conocimiento producto de la investigación. En este capítulo debe verificarse que:

Se omitan especulaciones o deducciones no demostradas en el texto.

Las conclusiones no se presenten en forma numerada.

No contenga referencias bibliográficas.

Literatura Citada

Confirmar que:

fuzzy, or unclear.

Both tables and figures should be understandable without reading the text.

There are no tables or figures which are overloaded with information. There are excellent texts that teach about presenting tables and figures in a scientific article.

The results are consistent with the objectives and methods described.

Conclusions.

This section is mandatory in any article. The research's contributions to knowledge are highlighted here. In this section, it should be verified that:

Speculations or deductions not previously mentioned in the text are omitted.

The findings are not presented in a numbered format.

No bibliographical references are presented.

References.

Confirm that:

Each reference contains all the information required in the instructions for authors, in the order stipulated and with the correct punctuation. It is very

common that the page number of books consulted is missing, that the order of the initials of the authors' names are switched, or that the title of the book or the name of the editor in the case of book

Cada referencia contenga toda la información requerida en las instrucciones para autores, en el orden estipulado y con la puntuación correcta. Es muy común que falte el número de página de los libros consultados, que se altere el orden de las iniciales en los nombres de los autores, y que se omita el título del libro o el nombre del editor en el caso de capítulos de libros.

Las referencias aparezcan en orden alfabético y suborden cronológico.

Las citas estén referidas en el texto, y viceversa, y que los nombres y años coincidan todas las veces que se citan.

chapters is omitted.

The references appear alphabetically and are sub ordered chronologically.

Citations are referenced in the text, and vice versa, and that names and years match each time they are cited.



www.uea.edu.ec

Volúmen 7, Número 2, pag 65 - 136 de la Revista Amazónica:
Ciencia y Tecnología de la Universidad Estatal Amazónica
Publicación: Abril 2018



ISSN 1390-5600 Impreso

ISSN 1390-8049 Electrónico



MIAR
Manejo de Información
por el Análisis de Textos
Bibliografía Latinoamericana

biblat

Actualidad
Iberoamericana

latindex

e-revist@s

PERIÓDICA

Dialnet

OAJI
.net

Open Academic
Journals Index

REDIB

Red Iberoamericana
de Información y Conocimiento Científico