UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

DESARROLLO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL ECUADOR, TENIENDO EN CUENTA SU CLASIFICACIÓN MEDIANTE UNA REVISIÓN DOCUMENTAL.

AUTOR(ES):

Shirley Estefanía Lliquin Mocha

Nataly Silvana Pauchi Dahua

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Yoel Rodríguez Guerra

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

DESARROLLO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL ECUADOR, TENIENDO EN CUENTA SU CLASIFICACIÓN MEDIANTE UNA REVISIÓN DOCUMENTAL.

AUTOR(ES):

Shirley Estefanía Lliquin Mocha

Nataly Silvana Pauchi Dahua

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Yoel Rodríguez Guerra

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4,5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	17/20	De Acuerdo, pero existe faltas de escritura lo que falta coherencia entre párrafos
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13,5/15	De acuerdo falta coherencia
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	22/25	En los resultados existen inconsistencias que son mas de forma que de fondo
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	De Acuerdo
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	88/100	De manera general se sugiere revisar el documento.

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	88/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSE ANIBAL CALVOPINA BELTRAN

José Aníbal Calvopiña Beltrán

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título presenta claramente la idea principal del trabajo.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	En el resumen se aborda los aspectos relevantes del trabajo dando a conocer el alcance, los objetivos, resultados y la metodología utilizada.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	La introducción desarrolla una visión general desde lo macro hacia lo puntual, respaldando con argumentos metodológicos y científicos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13/15	La revisión bibliográfica del trabajo está relacionada con los objetivos propuestos, que además sirven de argumento y respaldo al método utilizado.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	La metodología planteada es apropiada y corresponde al tema y objetivos, que permite un adecuado procesamiento de la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	La presentación de los resultados es ordenada y secuencial de acuerdo a la metodología y objetivos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	En las conclusiones se redacta lo relevante de la investigación y mantiene coherencia con los objetivos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	Cumple con la normativa.
VALORACIÓN TOTAL	91/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**91/100**

Atentamente,


Firmado electrónicamente por:
EDISON OSWALDO SAMANIEGO GUZMAN

Dr. Edison Samaniego Guzmán PhD.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo, 02 de Marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Shirley Estefanía Lliquin Mocha**, con C.I. **"1500906787"**, con el Tema: **"Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental**", de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Yoel Rodríguez Guerra, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **8 %.**

Informe generado con fecha **02/03/2023** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
YOEL RODRIGUEZ GUERRA

Dr. Yoel Rodríguez Guerra

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Document Information

Analyzed document	Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental.docx (D159892420)
Submitted	3/2/2023 3:08:00 PM
Submitted by	YOEL RODRIGUEZ
Submitter email	yrodriguez@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	yrodriguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36689/ejhenao%20%281%29.pdf?sequence=3&... Fetched: 1/3/2022 4:33:10 AM	1
W	URL: https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6339/1/T-UTEQ-185.pdf Fetched: 2/14/2022 12:58:52 AM	4
SA	**PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx** Document PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx (D97256108)	7
SA	**Mariuxi De La Cruz - Sistemas Agroforestaria.docx** Document Mariuxi De La Cruz - Sistemas Agroforestaria.docx (D28519363)	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TRABAJO FINAL CORDOVA JAZMIN.docx** Document TRABAJO FINAL CORDOVA JAZMIN.docx (D110528431) Submitted by: ja.machadoc@uea.edu.ec Receiver: ja.machadoc.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx** Document Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx (D58321963)	1
SA	**TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN SAF SILVOPASTORILES SAFs ESPECIALES.docx** Document TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN SAF SILVOPASTORILES SAFs ESPECIALES.docx (D21350670)	1

Entire Document

Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Nataly Silvana Pauchi Dahua**, con C.I. **150119973-9**, con el Tema: "**Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental"**, de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Yoel Rodríguez Guerra, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **8 %.**

Informe generado con fecha **02/03/2023** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
YOEL RODRIGUEZ GUERRA

Dr. YOEL RODRIGUEZ GUERRA

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Document Information

Analyzed document	Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental.docx (D159892420)
Submitted	3/2/2023 3:08:00 PM
Submitted by	YOEL RODRIGUEZ
Submitter email	yrodriguez@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	yrodriguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36689/ejhenao%20%281%29.pdf?sequence=3&... Fetched: 1/3/2022 4:33:10 AM	1
W	URL: https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6339/1/T-UTEQ-185.pdf Fetched: 2/14/2022 12:58:52 AM	4
SA	**PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx** Document PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx (D97256108)	7
SA	**Mariuxi De La Cruz - Sistemas Agroforestaria.docx** Document Mariuxi De La Cruz - Sistemas Agroforestaria.docx (D28519363)	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TRABAJO FINAL CORDOVA JAZMIN.docx** Document TRABAJO FINAL CORDOVA JAZMIN.docx (D110528431) Submitted by: ja.machadoc@uea.edu.ec Receiver: ja.machadoc.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx** Document Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx (D58321963)	1
SA	**TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN SAF SILVOPASTORILES SAFs ESPECIALES.docx** Document TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN SAF SILVOPASTORILES SAFs ESPECIALES.docx (D21350670)	1

Entire Document

Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental

Desarrollo de los sistemas agroforestales en el Ecuador, teniendo en cuenta su clasificación mediante una revisión documental

Lliquin Mocha Shirley Estefania [1]
se.lliquinm@uea.edu.ec
Pauchi Dahua Nataly Silvana [1]
ns.pauchid@uea.edu.ec
Dr. Rodriguez Guerra Yoel, Ph.D.[2]
yrodriguez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad Ciencias de la Tierra, Carrera Ingeniería Forestal

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo mediante el análisis documental del desarrollo de los Sistemas Agroforestales en condiciones del Ecuador, según su clasificación. El tipo de investigación es no experimental y documental, se utilizó herramientas para adquirir información mediante sitios web como Scielo, Latindex y Scopus para determinar los sistemas más relevantes que hay en las tres regiones del Ecuador. Los resultados indican que hay cuatro sistemas los cuales son; Sistema Agrosilvicultura, Sistema Agrosilvopastoril, Sistema Silvopastoril y el Sistema Especial, que son implementados en las tres regiones del Ecuador. El sistema más relevante y utilizado en el Ecuador es Agrosilvicultura con el método de semibosque el cual consiste que a los cultivos principales como el cacao (*Theobroma cacao* L.) y café (*Coffea arabica* L.), que son los mayor producción y comercialización. Además, se destaca el Sistema Agrosilvicultura con huerto casero y chacra incluyendo, manejo animal, en el cual cada región maneja estos sistemas con diferentes cultivos agrícolas y animales que se adaptan a cada una de la región. La provincia de Pastaza en la región amazónica se dedica al Sistema Silvopastoril, con el 85%, seguido de la región Sierra y Costa. Los sistemas especiales se desarrollan más en la Costa y Amazonía, con mayor frecuencia, la producción del gusano de seda (*Bombyx mori* L.), mientras que en la costa la producción es con abejas (*Apis mellifera* L.).

Palabras claves: Sistemas agroforestales, clasificación, agroforesteria.

ABSTRACT

The present investigation was carried out through documentary analysis of the development of Agroforestry Systems in Ecuadorian conditions, according to their classification. The type of research is non-experimental and documentary, tools were used to acquire information through websites such as Scielo, Latindex and Scopus to determine the most relevant systems in the three regions of Ecuador. The results indicate that there are four systems which are; Agroforestry System, Agrosilvopastoral System, Silvopastoral System and the Special System, which are implemented in the three regions of Ecuador. The most relevant and used system in Ecuador is Agroforestry with the semi-forest method, which consists of main crops such as cocoa (*Theobroma cacao* L.) and coffee (*Coffea arabica* L.), which are the largest production and commercialization. In addition, the Agroforestry System with home garden and farm stands out, including animal management, in which each region manages these systems with different agricultural crops and animals that adapt to each of the region. The province of Pastaza in the Amazon region is dedicated to the Silvopastoral System, with 85%, followed by the Sierra and Costa region. The special systems are developed more in the Coast and Amazonia, with greater frequency, the production of the silkworm (*Bombyx mori* L.), while in the coast the production is with bees (*Apis mellifera* L.).

Keywords: systems agroforestry, classification**,** agroforestry

INTRODUCCIÓN

Los primeros intentos de definir los sistemas agroforestales se retoman a finales de la década de los 1970. Estas primeras definiciones mencionaban específicamente la inclusión del elemento árbol y, en ocasiones, requerían la presencia de un componente bosque sujeto a la tecnología forestal clásica. Por ejemplo, la agrosilvicultura se define como *"el conjunto de técnicas de manejo de tierras que implican la combinación de los árboles forestales ya sea con la ganadería, o con los cultivos".* Poco tiempo después, Lundgren y Raintree (1982) citado por Somarriba (2012), propusieron el término "leñosos perennes" en sustitución de árbol.

Según Celi-Delgado y Aguirre- Mendoza (2022) menciona que a nivel mundial los sistemas tradicionales de producción agroforestal son conocidas como parte de un

enfoque integrado para el cultivo sostenible. En el Ecuador la agroforestería es una opción de producción no convencional y en muchos casos puede ser considerada una alternativa forestal, además constituyen una alternativa viable de producción para revertir los efectos de la erosión del suelo, revitalizar o restaurar bosques y rehabilitar los suelos compactados.

Debido al incremento de la población se ha producido un acelerado consumo de los recursos naturales las cuales ha traído consigo la alteración de los procesos ecológicos, generando diversas problemáticas ambientales que afectan la supervivencia de las especies (Pardo et al., 2022).

Los sistemas agroforestales nacen como una alternativa de desarrollo sostenible al facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas donde la degradación ha incrementado producto de la expansión de la frontera agrícola, aprovechamiento no sostenible de los recursos forestales y conflictos por uso del suelo, entre otros factores (Mazo et al., 2016). Según el Ministerio De Ambiente, Vivenda Y Desarrollo Territorial Viceministerio De Ambiente (MAVDT, 2004) el establecimiento de sistemas agroforestales en áreas rurales, donde la presión sobre los bosques ha sido históricamente dura, podría ser una opción para prevenir procesos de degradación y, de ese modo, aumentar la seguridad alimentaria de las comunidades que residen en esas áreas.

Una de las limitantes de los sistemas agroforestales es que no han sido validados en su totalidad, debido a que disminuye la producción de los cultivos agrícolas cuando existe un exceso de especies forestales por la competencia (Morales et al., 2011) . Además, hay escaza información sobre la integración de sistemas, utilización y producción de árboles forrajeros en la alimentación animal (Gualotuna, 2009).

La agroforesteria es una técnica antigua, empleada por los indígenas precolombinos en la práctica de la agricultura migratoria y huertos caseros. Esta se define como una interacción biológica de plantas perennes leñosas nativas, con cultivos o animales, donde incluyen como mínimo dos especies vegetales, una leñosa y, por lo menos, una de interés económico (Pardo et al., 2022).

Los sistemas agroforestales según Nair (1985) citado por Morales et al., 2011, se pueden clasificar en estructura y función en. Sistemas agrosilvopastoriles: es la asociación de árboles, cultivos, pastos y animales en la misma área. Sistemas agrosilviculturales: está compuesto de una o varias especies arbóreas forestales en combinación con cultivos agrícolas y especies animales. Sistemas silvopastoriles: es la asociación de pastos, animales y árboles y los Sistemas especiales: hace referencia a la crianza de animales acuíferos en canales asociados con especies vegetales, en donde los árboles son utilizados para criar insectos.

Desde el punto de vista social la clasificación de los sistemas agroforestales en las tres regiones ha permitido solucionar las necesidades de la población, la integración de los cultivos agrícolas en el bosque ayuda disminuir los riesgos de producción debido a que existe una diversificación de especies en una unidad de tierra el cual promueve el desarrollo sostenible de cada región.

Por todo lo ante expuesto el objetivo de esta investigación fue analizar documentalmente el desarrollo de los Sistemas Agroforestales en condiciones del Ecuador, según su clasificación

METODOLOGÍA

Localización del desarrollo de los sistemas agroforestales en condiciones del Ecuador

Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre el desarrollo de los Sistemas Agroforestales (SAF) en las tres regiones del Ecuador: Costa, Sierra y Amazonia. Según el desarrollo de estos de acuerdo con su clasificación.

Características de las zonas de estudio

La región Costa o Litoral se extiende desde el perfil costanero hasta unos 1000 m de elevación en las estribaciones occidentales de los andes. Tiene una extensión de 670 km de largo y de 150 km de ancho desde el rio Mataje al norte hasta el rio Zarumilla al sur. La estación húmeda se reconoce por la presencia de la corriente cálida de El Niño y la Zona de Convergencia Intertropical. La estación seca se caracteriza por bajas temperaturas y lluvia escasa, dura de junio a noviembre o diciembre. La temperatura

promedio de toda la región oscila entre los 24- 25° C, aunque puede llegar a ser menor a 22°C en zonas de cordillera (Varela y Ron, 2022).

La región Sierra está dominada por la Cordillera de los Andes, con una extensión de 800 km de longitud y 100-200 km de ancho aproximadamente, desde el rio Carchi al norte y hasta el rio Macara al sur. Se caracteriza por un clima tropical muy húmedo en zonas de transición hacia el litoral y amazonia, templado semihúmedo a húmedo en la zona interandina, cálido y seco en los valles interandinos y frio de alta montaña en los parramos, sobre los 3000 m de altitud. El promedio anual de precipitación varía entre 800 y 1500 mm, excepción del Valle del Chota (300 mm) y el valle de Jubones (400 mm). Las temperaturas más altas se registran entre diciembre y enero, con mínimos entre abril y junio. La temperatura está ligada a la altura; entre los 1500 y 3000 m los valores promedio varían entre 8 y 20°C, con una gradiente de temperatura de 5°C por cada 1000 m de altura (Varela y Ron, 2022).

La región Oriental o Amazónica, también conocida como Oriente, se extiende desde la cordillera de los Andes orientales al oeste hasta la frontera con Colombia y Perú al este, con un área de 120 000 km2. Se divide en alta amazonia (> 1000 m de altura) y llanura Amazónica (< 1000 m de altura). Se caracteriza por un clima tropical muy húmedo en toda la región durante todo el año. Las precipitaciones en esta región son constantes, con un ligero incremento entre marzo y julio y una disminución entre agosto y enero. Se registra el máximo de precipitación (> 4500mm) de todo el país en la zona de Mera y Puyo, en la provincia de Pastaza. La temperatura promedio es de 24- 24°C, la cual fluctúa muy poco, con máximos de hasta 40°C en el mes de mayo (Varela y Ron, 2022).

Tipo de investigación

La investigación es de tipo no experimental y documental (Sampieri et al., 2014), no experimental porque los estudios se basan en acontecimientos que han ocurrido anteriormente sobre el desarrollo de los Sistemas Agroforestales, no se crea muestras de estudios por el contrario ya existen y se desenvuelven en el medio y se considera documental porque es una técnica de investigación cualitativa el cual se encarga de recopilar y elegir información relevante, a través de una lectura comprensiva de artículos científicos, tesis, revistas, libros para interpretar los resultados.

Método de investigación

La metodología que se utilizó en la investigación es documental por medio de revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos científicos, libros, tesis, revistas y sitios web relacionados con Scielo, Latindex y Scopus para cumplir con el objetivo de la investigación propuesta en relación con el desarrollo de los sistemas agroforestales implementados en cada región del Ecuador.

Para el desarrollo de la investigación, la metodología que se tuvo en cuenta es la clasificación de los sistemas agroforestales, es importante para su caracterización, evolución y mejoramiento. Según Nair (1993) mencionan que los sistemas agroforestales se clasifican en cuatro tipos: sistemas agrosilviculturales, sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas especiales que los mismos consisten:

Sistema agrosilvicultura: está compuesta de una o varias especies forestales y especies perenes cuyo producto es de largo plazo en combinación de cultivos agrícolas de ciclo largo, también se incluye especies animales, sistema silvopastoril: es el arreglo entre las gramíneas rastreras (estrado herbáceo) y árboles o arbustivos, sistema agrosilvopastoril: es la combinación de árboles con cultivos agrícolas y ganando, por último el sistema especial: esta la relación de la combinación de especies vegetales y la crianza de animales (acuíferos o insectos) (Rodríguez, s/f).

Aspecto para tener en cuenta en la valoración de los sistemas agroforestales según la región.

En la región Costa se encontró información de artículos científicos, revistas y tesis, sobre los sistemas implementados en algunas de sus provincias como: Los Ríos cantón Ventanas, Manabí cantón Portoviejo y cantón Jipijapa, Guayas cantón Empalme, Santo Domingo cantón Santo Domingo de los colorados y Santa Elena. En los cantones antes mencionados a excepción del cantón Jipijapa y Santo Domingo de los colorados, se encontró la implementación del sistema agrosilvicultura o método de semibosque. En la provincia de Santa Elena comuna “El Azúcar” esta implementado el sistema silvopastoril. En los cantones de Jipijapa y Santo Domingo se encontró la implementación del sistema especial, en Jipijapa la apicultura y en Santo Domingo la crianza del gusano de seda. En

la cuidad de se encuentra efectuado los huertos caseros, en esta misma región está la producción de porcinos.

De la misma manera en la región Sierra las informaciones más relevantes fueron en artículos científicos, revistas y tesis, sobre los sistemas implementados en algunas de sus provincias como: Loja, Azuay y Chimborazo. En la provincia de Loja se encontró implementado el sistema agrosilvicultura o método de semibosque en varias fincas. En la provincia de Chimborazo parroquia San Juan se encontró establecido el sistema silvopastoril ya que el sector que dedica a la producción ganadera. En la provincia de Azuay en el cantón San Isabel se encontró el sistema especial (apicultura). El sistema agrosilvicultura con la producción de cuyes se encontró en las siguiente provincias Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura.

Para la región Amazónica la información más notable para la clasificación de los sistemas agroforestales, según revisión de literatura científica, se encontró que las provincias de Napo y Zamora Chinchipe están implementadas el SAF, el sistema de método de semibosque en el cual su cultivo principal es el cacao. En la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Yantzanza de la parroquia Chicaña se encontró que está establecido el sistema especial de la producción del gusano de seda (*Bombyx mori* L.*)*. En la provincia de Pastaza está establecido el sistema de silvopastoril con la espacie forestal (*Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke*),* además se encuentra el sistema agrosilvicultura como las huertas caseras “chacras” y la producción de aves y porcino.

Materiales para la investigación

Para el presente trabajo se utilizó equipos y herramientas tecnológicas que nos permitió encontrar información fundamental para la investigación, (Tabla 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudios previos con relación a los procesos de deforestación de los bosques y sistemas agroforestales, han demostrado que el monocultivo ha significado la sustitución total o parcial de los bosques nativos, alterando la estructura del suelo lo que disminuye los microrganismos necesarios para preservar la fertilidad del suelo y agravando los problemas sociales a nivel mundial (Carrere, s/f)

Debido a estos problemas se ha implementado los sistemas agroforestales como una alternativa para la agricultura sostenible por sus beneficios sociales, económicos y ambientales; tales como mejoramiento del suelo debido a que reduce la tasa de erosión en un 50%, mejora la rentabilidad económica a partir de cultivos de ciclo corto y perenne, seguridad alimentaria debido a que el 40 % de la producción obtenida se destina para la alimentación familiar (Vargas, 2020).

Sistemas agroforestales más utilizados en cada región del Ecuador

Región Costa

Como se puede observar en la (Tabla 1), para la región Costa del Ecuador, según la clasificación de los sistemas agroforestales desde el año 2008 hasta el 2021, hay un incremento en el desarrollo de varios sistemas agroforestales, en dependencia de cada localidad, estos resultados concuerdan con lo planteado con Deyanira Achundia *et al.*, (2018), que manifiesta que el 80% de la población tiene conocimiento sobre los sistemas agroforestales y el 20% de la población de desconocer dicho sistema.

Según Zambrano (2008), en la provincia de Santo Domingo se encuentra establecido el sistema especial. La crianza del gusano de seda (*Bombyx mori* L.) es utilizado con la finalidad de producir hilos a partir de los capullos, esta especie se alimenta de la hoja de morera (*Morus indica* L.). Dentro de esta investigación se realizó la evaluación del efecto de cuatro cantidades de hojas de morera en tres áreas de alojamiento para la producción del capullo del gusano de seda, el tratamiento 8 de 700 kg de alimentación de morera y 20 m^2 de área de cría fue el mejor económicamente.

Según Malo (2014) en la región costa se encontró una granja que se dedica a la producción porcina esta actividad pertenece al sistema agrosilvicultura, sus instalaciones son tipo galpón con estructuras metálicas que permiten un buen desarrollo a los porcinos. Durante la etapa de crecimiento a su alimentación va de los 71-105 días consumen el balanceado de crecimiento, seguido de la etapa de desarrollo que va desde los 106-147 días en esta etapa se le puede suplementar al balanceado por la papa china una vez a la semana y en la etapa final que va de 148 a 160 días se le da el balanceado de engorde. La papa china o malanga tiene el potencial de ser una fuente de carbohidratos para la alimentación de porcinos, esto ha llevado a que algunos investigadores comparen el

crecimiento y desempeño productivo de los animales ya sean alimentados con follajes maní forrajero (*Arachis pintoi* krapov & W.C. Greg.) y tubérculos papachina (*Colocasia esculenta* L.).

La investigación realizada por Peralta (2017) en el recinto Corotú Parroquia La Guayas cantón el Empalme Provincia del Guayas, se encuentra implementado el sistema agroforestal tradicional el cual se encuentra asociado con cultivos de plátano (*Musaparadisiaca* L.), café (*Coffea arabica* L.), cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) especies maderables y frutales incorporados con cultivos de maíz (*Zea mays* L.), maní (*Arachis hipogaea* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), y habas (*Vicia faba* L.), estos cultivos de ciclo corto permitirán generar ingresos económicos antes de los cultivos principales. Además, el productor se sustentará con los productos antes mencionados.

Según Veintimilla (2017), en la provincia de Santa Elena se encontró implementado el sistema silvopastoril utilizando especies forrajeros como *Gliricidia sepium* JACQ (Gliricidia), cercas vivas especies de *Prosopis julifora* SW (algarrobo), *Leucaena leucocephala* LAM (Leucaena), *Guazuma ulmifolia* LAM (guasmo) y como plantaciones en hileras *Gliricidia sepium* JACQ (Gliricidia) y *Leucaena leucocephala* LAM (Leucaena). De las especies arbóreas se puede obtener frutos para de los animales como indica Fey, Malavasi y Malavasi (2015) y Motis (2007), demás que las hojas de los árboles aportan nutrientes al suelo. Según Navas (2010), los árboles de Leucaena, guasmo y algarrobo dentro del sistema pueden generar microclimas y sombras que reducen el estrés calórico de los animales ya que las condiciones climáticas de la zona son cálidas.

Mediante la investigación realizada por Candell et al., (2019) en la provincia de Manabí, cantón Portoviejo, parroquia San Placido el sistema implementado es agrosilvicultura siendo la especie principal el cacao *(Theobroma cacao* L.*)*, en combinación de especies forestales como: caoba *(Swietenia macrophylla* L.*)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis* D.Ducke.*)*, guaba *(Inga edulis* MART.*)* y centrosema, lo que permitirá al productor no depender únicamente de la producción y comercialización de esta.

Según Vargas R. A., (2020) en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil se encuentra efectuado el sistema agrosilvicultura con el método de huerto casero en una extensión de 5m largo y 1,2 m de ancho en donde se hallan los siguientes cultivos: tomate

Solanum lycopersicum L.), pimiento (*Capsicum annuum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.), col (*Brassica olerecea* var.*capitata* L.), acelga *Beta vulgaris* var. *Cicla* L.), albahaca (*Ocimum basilicum* L.), nabo (*Brassica rapa* rapa L.), perejil (*Petroselinum crispum* MILL FUSS), cilandro (*Coriandrum sativum* L.), rábano (*Raphanus sativus* L.), remolacha (*Beta vulgaris* L.) y zanahoria (*Daucus carota* L.). Este sistema permite tener una variedad de productos de ciclo corto para el consumo de la familia.

Según investigaciones realizadas por Vargas K. G., (2021) menciona que en la región costa cantón ventanas de la provincia los Ríos el sistema utilizado en las 33 fincas evaluadas en el año 2016 y 2017 es Agrosilvicultura. Dentro de los sistemas los más destacados son: Los SAF, la especie predominante es el cacao *(Theobroma cacao* L.*)* como uno de los cultivos principales que aporta ingresos económicos a las familias campesinas, como segundo cultivo importante está la seda *(Mucosa acuminata L.)* y como especie forestal el Laurel *(Laurus nobilis* L.).

El autor anterior menciona identifica que en segundo lugar sigue siendo el cultivo de cacao *(Theobroma cacao L.)* es la especie predominante, asociado con el plátano dominico *(Musa paradisiaca L.)*, además con el laurel *(Laurus nobilis L.)* y Fernán Sánchez *(Triplaris Cumingiana fisch L.)* principales especies maderables instauradas en las fincas de estudio.

Según González et al., (2021) en el recinto Quimis del Cantón Jipijapa de la provincia de Manabí se realizó una investigación de los sistemas agroforestales, donde se encontró implementado el sistema especial (apicultura). Dentro de este sistema se presenta 28 especies de plantas, donde algarrobo (*Prosopis pallida* Humb. & Bonpl. Ex. Willd) H.B.K. y ceibo (*Ceiba trischistandra* L.), fueron las más optimas seguida por palo santo *(Busera graveolens* Kunth.) para la producción de (*Apis mellifera* Linneaus), según Silva & Restrepo (2017) las abejas y la intervención del apicultor constituyen una verdadera cadena de intereses en que la flor apícola oferta recursos que necesita la abeja para su alimentación y posteriormente general productos segundarios que serán utilizados y aprovechados por el apicultor para su beneficio.

Región Sierra

En esta región del Ecuador los sistemas agroforestales, se puede apreciar en la (Tabla 2), de igual manera se intensifica el desarrollo de los mismos fundamentalmente en las zonas más vulnerables como son las personas de bajos recursos económicos, en los cuales aprovechas sus áreas con conceptos de sistemas integrando combinando especies vegetales y animales en dependencias de sus áreas, además que se caracteriza a Loja como una de la zona de mayor desarrollo de los sistemas agroforestales específicamente el Sistemas Agrosilvicultural, con la producción de café (*Coffea arabica* L.), asociado con plátano y a árboles maderables .

Según Rivas (2010) manifiesta que en la región Sierra Centro los sistemas agroforestales están distribuidos de la siguiente manera, el sistema agrosilvicultura (48%) es el más frecuente, seguido del sistema agrosilvopastoril (32%) y el sistema silvopastoril (20%). Además, se identificaron nuevas tecnologías agroforestales entre ellos los huertos frutales (31%), cortina rompevientos (23%), árboles en lindero (14%), huertos caseros (14%), cercas vivas (8%), árboles en terrazas (5%), árboles en pasturas (3%), arboles con cultivos transitorios (1%) y cultivo en callejones (1%).

La investigación realizada por Rosales (2010) menciona que en la provincia de Azuay en el cantón San Isabel se encuentra implementado la producción apícola. Apícola Austro es una pequeña empresa que se dedica al proceso de miel de abeja, en donde tienen cerca de 10ha de bosque con *Eucalyptus ssp (*Eucalipto) y *Acacia* Mill, estas dos especies son muy importantes para la producción de apícola ya que son fuentes de néctar y polen para las abejas.

De acuerdo con Pulupa y Escobar (2014) en la provincia de Chimborazo de la parroquia San Juan está establecido el sistema silvopastoril, ya que la actividad principal de este sector es ganadera. Como especies herbáceas se encuentran establecidos *Pennisetum clasdestinum* Hochst. Ex Chiov (kikuyo), (*Cynodon dactylon* L.) (Grama), *Holcus lanatus* L. (holco) y *Rumex acetocella* L. (pactilla) en combinación con especies arbóreas tales como *Buddleja incana* Ruiz & Pav. (quishua), *Polylepis racemosa* Ruiz & Pav.(yagual), *Genista munspesulana* L. (lupina), *Sambu cusnigra* (tilo), *Senna multiglandulosa* Jacq H. S. Irwin & Barneby (llin-llin), *Buddleja coriácea* J.REMY (colle) y *Gynoxi ssp* CASS. (Piquil).

Mediante investigación realizada por Ambuludi (2018) en la provincia de Loja el sistema implementado en la zona cafetera Quilanga - Espíndola fue agrosilvicultura, en donde escogieron tres sitos con diferentes pisos altitudinales: Fundochamba a 1676 msnm; Consapamba a 1738 msnm y San Pedro a 1932 msnm.

En el sitio Consapamba se encontró con mayor frecuencia la especie *Musa paradisiaca* L. (Banano) con el 54%; seguido de *Erythrina velutina* Willd (porotillo) con el 21%; *Inga edulis* Mart. con el 9% y *Ricinus communis* L. con el 8%. En el sitio Fundochamba se encontró con mayor frecuencia el guabo, *Inga edulis* Mart. con el 43%; seguido de la balsa, *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. Con el 18%; y con menor frecuencia las especies porotillo, *Erythrina velutina* Willd.; cedro, *Cedrela odorata* L. y guararo, *Lafoensia acuminata* Ruiz&Pav. DC con el 6%. Por último, en el sito de San Pedro siendo la de mayor frecuencia el porotillo (*Erythrina velutina* Willd) con el 28%; seguido el banano (*Musa paradisiaca* L.) con el 22%; mote mote (*Duranta dombeyana*) con el 9% y vainillo (*Senna spectabilis* LAM.) Irwin & Barneby con el 7%, además la especie guabo se constató con menor frecuencia ya que se repetía en todos los sitios.

Según Acaro (2018) en la provincia Loja el sistema implementado en la zona cafetalera Chaguarpamba-Olmedo fue Agrosilvicultura, donde se escogieron tres sitios con distintos pisos altitudinales Lozumbe a 850 msnm, Chaguarpamba a 1459 msnm y Lobongo a 1719 msnm. En el sitio Lozumbe las especies implementadas son *Coffea arabica* L. como cultivo principal, seguido de la *Musa paradisiaca* L. (banano), *Inga edulis* Mart., (guabo blanco), *Myrsine andina* (Lozumbe), *Citrus x sinensis* (L.) (Naranjo) y *Triplaris Cumingiana* Fisher y Meyer (Fernán Sánchez). En el sitio Chaguarpamba como cultivo principal *Coffea arabica* L., seguido de *Musa paradisiaca* L. (banano), *Solanum oblongifolium* Dunal (borrachero), y *Acnistus arborescens* (L.) Pico. Por último, en el sitio Lobongo como cultivo principal se encuentra *Coffea arabica* L. (café), seguido *Musa paradisiaca* L. (banano), *Acacia macracantha* Willd (Faique), *Inga edulis* Mart. (Guabo).

La investigación realizada por Cuenca (2018) en la Provincia de Loja el sistema implementado en cantón Puyango fue un sistema de sombreo, en tres sitios con diferentes pisos altitudinales Huàsimo a 890 msnm, Pindal de Vicentino a 960 msnm y San José de Mercadillo a 1316 msnm. Las especies seleccionadas en el sitio Huàsimo para el sombreo

del café son: *Musa paradisiaca* L, (banano), *Carica papaya* L. (papaya), *Senna spectabilis* DC (vainillo), *Acnistus arborescens* L. (Guitite) *e Inga edulis* Mart. (guaba).. En el sitio Pindal de Vicentino se encuentran 3 especies arbóreas `para el sistema de sombre del cultivo café las cuales son: *Musa paradisiaca* L., *Inga edulis* Mart. y *Erythrina velutina* Willd. En el sitio San José de Mercadillo se encuentra implementada 3 especies arbóreas para el sombreo del cultivo principal de café las cuales son: *Musa paradisiaca L.*, *Citrus x sinensis* L. *e Inga edulis* Mart.

Reyes-Silva et al., (2021) la producción de cuyes (*Cavia porcellus L.)* constituye un alimento de alto valor biológico que contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria para la población de escasos recursos económicos del país. En las provincias de la región andina como Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura existe mayor demanda de cuyes, siendo Azuay una de las provincias con mayor número de animales (1 044.487) seguido por Tungurahua con (957.221), Chimborazo (812.943), Cotopaxi (498.178), Loja (342.243), Cañar (291.662), Bolívar (274.829), Pichincha (266.107), Imbabura (212,158) y Carchi (104.786) dando un total de (4´804.614 cuyes).

Región Amazónica

Para la región Amazónica se destaca que al igual que otras zonas del país hay un crecimiento en cuanto al desarrollo de los sistemas agroforestales, destacándose varias provincia dentro de la Amazonía como: Morona Santiago, cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe, Napo y la provincia de Pastaza con mayor desarrollo de los sistemas agroforestales (Tabla 3), en los cuales el sistema más predominaste es silvopastoril con un 85% para la producción de ganado, además del sistemas agrícolas fundamentalmente huertos caseros, diversificando la producción y estos mismos sistemas se desarrollan en otras provincias amazónica, como sustento alimenticios a comunidades indígenas y nacionalidades, siendo la población más vulnerables dentro del Ecuador y de más bajo recursos económicos.

Valarezo (2012) el sistema silvopastoril para la producción de bovinos en la Amazonía sur ecuatoriana está establecido como gramíneas los siguientes *Brachiaria brizantha* CV. (marandú) y *Panicum maximun* Jacq. (Saboya enana). Y como especies forestales *Calyeophillum spruceanun* (Benth) Hook. F. ex Schum (capirona), *Cedrela odorata* L. (cedro), *Croton lechleri* Mull Arg. (Sangre de drago), *Otoba parvifolia* (A.

DC) H. Karst (sangre de gallina) y *Parkia multifuja* Benth (guarango). La finalidad de este sistema es alcanzar un sinergismo entre los animales, pastos, árboles y suelo para mejorar la productividad y sostenibilidad, así como beneficios ambientales que involucran la participación de los campesinos para la identificación, diseño y ejecución.

Según Leal (2014) indica que en la provincia de Morona Santiago y Pastaza se encuentra establecido el sistema agrosilvicultura con el método de huertos caseros más conocido en la región amazónica como "chacra". Dentro de la chacra el cultivo de la yuca se encuentra asociada con la papa china (*Colocasia esculenta* L.), camote (*Ipomoea batatas* L.), maní *(Arachis hipogaea* L.*)*, ají *(Capsicum spp.)*, papaya *(Carica papaya* L.), piña (*Ananas comosus* L.) y plantas medicinales.

De acuerdo con Bravo et al., (2014) dice que en la provincia de Pastaza se efectuó la integración de la Ganadería-Agricultura-Forestal. Esta integración de diversas actividades productivas que tienen un miso enfoque y fin sustentar económicamente a los agricultores, en el sistema agrosilvicultura se encuentra implementado aves de corral corral (*Gallus domesticus* Linnaeus) y porcino (*Sus scrofa*) con especies arbóreas como cacao (*Theobroma cacao* L.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.) y yuca (*Manihot esculenta* CRANTZ).

Según Jimenez et al., (2015) hace referencia que los suelos en la provincia de Pastaza en su mayoría se dedican a la producción de ganado y de cultivos permanentes. El 14% del territorio se dedica a la producción agrícola, y el 85% a la producción de ganado.

Según Iñiguez (2016) menciona que en el barrio Quiringue, parroquia Chicaña, cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe existe la producción del gusano de seda (*Bombyx mori* Linnaeus) asociados con la especie *Morus alba* L. (morera) esta especie puede alcanzar hasta los 15 m de altura en su estado silvestre, es de rápido crecimiento y es adecuada para la crían del gusano de seda. Cuando las hojas alcancen su madurez sirve como alimento para los gusanos de seda por su valor nutritivo.

De acuerdo con Jadán et al., (2016) en su investigación menciona que en la provincia de Napo en los cantones Tena y Archidona en la parte sur de la Reserva de Biosfera Sumaco se encuentra implementado el sistema de método de semibosque como

sistema agrosilvicultura, en el cual su cultivo principal es el *Theobroma cacao* L. (cacao) asociados con especies forestales. Describe los Sistemas Agroforestales, en el primer lugar, se encuentra el cultivo perenne principal que es *Theobroma cacao* L. (cacao) con el cultivo de *Cordia alliodora* Ruiz & Pav (laurel) y *Cedrela odorata* L. (cedro) donde cumplen con la función de prestar sombra al cacao, en segundo lugar la asociación del cacao como cultivo principal con las especies *Cordia alliodora* Ruiz & Pav (laurel) e *Inga edulis* Mart (guaba) estas dos aportan de manera positiva ya que brindan sombra y nutrientes al suelo como el Nitrógeno por parte de la especie *Inga edulis* Mart (guaba) al cultivo principal.

De acuerdo con Jumbo et al., (2019) en la provincia de Pastaza se encuentra implementado el sistema silvopastoril con Chuncho (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke.), en la haciendo Peña. La especie forestal chuncho dentro del sistema esta implementado como cortina rompe vientos a una distancia de 3 a 4 metros para el estrato herbáceo se utilizó el pasto estrella (*Cynodon plectostachium* K. SCHUM.), Martínez (2019), resalta que es una especie de rápido crecimiento y minimiza la resistencia a la penetración, aumenta la infiltración de agua en el suelo y a la conservación del mismo.

En base a investigación realizada por Alemán-Pérez et al., (2020) en la provincia de Pastaza se seleccionaron distintas zonas las cuales se dedican a diferentes actividades agroforestales. Una gran parte se dedica a la producción ganadera (Sistema silvopastoril), el cual aporta al mejoramiento de la calidad y al rendimiento de forraje *Axonopus scopaius* Flugge Kuhim (gramalote) asociado con especies arbóreas como guayaba (*Psidium guajaba*) como sombra y arbustos forrajeros (*Leucaena leucocephala* Lam.). Por otra parte, se encuentra efectuado el sistema agrosilvicultura en combinación de cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.), café (*Coffea arabica* L.), maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov) y gallinas de traspatio. También esta implementado los huertos caseros con la producción de hortalizas en pequeñas escalas.

Según investigación realizada por Celi-Delgado y Aguirre- Mendoza (2022) menciona en la parroquia Zumba, cantón Chinchipe se encuentra implementado el sistema agrosilvicultura siendo las especies principales para el cultivo *Theobroma cacao* L. (cacao) y *Coffea arabica* L. (café) dentro del sistema se encuentra combinado con especies forestales como: laurel (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav) Oken y árbol de sope

(*Schizolobium parahyba* VELL) y frutales como: naranjo (*Citrus sinensis* L.) Oken e *Inga insignis* Kunth (guabilla).

CONCLUSIONES

Se determinó que en el Ecuador, se encuentran ejecutados cuatro Sistemas Agroforestales, los cuales son Sistema Agrosilvicultural, Sistema Agrosilvopastoril, Sistema Silvopastoril y el Sistema Especial. El sistema más relevante en las tres regiones es el Sistema Agrosilvicultural, con el método de semibosque, siendo la especie más predominante el cacao (*Theobroma cacao,* L.) como cultivo principal en la región Costa y Amazonía, el cual genera ingresos económicos para las familias campesinas, seguido del banano (*Mucosa acuminata,* L.), además la especie forestal más utilizada como sombreo dentro del cultivo principal es el Laurel (*Cordia alliodora,* Ruiz&Pav).

La región costa se caracterizó por un mayor desarrollo del Sistema Agrosilvicultural, como huertos caseros, destacándose, los cultivos como el tomate (*Solanum lycopersicum* L.), pimiento (*Capsicum annuum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.), col (*Brassica olerecea* var.*capitata* L.), acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.), albahaca (*Ocimum basilicum* L.) entre otros. En la Amazonía se estableció áreas pequeñas conocidas como "chacra" con los cultivos de papa china (*Colocasia esculenta* L.), camote (*Ipomoea batatas* L.), maní *(Arachis hipogaea* L.), ají *(Capsicum spp.)*, papaya *(Carica papaya* L.*)*, y yuca (*Manihot esculenta* Crantz.).

En la provincia de Pastaza el sistema más predominaste es Silvopastoril con un 85% para la producción de ganado, siendo las principales especies como el pasto estrella (*Cynodon plectostachium,* K. SCHUM), gramalote (*Axonopus scoparius* Flugge Kuhlm), y maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov), asociados en plantaciones de chuncho (*Cedrelinga cateniformis,* Ducke), guayaba (*Psidium guajaba,* L.), guaje (*Leucaena leucocephala,* Lam.), cacao (*Theobroma cacao* L.), y café (*Coffea arabica.* L.).

Los sistemas especiales se desarrollan más en la Costa y Amazonía, donde se encontró establecido la producción del gusano de seda (*Bombyx mori* L.), alimentándose de las hojas de morera (*Morus indica,* L.). Además en la Costa, se encuentra la producción

de abejas (*Apis mellifera,* L.), asociadas al algarrobo (*Prosopis pallida,* Humb. & Bonpl. Ex. Willd) H.B.K. y ceibo (*Ceiba trischistandra* L.).

REFERENCIAS

Achundia, D., Herrada, M., & Montalván, E. L. (2018). Sistemas agroforestales con cultivos de caco fino de aroma: entorno socioeconómico y productivo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* 6(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692018000100103

Acaro, T. Y. (2018). "*Caracterización de la vegetación y el microclima en sistemas agroforestales de café (Coffea arabica L.) En tres pisos altitudinales en la zona cafetalera Chaguarpamba-Olmedo.* Universidad Nacional de Loja. Recuperado 07 febrero de 2023, from https://vdocuments.pub/universidad-nacional-de-loja-facultad-agropecuaria-y-tania-yasmin-sarango-acaro.html?page=1

Alemán-Pérez, R., Bravo-Medina, C., Vargas-Burgos, J., & Chimborazo-Sarabia, C. (2020). Tipificación agroecológica de los sistemas ganaderos en la región Amazónica Ecuatoriana. *Livestock Research for Rural Development, 32*(6), 1-12.

Ambuludi, K.Y. (2018). *Caracterización de la vegetación y el microclima en sistemas agroforestales café (Coffea arabica L.) en tres pisos altitudinales en la zona cafetalera Quilanga-Espindola de la provincia de Loja.* Universidad Nacional de Loja. Recuperado 07 febrero de 2023, from https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21005/1/Karina%20Yolanda%20Cango%20Ambuludi.pdf

Aguirre, M. M. (2022). *Determinación de incremento medio anual (IMA) de Tectona grandis L.f. (teca) y Triplaris cumingiana Fish. & C. A. Mey (Fernán Sánchez) establecidos en un sistema agroforestal con Theobroma cacao L. (cacao) en el Cantón Vinces, Provincia de los Ríos.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado 08 de febrero de 2023, from https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6628/1/T-UTEQ-218.pdf

Alcívar, E. G. (2021). *Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en la finca "El Rubí" del recinto Santa Rita, en el cantón Quevedo.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado 07 de Febrero de 2023, from https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6339/1/T-UTEQ-185.pdf

Arias, L., & Restrepo, S. (2017). *Determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar producto de la colmena y mejorar la competitividad.* Bogotá: instituto Humboldt.

Bravo, C., Benítez, D., Burgos, J. C., Alemán, R., Torres, B., & Marín, H. (2014). Caracterización socio-ambiental de unidades de producción agropecuaria en la

Región Amazónica Ecuatoriana: Caso Pastaza y Napo. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, 4*(4), 3-31.

Carrere, R. (s/f). *Deforestacion y monocultivos en el Ecuador.* Acción ecológica : https://www.accionecologica.org/wp-content/uploads/alertaverde69.pdf

Candell, A., Beltrón, O., Abril, J., & Vásquez, G. (2019). Promotores de sustentabilidad para sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma caca*o L.) en madera de Dios (Perú) y San Placido (Ecuador). *Revista Científica Y Tecnológica UPSE, 6*(2 Dicbre.), 76-81. https://doi.org/10.26423/rctu.v6i2.478

Celi-Delgado, L., & Aguirre-Mendoza, Z. (2022). Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la parroquia Zumba, cantón Chinchipe, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(4), 814-837. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2626

Cisneros, E. M. (2021). *Determinar el nivel de sombra de Coffea arabica en asocio con Alnus nepalensis D. Don. En la parroquia seis de Julio de Cuellaje, norte del Ecuador.* Universidad Técnica del Norte. Recuperado 07 febrero de 2023, from http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10944/2/03%20FOR%20323%20TRABAJO%20GRADO.pdf.

Cuenca, Y. G. (2018). *Caracterización de la vegetación y el microclima en sistemas agroforestales café (Coffea arabica L.) en tres pisos altitudinales del cantón Puyango provincia de Loja.* Universidad Nacional de Loja. Recuperado 08 de febrero de 2023, from https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20896/1/Yomara_Gabriela_Fern%c3%a1ndez_Cuenca.pdf

González, A., Cevallos, C. G., Loor, M. J., & Salazar, L. M. (2021). Caracterización de la producción apícola en un sistema cooperativo asociado al bosque seco tropical. *Revista Científica Multidisciplinaria*, *5*(3), 47-60. https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n3.2021

Gualotuna, E. (8 de julio de 2009). *Sistemas Agroforestales*. blogspot: http://elvis-gualotuna.blogspot.com/2009/07/vedntajas-y

Guapucal, M., Burbano, C. A., & Estacio, L. F. (2013). Caracterización de fincas con sistemas agroforestales tradicionales en la vereda Franco Villa, municipio de Buesaco, Nariño. *Agroforestería Neotropical*(3).

Iñiguez, M. I. (2016). *Análisis productivo y económico de la producción serícola en la "finca 30 de Agosto", ubicada en el barrio Quiringue, parroquia Chicaña, cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe.* Universidad Nacional de Loja. Recuperado 07 febrero de 2023, from https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11285/1/mati%20feb.pdf.

Jadán, O., Torres, B., Selesi, D., Peña, D., Rosales, C., & Gunter, S. (2016). Diversidad florística y estructura en cacaotales tradicionales y bosque natural (Sumaco, Ecuador). *Colombia Forestal, 19*(2), 5-18.

Jiménez, D. G., Burgos, J. C., Cárdenas, V., Ríos, S., Rey, S., & Navarrete, H. (2015). Herramientas para ordenar la ganadería en la provincia de Pastaza de la Amazonia Ecuatoriana. *Livestock Research for Rural Development, 26*(1), 1-13.

Jumbo, K., Wampanti, N., Márquez, J., Vargas, M., & Quimbiamba, M. (2019). *Propuesta de implementación de sistemas silvopastoril con (chuncho) en la hacienda Peña en el cantón Pastaza provincia de Pastaza.* Universidad Estatal Amazónica. Recuperado 08 febrero de 2023, from https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2019/03/p1.pdf

López, M. M., & Molina, L. R. (2007). *Sistemas Agroforestales.* Universidad Nacional Agraria.

Leal, D. (2014). Huertos caseros en la amazonia ecuatoriana. *Revista mensual sobre la Actualidad Ambiental*, (243), 33-40.

Malo, C. M. (2014). *Análisis de factibilidad para el establecimiento de una granja porcina en el Ecuador*. Escuela Agrícola Panamericana.

Mazo, N. d., Rubiano, J. E., & Castro, A. (2016). Sistemas agroforestales como estrategia para el manejo de ecosistemas de Bosque seco Tropical en el suroccidente colombiano utilizando los SIG. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía , 24*(1), 65-77. https://doi.org/dx.doi.org/10.15446/rcdg.v25n1.41993

Ministerio De Ambiente, Vivenda Y Desarrollo Territorial Viceministerio De Ambiente. (2004). *Plan de acción nacional de luha contra la desertificación y la sequía en colombia.* Bogotá, D.C. https://www.unccd.int/sites/default/files/naps/colombia-spa2004.pdf

Morales, C. A., Morales, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Montes, A. C., & Velarde, M. J. (2011). *Sistemas Forestales.* Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4779/sistemas_agroforestales.pdf

Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., & Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences, 91*(4). Recuperado 07 de Febrero de 2023, from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982013000400001

Pardo, M. R., Vargas, J. B., & Mejía, C. A. (2022). Tendencias metodológicas para laimplementación de sistemas agroforestalesen el marco del desarrollo sustentable: una revisión. *28*(1), 1-17. https://doi.org/10.21829/myb.2022.2812279

Peralta, D. E. (2017). *Evaluación de los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal en diez fincas de recinto Corotú parroquia La Guayas Cantón el Empalme Provincia del Guayas.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado 08 de Febrero de 2023, from https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2848/1/T-UTEQ-0046.pdf

Pulupa, L. P. & Escobar, D. M. (2014). *Análisis de resultados de investigación en sistemas silvopastoriles en la organización UCASAJ de la microcuenca del rio*

Chimborazo, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Universidad Central del Ecuador. Recuperado 08 de febrero de 2023, from http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4447/1/T-UCE-0014.pdf

Reyes, F. D., Estrella, M. A., Novillo, S. N., & Cabadiana, H. A. (2021). Analisis del manejo, produccion y comercializacion del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador. *Revista científica dominio de las Ciencias, 7*(6), 1004-1018. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2377

Rivas, X. P. (2010). *Caracterización de los sistemas agroforestales en la subregión Sierra Centro del Ecuador.* Universidad Central del Ecuador. Recuperado 08 de febrero de 2023, from https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3840/1/iniapsctCh514c.pdf

Rivera, S. A., Marcillo, R. L., Carrasco, R., & Guaman, F. (2019). Caracterización de los sistemas ganaderos de aptitud lechera en el Valle del Quijos, provincia de Napo, Ecuador. *European Scientific Journal, 15*(15), 279-292. URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n15p279s

Rodríguez, M. O. (s/f). *Los sistemas agroforestales y su clasificación.* Investigadora CORPOICA- CRECED Bajo Cauca Antioqueño.: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35616/SISTEMAS%20AGROFORESTALES%20Y%20SU%20CLASIFICACI%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rosales, R. V. (2010). *Creación de la empresa "apícolas del Austro".* Universidad de Cuenca, from https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2910/1/td4328.pdf

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL. https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (07 de Diciembre de 2020). *Cultivos perennes, riqueza en nuestro campo*. Recuperado 08 de Febrero de 2023, from Gobierno de México: https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cultivos-perennes-riqueza-en-nuestro-campo#:~:text=Los%20cultivos%20perennes%20son%20aquellos,dependiendo%20del%20tipo%20de%20plantaci%C3%B3n

Somarriba, E. (2012). Definición de agroforestería. *CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza*, 1-7.

Valarezo, J. J. M. (2012). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonia sur ecuatoriana. *CEDAMAZ, 2*(1). Recuperado a partir de https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/104

Varela, A. L., & Ron, S. R. (04 de Octubre de 2022). *Anfibios del Ecuador*. Geografía y Clima del Ecuador: https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/

Vargas, C. E. (2020). Agroforesteria: una alternativa de agricultura sostenible en la Amazonia Ecuatoriana. *Revista Cientifica Ecuatoriana, 7*(1), 17.

https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/81/239

Vargas, R. A. (2020). *Estudio técnico/financiero en la implementacion de huertos caseros como medida sostenible n medio de la escasez de alimentos en Guayaquil, Ecuador.* Universidad Estatal de Guayaquil, from http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51330/1/BINGQ-GS-20P60.pdf

Vargas, K.G. (2021). *Caracterización de fincas productoras de cacao nacional (Theobroma cacao, L.) en sistemas agroforestales renovadas, cantón Ventanas, provincia los Ríos.* Universidad de Guayaquil, from http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56319/1/Garc%c3%ada%20Vargas%20Kenfer%20Gilberto.pdf

Veintimilla, H. A. (2017). *Diseño e implementación de un sistema silvopastoril en el centro nacional de mejoramiento genético caprino, granja "El Azúcar".* Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado 08 de febrero de 2023, from https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4284/UPSE-TIA-2018-0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villavicencio-Enríquez, 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. https://doi.org/https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.08.051

Zambrano, R. J. (2008). *Evaluación del efecto de 4 cantidades de hoja de morera (Morus indica VERIEDAD " KANVA 2"), tres áreas de alojamiento, sobre la producción de capullo del gusano de seda (Bombyx mori VARIEDAD " PILAMO 1"), durante la época lluviosa en Santo Domingo de los Colorados.* Escuela Politécnica del Ejército. Recuperado 08 de febrero de 2023, from http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2534/T-ESPE-IASA%20II-002063.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1.

Tabla 1. Materiales y equipo utilizado en la investigación.

Herramientas	Equipos
Internet	Computadora
Scopus	
Latindex	

Scielo

Anexo 2.

Tabla 1: Identificación de los Sistemas Agroforestales según su clasificación en la región Costa.

Sistema Agroforestal	Provincia o Cantón	Principales especies que se producen	Autores
Sistema Especial	Santo Domingo	Gusano de seda (*Bombyx mori* L.) y morera (*Morus indica* L.).	Zambrano, (2008)
Sistema Agrosilvicultura	Manabí	Cerdo (*Suscrofa domestica* L.) Maní forrajero (*Arachis pintoi* krapov & W.C. Greg.) Papachina (*Colocasia esculenta* L.)	Malo, (2014) Aguirre, (2022)
Sistema Agrosilvicultura	Guayas	Plátano (*Musa paradisiaca* L.) Café (*Coffea arabica* L.) Cacao (*Theobroma cacao* L.) Maíz (*Zea mays* L.) Maní (*Arachis hipogaea* L.) Arroz (*Oryza sativa* L.) Haba (*Vicia faba* L.)	Peralta, (2017)
Sistema Silvopastoril	Santa Elena	Gliricidia (*Gliricidia sepium* JACQ.) Algarrobo (*Prosopis julifora* S.W) Leucaena (*Leucaena leucocephala* L.) Guasmo (*Guazuma ulmifolia* L.)	Veintimilla, (2017)
Sistema Agrosilvicultura	Manabí	Cacao (*Theobroma cacao* L.)	Candell *et al*, (2019)

		Caoba (*Swietenia macrophylla* L.) Tornillo *(Cedrelinga catenaeformis* D. Duke*)* Guaba (*Inga edulis* MART)	
Sistema Agrosilvicultura (Huerto casero)	Guayas	Tomate (*Solanum Lycopersicum* L.) Pimiento (*Capsicum annuum* L.) Berenjena (*Solanum melongena* L.) Col (*Brassica olerecea* var. *capitata* L.) Acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) Albahaca (*Ocimum basilicum* L.) Nabo (*Brassica rapa* L.) Perejil (*Petroselinum crispum* MILL FUSS) Cilandro (*Coriandrum sativum* L.) Rábano (*Raphanus sativus* L.) Remolacha (*Beta vulgaris* L.) Zanahoria (*Daucus carota* L.)	Vargas R. A., (2020)
Sistema Agrosilvicultura	Los Ríos	Cacao (*Theobroma cacao* L.) Seda (*Mucosa acuminata* L.) Laurel (*Laurus nobilis* L.) Dominico (*Musa paradisiaca* L.) Fernán Sánchez (*Triplaris Cumingiana fisch* L.*)*	Vargas K. G., (2021) España, (2022)

Sistema Especial	Manabí	Algarrobo (*Prosopis pallida* Humb. & Bonpl. Ex. Willd) H.B.K. Ceibo (*Ceiba trischistandra* L.) Palo santo *(Bursera graveolens* Kunth*)* Abeja *(Apis mellifera* L.)	Silva & Retrepo, (2017) González *at al*., (2021)

Anexo 3.

Tabla 2. Desarrollo de los sistemas agroforestales en la región Sierra del Ecuador

Sistema Agroforestal	**Provincia o Cantón**	**Principales especies que se producen.**	**Autores**
Sistema Agrosilvicultura, seguidos Sistema Agrosilvopastoril	Sierra Centro	Mayor proporción cultivos agrícolas	Rivas, (2010)
Sistema Especiales	Provincia Azuay	Producción Apícola Eucalipto (*Eucalyptus* ssp.) *Acacia* MILL	Rosales, (2010)
Sistema Silvopastoril	Provincia Chimborazo	Combinación de especies de pastos con árboles: Kikuyo (*Pennisetum clasdestinum* Hochst. Ex Chiov.) Grama (*Cynodon dactylon* L.) Holco *(Holcus lanatus* L.) Pactilla *(Rumex acetocella* L.)	Pulupa y Escobar, (2014)

		Quishua *(Buddleja incana* Ruiz & Pav.*)* Yagual *(Polylepis racemosa,* Ruiz & Pav.*)* Lupina (*Genista munspesulana* L.) Tilo *(Sambu cusnigr L.*) Llin llin *(Senna multiglandulosa,* Jacq H. S. Irwin & Barneby) Colle *(Buddleja coriácea,* J.REMY) Piquil *(Gynoxi ssp* CASS.)	
Sistema Agrosilvicultural	Loja	Banano (*Musa paradisiaca* L.) Porotillo *(Erythrina velutina* Willd.) Guaba (*Inga edulis* Mart.) Higuera *(Ricinus communis* L.) Balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. ex Lam.) Cedro *(Cedrela odorata* L.) Guararo (*Lacuminata acuminata* Ruiz & Pav.)DC Mote mote (*Duranta dombeyana* M.) Vainillo (*Senna spectabilis* LAM) IRWIM & BARNEBY	Ambuludi, (2018)
Sistema Agrosilvicultural	Loja	Café *(Coffea arabica* L.)	Acaro, (2018)

		Banano (*Musa paradisiaca* L.) Guabo (*Inga edulis* Mart.) Lozumbe (*Myrsine andina* Mez.*)* Naranja *(Citrus x sinensis,* L.) Fernán Sánchez *(Triplaris Cumingiana fisch* L.) Borrachero (*Solanum oblongifolium* DUNAL.*)* Pico *(Acnistus arborescens* L.) Faique *(Acacia macracantha* Willd.)	Cisneros, (2021)
Sistema Agrosilvicultural (sombreo)	Loja	Banano *(Musa paradisiaca* L.) Papaya *(Carica papaya* L.) Vainillo *(Senna spectabilis* DC.) Güitite *(Acnistus arborescens* L.) Naranja (*citrus sinensis* L.) Guaba *(Inga edulis* MART.)	Cuenca, (2018)
Sistema Agrosilvicultural (manejo animal)	Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura	*Cavia porcellus L.*	Reyes-Silva *et al*, (2021)

Anexo 4.

Tabla 3. Clasificación de los sistemas agroforestales en la región amazónica del Ecuador

Sistema Agroforestal	**Provincia o Cantón**	**Principales especies que se producen.**	**Autores**
Sistema Silvopastoril	Amazonia Sur	Bovinos **c**on Gramíneas y especies forestales	Valarezo, (2012)
Sistema Agrosilvicultural	Morona Santiago y Pastaza	Sistema chacra con varios cultivos agrícolas	Leal, (2014)
Sistema Agrosilvopastoril	Pastaza	Pollo criollo *(Gallus domesticus L.*) Cerdo (*Sus scrofa*) Cacao (*Theobroma cacao* L.) Caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) Plátano (*Musa x paradisiaca* L.) Yuca (*Manihot esculenta* CRANTZ.)	Bravo *et al.,* (2015)
Sistema silvopastoril	Pastaza	Producción de ganado y de cultivos permanentes	Jiménez *et al,* (2015)
Sistema Especial y Sistema Silvícola	Parroquia Chicaña, cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe	Producción de Gusano de Seda (*Bombyx mori* L.*)* Morera (*Morus alba L.)*	Iñiguez, (2016)
Sistema Agrosilvicultura	Napo (Tena y Archidona)	*Cacao (Theobroma cacao* L.)	Jadan, (2016)

(método de semibosque)		Laurel *(Cordia alliodora* Ruiz & Pav.) Cedro *(Cedrela odorata* L.) Guaba (*Inda edulis* MART.)	
Sistema Silvopastoril	Pastaza	Chuncho (*Cedrelinga cateniformis* DUCKE.) Pasto estrella (*Cynodon plectostachyus* K.SCHUM.)	Jumbo *et al.*, (2019) Rivera *et al.*, (2019)
Sistema Silvopastoril	Pastaza	Gramalote *(Axonopus scopaius* Flügge) Kuhlm. Guayaba (*Psidium guajava*, L.) Peladera (*Leucaena leucocephala* Lam.) Cacao (*Theobroma cacao* L.) Café (*Coffea arabic* L.) Maní forrajero (*Arachis pintoi* KRAPOV &W.C. GREG.) (Gallinas de traspatio)	Alemán-Pérez *et al*, (2020)
Sistema agrosilvicultura	Zamora Chinchipe	Cacao *(Theobroma cacao* L.) Café (*Coffea arabica* L.) Laurel *(Cordia alliodora* Ruiz & Pav) Oken	Celi-Delgado & Aguirre-Mendoza, (2022)

		Árbol de sope *(Schizolobium parahyba* VELL) Naranja *(Citrus sinensis* L.) Osbeck Guaba (*Inga insignis* Kunth*)*	

Marco conceptual

Agroforestería

La agroforestería es un sistema sostenible del manejo de un conjunto de tierras que busca aumentar la productividad, combinando simultáneamente cultivos agrícolas, cultivos perenes, plantaciones forestales, animales y aplicando técnicas compatibles de acuerdo con los patrones culturales de la población local (López y Molina, 2007).

Según Guapucal et al., (2013) es un conjunto de prácticas de manejo de tierras que aplican la combinación de cultivos agrícolas, especies arbóreas forestales, ya sea con ganado o con pasto, la combinación también puede ser escalonada en el tiempo o en el espacio, con el objetivo de optimizar la producción por una unidad de superficie, priorizando el principio de rendimiento sostenible.

Sistemas agroforestales tradicionales

La importancia de los sistemas agroforestales tradicionales es que en un mismo terreno podemos encontrar diferentes formas de cultivo, diferente flora, fauna, insectos o plantas simbióticas que enriquecen la diversidad y brindan distintos beneficios a las personas a nivel local, regional y global que conservan especies nativas, endémicas y culturalmente importantes (Moreno, et al., 2013).

Sistemas agroforestales

La agrosilvicultura es una ciencia dedicada al estudio de los sistemas agroforestales, sistemas de gestión de la tierra en los que diferentes cultivos, especies forestales y animales interactúan ecológica y económicamente de forma perenne o

simultánea. Combinación de cultivos forestales con siembras agrícolas simultáneas, etc. En segundo lugar, beneficia tanto a los agricultores como a las zonas rurales en una misma unidad de tierra compatible con las condiciones socio culturales (Peralta, 2017).

Caracterización de los sistemas agroforestales

La caracterización agroforestal es un análisis general basado en aspectos naturales y sociales donde se obtienen datos importantes del sitio y nos permite identificar problemas que afectan un sitio en particular. En teoría los sistemas agroforestales proponen comprender la función de un sistema identificando cada elemento que forma parte del sistema. (Villavicencio, 2013)

Según Villavicencio (2013) una caracterización se puede dividir en 4 criterios: socioeconómico, estructural, ecológico y funcional. El análisis socioeconómico de los SAF se basa principalmente en la sostenibilidad y la conservación de los recursos y su biodiversidad. El análisis estructural de los sistemas radica en describir la presencia de los componentes del sistema, su localización espacial y ajustes de tiempo y el espacio. El análisis funcional consiste en la identificación de los ingresos y salidas del sistema, se distingue en dos fases biofísica (agua, energía solar, nutrientes del suelo, sombra y control de erosión) y socioeconómico son productos que pueden ser comparados, vendidos en términos económicos como el terreno, equipos agrícolas, plantas y trabajadores.

Tipos de sistemas agroforestales

La clasificación de los sistemas agroforestales (SAF) es necesaria para su caracterización, evaluación y mejora. Según CATIE asesorado por López y Molina (2007). Debido a la complejidad de los sistemas agroforestales, es difícil clasificarlos en un solo escenario, por lo que se toma en cuenta las siguientes variables: función, estructura, espacio, extensión ecológica, escala socioeconómica de producción y tiempo de ciclo. Según estos autores, dividen los SAF en cuatro tipos: sistemas agrosilviculturales, sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas especiales.

Agrosilviculturales

Los árboles o arbustos de tres componentes se combinan con cultivos de forma simultánea o secuencial. Los propietarios pueden usar este tipo de sistemas para

proporcionar alimentos, madera y energía, así como para abordar problemas de erosión del suelo o del espacio. Se puede combinar con cercos protegidos o cercos agroforestales, silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas especiales (Peralta, 2017).

Clasificación de los sistemas agrosilviculturales según la función del componente forestal

Producción

- Agricultura migratoria
- Método taungya
- Asociación de árboles o arbustos con cultivos anuales
- Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes
- Huertos caseros mixtos
- Cultivos anuales en los espacios entre hilera de especies leñosa.

Producción y servicios

- Cercas vivas
- Barreras cortavientos
- Árboles de sombra en los cultivos agrícolas anuales y perennes
- Árboles para la conservación y protección de los suelos (factores abióticos y bióticos)

Sistemas silvopastoriles

Según Nair (1985) citado por López y Molina (2007), en este sistema las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, etc.) se combinan con cultivos y pastos en la misma área. En este caso se puede asociar con cultivos agrícolas en forma de callejones entre hileras de árboles. El espacio entre los árboles para incluir cultivos puede variar dependiendo de tipo de árbol y del cultivo agrícola.

Clasificación de sistemas agrosilvopastoriles según la función del componente forestal

Producción

- Pastoreo en plantaciones forestales

- Árboles de valor combinación en los pastizales
- Árboles frutales asociados en pastizales

Protección y servicios

- Cercas vivas
- Cortinas rompevientos
- Árboles de sombra en potreros
- Bancos de proteínas o bancos de forrajes

Sistemas silvopastoriles

De acuerdo con Navarrete (2021), son una forma especial de combinar madera o árboles frutales con animales, no se requiere cultivo. En estos sistemas, los árboles y pastos se manejan como un solo sistema integrado. Los sistemas silvopastoriles están diseñados y gestionados para producir medra de alto valor al mismo tiempo que proporcionan ingresos a corto plazo del componente animal y crean un sistema sostenible con muchos beneficios ambientales, como el aumento de la vida silvestre y la belleza natural.

Sistemas especiales

Estos sistemas se dividen en dos categorías: silvoentomología y silvoacuacultura.

- **Sistemas silvoacuacultura:** consiste en plantar especies forestales alrededor de los estanques con el objetivo de crear sombra, bajar la temperatura del agua, que a su vez sirve a las hojas y frutos como alimento para los peces.
- **Sistemas silvoentomología:** se refiere al uso de especies forestales para promover el manejo y la productividad de insectos específicos que se utilizan en la producción de bienes de consumo y están bajo control humano. Las dos actividades más clásicas son la apicultura (producción de miel de polen) y la cría de gusanos de seda (Navarrete, 2021).

Según la FAO (2011) citado por Alcívar (2021) los Sistemas Agroforestales reportan beneficios relacionado con aspectos: económicos, ambientales y sociales.

Económico

Los sistemas agroforestales ayudan a crear oportunidades para las empresas forestales pequeñas, contribuyen a la reducción de la pobreza rural a través de una mayor productividad de la tierra agrícola, los ingresos familiares, creación de empleo y reduce el riesgo de fracaso económico al aumentar la diversidad de productos producidos por los sistemas.

Ambientales

Los sistemas agroforestales tienen la capacidad de proporcionar una amplia variedad de beneficios ambientales, pueden mejorar la fertilidad del suelo, protege los cultivos del viento, restaura el suelo degradado, mejora la conservación del agua, limita el desarrollo da las plagas y disminuye la erosión del suelo (Alcívar, 2021).

Sociales

De acuerdo con Alcívar (2021) menciona que lo más importante para la sociedad es reducir los riesgos productivos mediante la diversificación de especies por unidad de superficie. Además, plantea que los sistemas agroforestales crean más empleo, asegura alimentos y reduce el costo unitario de producción. La continuación de las prácticas agroforestales tradicionales ayuda a mantener los lazos sociales. Las actividades agroforestales incluyen la siembra, poda, cosecha, limpieza, construcción de infraestructura de transporte y riego, y otras actividades culturales que requieren más mano de obra local que otras actividades monopólicas y proporcionan mano de obra directa e indirecta.

Cultivos perennes

Son plantaciones que tienen el ciclo de vida largo, ya que su periodo de vida vegetativo se extiende más de 25años, puede obtener diferentes cosechas, ya sea cíclica o continua (secretaria de Agricultura y Desarrollo Urbano, 2020).

Árboles en asociación con cultivos perennes

Según Peralta, (2017) es una opción económica hasta el establecimiento de monocultivos, porque se considera una necesidad de diversificar la producción combinando arboles con cultivos perennes como: café, cacao, plátanos, palma africana,

etc. A menudo, se trata de sistemas de cultivos intercalados en los que el árbol proporciona un producto adicional, mejoran el microclima del suelo o actúan como tutores para cultivos de enredadera como granadilla. También se puede asociar a especies forestales como cedro, caoba, guayaba y otras leguminosas, especies frutales como: cítricos, aguacates.

Cobertura forestal

Los bosques proporcionan madera, fauna y una variedad de productos no madereros como semillas, frutos, medicina, etc. La cubierta forestal también proviene de los bosques que representan iconos culturales exclusivos de cada región, además son el sostenimiento de la biodiversidad porque en ellos se puede encontrar la cubierta forestal con características distintivas de los suelos boscosos y contribuyen a sus únicas propiedades (Peralta, 2017).

Referencias

Alcívar, E. G. (2021). *Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en la finca "El Rubí" del recinto Santa Rita, en el cantón Quevedo.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado el 07 de Febrero de 2023, de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6339/1/T-UTEQ-185.pdf

Guapucal, M., Burbano, C. A., & Estacio, L. F. (2013). Caracterización de fincas con sistemas agroforestales tradicionales en la vereda Franco Villa, municipio de Buesaco, Nariño. *Agroforestería Neotropical*(3).

López, M. M., & Molina, L. R. (2007). *Sistemas Agroforestales.* Universidad Nacional Agraria.

Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., & Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences, 91*(4). Recuperado el 07 de Febrero de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982013000400001

Navarrete, G. N. (2021).*Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la finca Villacìs del recinto Zapallo del cantón Quevedo.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Peralta, D. E. (2017). *Evaluación de los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal en diez fincas de recinto Corotú parroquia La Guayas Cantón el Empalme Provincia del Guayas.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado el 08 de Febrero de 2023, de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2848/1/T-UTEQ-0046.pdf

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (07 de Diciembre de 2020). *Cultivos perennes, riqueza en nuestro campo*. Recuperado el 08 de Febrero de 2023, de Gobierno de México: https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cultivos-perennes-riqueza-en-nuestro-campo#:~:text=Los%20cultivos%20perennes%20son%20aquellos,dependiendo%20del%20tipo%20de%20plantaci%C3%B3n

Villavicencio-Enríquez, 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:https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.08.051