

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Proyecto de Investigación y Desarrollo para la Titulación de
Ingeniería Ambiental**

“Servicios Ecosistémicos del Sistema Tradicional “*Chakra*”
Basadas en el Cultivo *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari, Cantón
Tena, de la Amazonía Ecuatoriana”.

Autora

Roxana Edith Tanguila Alvarado

Tutor de proyecto

Dr. Segundo Bolier Torres Navarrete, PH.D.

Pastaza – Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe, Tanguila Alvarado Roxana Edith portadora de la cédula de identidad N° 1501151391, doy a conocer que soy la autora del proyecto de investigación con el título “Servicios Ecosistémicos del Sistema Tradicional “*Chakra*” Basadas en el Cultivo *Vanilla* Sp. de la Asociación Kallari, Cantón Tena, de la Amazonía Ecuatoriana”. En el cual la elaboración personal realizada únicamente con el tutor Dr. Segundo Bolier Torres Navarrete, PH.D. de esta manera la información presente en este trabajo es original para ello cedo los derechos a la Universidad Estatal Amazónica que pueda realizar publicaciones sobre la misma, así como su almacenamiento tanto en medio físico y electrónico.

Tanguila Alvarado Roxana Edith

C.I. 1501151391

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Yo, Segundo Bolier Torres Navarrete, con número de cédula 1711988855 Certifico que el egresado Tanguila Alvarado Roxana Edith realizó el Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado “Servicios Ecosistémicos del Sistema Tradicional “*Chakra*” Basadas en el Cultivo *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari, Cantón Tena, de la Amazonía Ecuatoriana”, previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental bajo mi supervisión.

Dr. Segundo Bolier Torres Navarrete, PH.D.

C.I. 1711988855

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El proyecto de investigación y desarrollo, titulado: “Servicios Ecosistémicos del Sistema Tradicional “*Chakra*” Basadas en el Cultivo *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari, Cantón Tena, de la Amazonía Ecuatoriana”, fue aprobada por los siguientes miembros del tribunal.

Para constancia firman:

Dr. Abril Saltos Ricardo Vinicio, PH.D.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Espinosa Chico Mayra Alejandra, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Heredia Rengifo Marco Gerardo, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por la vida, salud y fuerzas que me ha dado hasta esta instancia, en segundo lugar a mis padres por verme inculcado los valores éticos y morales durante el transcurso de mi vida para ser una mejor persona y profesional gracias a sus certeros consejos que he logrado alcanzar mis objetivos anhelados para ayudarles y ayudar a la sociedad venidera.

A la pacha mama por darme esta vida y ser una mujer kichwa fuerte por ello que he logrado obtener muchos beneficios.

A la Universidad Estatal Amazónica y a los docentes por brindarme los mejores conocimientos y a verme dado oportunidades de trabajar en las áreas de investigación que han logrado mejorar mis conocimientos.

Y un profundo agradecimiento a mi tutor de proyecto Dr. Bolier Torres, por el asesoramiento que me ha proporcionado en el transcurso de la investigación para culminar mi proyecto de grado.

Roxana Edith Tanguila Alvarado

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a toda mi familia Tanguila Alvarado quienes estuvieron en todos los momentos buenos y malos de mi etapa estudiantil en la universidad.

A mi padre Ramón Tanguila y a mi madre Alicia Alvarado por el amor, paciencia, y constancia que han sembrado para que pueda cumplir esta etapa maravillo de ser una profesional, a mis hermanas que me han apoyado moralmente y han confiado en mí siendo siempre la mejor para ellas Osmary Tanguila, Carmen Tanguila, Lizbeth Tanguila, Tamia Tanguila, Genesis Tanguila.

Roxana Edith Tanguila Alvarado

RESUMEN

La presente investigación evaluó las características socio económicas, biodiversidad y principales servicios ecosistémicos en el sistema tradicional *chakra* basado en el cultivo *Vanilla* sp. que contribuyen al bienestar humano. Para ello se realizó una encuesta socioeconómica en 40 hogares y se implementaron 40 transectos para el levantamiento florístico y de los principales servicios ecosistémicos. Los resultados muestran que el 95% de los productores tienen como principal actividad la agricultura, de los cuales, el 50% recibe ingreso adicional por el bono del gobierno. En promedio los productores manejan fincas de 7,97 hectáreas, de los cuales 3,77 ha se encuentran en bosque primario; 0,55 ha en bosque secundario y 3,14 ha en el sistema tradicional *chakra*. Se inventariaron un total de 122 especies botánicas en todas las *chakras*. Se evaluaron nueve usos de provisión y culturales en todo el sistema y se determinaron los índices de diversidad de índice Shannon-Wiener, Margalef y Simpson. También se analizó el componente arbóreo, destacándose las especies *Cordia alliodora* (30,88) y la *Cedrela odorata* (23,40) con los índices de valor de importancia (IVI) más altos. Finalmente se analizan las implicaciones políticas en el fomento de sistemas tradicionales como la *chakra*, incorporando productos de la biodiversidad local como la *Vanilla* sp. como una vía hacia una producción sustentable en la Amazonía Ecuatoriana.

Palabras claves: Conocimiento ancestral, índices de diversidad, servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

The present investigation evaluated the socio-economic characteristics, biodiversity and main ecosystem services in the traditional *chakra* system based on the *Vanilla* sp. that contribute to human well-being. For this, a socioeconomic survey was carried out in 40 households and 40 transects were implemented for the floristic survey and the main ecosystem services. The results show that 95% of the producers have agriculture as their main activity, of which 50% receive additional income from the government bond. On average, producers manage farms of 7.97 hectares, of which 3.77 ha are in primary forest; 0.55 ha in secondary forest and 3.14 ha in the traditional *chakra* system. A total of 122 botanical species were inventoried in all the *chakras*. Nine provision and cultural uses were evaluated throughout the system and the Shannon-Wiener, Margalef and Simpson index diversity indices were determined. The tree component was also analyzed, highlighting the *Cordia alliodora* (30.88) and *Cedrela odorata* (23.40) species with the highest importance value indices (IVI). Finally, the political implications in the promotion of traditional systems such as the *chakra* are analyzed, incorporating local biodiversity products such as *Vanilla* sp. as a path towards sustainable production in the Ecuadorian Amazon.

Keywords: Ancestral knowledge, diversity indices, ecosystem services.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5 OBJETIVOS	4
1.5.1 OBJETIVO GENERAL. -	4
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -	4
CAPÍTULO II	5
1.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.6.1 ANTECEDENTES	5
1.6.2 BASES TEÓRICAS	5
1.6.2.1 Servicios Ecosistémicos	5
1.6.2.2 Diversidad florística	6
1.6.2.3 Composición florística	6
1.6.2.4 Diversidad alfa	6
1.6.2.5 Índices de diversidad.....	7
1.6.2.6 Riqueza específica.....	7
1.6.2.7 Índice de Margalef	7
1.6.2.8 Índice Shannon-Wiener.....	7
1.6.2.9 Índice de Simpson	7
1.6.2.10 Análisis estructural.....	8
1.6.2.11 <i>Chakra</i> kichwa de Napo.....	8
1.6.2.12 <i>Vanilla</i> sp.....	8

CAPÍTULO III	9
1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.7.1 LOCALIZACIÓN	9
1.7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	9
1.7.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	9
1.7.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EVALUAR LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA.	10
1.7.5 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMIOS.....	11
1.7.6 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA 12	
1.7.7 TRABAJO DE CAMPO.....	14
1.7.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
CAPÍTULO IV	17
1.8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
1.8.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	17
1.8.1.1 Características socioeconómicas de los productores.....	17
1.8.2 PRINCIPALES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA <i>CHAKRA</i> CON VAINILLA	22
1.8.2.1 Principales servicios ecosistémicos de provisión y cultural.....	22
1.8.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA E ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN LA <i>CHAKRA</i> CON VAINILLA	28
1.8.3.1 Composición florística e índices de diversidad del componente arbóreo en <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp.....	28
1.8.3.2 Índices de valor de importancia (IVI) de las especies arbóreas encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp.	29
1.8.3.3 Dominancia y abundancia de las especies arbóreas encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp.	30

1.8.3.4 Composición florística e índices de diversidad del componente <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp.	31
CAPITULO V	33
1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
1.9.1 CONCLUSIONES.....	33
1.9.2 RECOMENDACIONES	34
CAPÍTULO VI	35
1.10 BIBLIOGRAFÍA	35
CAPÍTULO VII	40
1.11 ANEXOS.....	40

TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los principales usos de las plantas reportados por los productores	11
Tabla 2. Temáticas realizadas para la caracterización socioeconómica	12
Tabla 3. Lista de las parroquias y comunidades visitadas de los productores de la <i>Vanilla</i> sp. de la Asociación Kallari.....	13
Tabla 4. Edad y años de instrucción del jefe de hogar las siglas DE (\pm) es la desviación estándar.	17
Tabla 5. Principal actividad económica.....	18
Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de jefes de hogares que reciben ingreso económico por el bono de desarrollo humano del gobierno nacional.....	18
Tabla 7. Datos promedios (\bar{x}) y desviación estándar (\pm) de los principales usos del suelo en hectáreas.....	20
Tabla 8 . Las etnias presentes dentro de las 40 <i>chakras</i> evaluadas.....	21
Tabla 9. Idioma principal de los productores en las <i>chakras</i> evaluadas.....	21
Tabla 10. Planta reportada como bebida ancestral encontrada en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador	22
Tabla 11. Plantas con usos/culturales/rituales encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	23

Tabla 12. Plantas de usos maderables encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	23
Tabla 13. Plantas de uso medicinal encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	24
Tabla 14. Plantas de uso alimenticio encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	25
Tabla 15. Plantas de uso artesanal encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	26
Tabla 16. Plantas de uso para construcción de vivienda encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.	27
Tabla 17. Plantas de uso como tutor de la Vainilla, encontradas en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.	27
Tabla 18. Plantas para envoltura de alimento encontradas en las <i>chakras</i> con Vainilla sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.....	28
Tabla 19. Total de los índices de diversidad a nivel arbóreo en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp.	28
Tabla 20. Promedio de los índices de diversidad arbórea en las <i>chakras</i> con <i>Vanilla</i> sp. a nivel de parroquias.....	29
Tabla 21. Índice de valor de importancia IVI.....	30
Tabla 22. Total de índices de diversidad del sistema tradicional <i>chakra</i> con <i>Vanilla</i> sp....	32
Tabla 23. El promedio de los índices de diversidad del sistema tradicional <i>chakra</i> con <i>Vanilla</i> sp. a nivel de parroquias.	32

FIGURA

Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos.....	6
Figura 2. Área de estudio provincia de Napo, cantón Tena, ubicación de los productores de la Asociación Kallari	9
Figura 3. Diseño de transecto lineal Adaptado de Gentry (1988).	10
Figura 4. Dominancia, abundancia y número de individuos	31

GRÁFICO

Gráfico 1. Principales productos agrícolas de venta.....	19
Gráfico 2. Principales productos agrícolas de consumo.....	19

ANEXO

Anexo 1. Encuesta de hogar sistemas <i>chakra</i> en la provincia de Napo, cantón Tena.....	40
Anexo 2. Formato para el levantamiento de la diversidad florística del componente arbóreo del sistema tradicional <i>chakra</i>	42
Anexo 3. Formato para el levantamiento de datos de los servicios ecosistémicos	42
Anexo 4. Total de especies de plantas útiles en el sistema tradicional <i>chakra</i> alrededor del cultivo de la <i>Vanilla</i> sp. reportadas por el productor.....	43
Anexo 5. Total de especies de componente arbóreo en el sistema tradicional <i>chakra</i> alrededor del cultivo de la <i>Vanilla</i> sp. reportadas por el productor.....	46
Anexo 6. Comparación de los promedio de índices de diversidad a nivel arbórea y demás productos del sistema tradicional <i>chakra</i> alrededor del cultivo de la <i>Vanilla</i> sp. de la Asociación Kallari.	47
Anexo 7. Riqueza específica y total de vainilla en el sistema tradicional <i>chakra</i> de los productores de la Asociación Kallari.....	48
Anexo 8. Registro fotográfico	49

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El reporte global del Convenio de Diversidad Biológica (Secretaría CDB, 2014) menciona que la causa principal de la pérdida de biodiversidad en un 70% son causadas por la expansión de la frontera agropecuaria. Por ello, como punto crucial, recomienda reorientar las tendencias de los sistemas alimentarios, buscando una producción sostenible y restaurando los servicios ecosistémicos en paisajes agroecológicos (CEPAL, 2017). El científico Norman Myers en su artículo Threatened Biotas: "Hot Spots" in Tropical Forests, muestra como ejemplo a Ecuador, país en cuya área total se estimaba la existencia de alrededor de 20.000 especies de plantas en sus bosques y de ellas al menos 4.000 endémicas (Myers, 2000).

Los sistemas de vida de los pueblos indígenas se alteran por procesos relacionados al desarrollo, por decisiones políticas, explotación de recursos naturales, minería, urbanización, modernización, desarrollo de infraestructura, cambio climático y calentamiento global (Dublin & Tanaka, 2014) en la Amazonía, la diversidad florística está siendo afectada por la degradación y conversión de bosques naturales en agroecosistemas simples como pastos o monocultivos agrícolas y forestales (Davidson *et al.*, 2012), esta situación es objeto de atención, porque conlleva no solo a la pérdida de biodiversidad, sino también de servicios ecosistémicos esenciales, como el almacenamiento de carbono (Fauset *et al.*, 2015; Poorter *et al.*, 2015).

Los pueblos indígenas amazónicos del Ecuador han mejorado sus sistemas de producción agrícola y los servicios ecosistémicos son aprovechados de manera más eficiente, la nacionalidad Kichwa en la Amazonía Ecuatoriana y en especial en la provincia de Napo cuenta con un sistema modelo *chakra* donde incluye la producción agrícola y dentro de ella cuenta con diferentes especies domesticados de uso principal de los bosques primarios, de esta manera han logrado conservar el ambiente. De acuerdo a las investigaciones realizadas en modelos tradicionales como la *chakra* kichwa, existe un promedio de 2,9 ha de cultivos y 20,3 ha de bosque intervenido a nivel de hogar (Ospina *et al.*, 2017).

Por otra parte, un sistema tradicional de producción, conocido como *chakra*, es realizado por los pobladores, este sistema combina atributos de conservación y producción y se

presenta como ideal para el manejo integrado de sus recursos. La Asociación Kallari, organización que agrupa a 21 comunidades que suman alrededor de 850 familias socias (95% indígenas Kichwas de la provincia de Napo), propone un modelo de desarrollo económico alternativo para sus comunidades basado en la venta del cacao nacional fino y de aroma proveniente de las *chakras* tradicionales, con lo cual han logrado establecer un nicho de mercado a nivel internacional principalmente en Europa (Arévalo, Vera & Grijalva, 2013).

1.2 JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Los servicios ecosistémicos se refieren a la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad (Sirombra, 2019), la biodiversidad de especies de plantas de diferentes usos, hace que sea diverso la *chakra* donde hay interacción entre los demás organismos vivos que es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios. De esta manera los servicios ecosistémicos han llegado a ser afectadas por varios factores como la deforestación de los bosques a gran escala por la expansión de la frontera agrícola y minera, etc.

Sin embargo, en la Amazonia Ecuatoriana se encuentran algunos grupos indígenas como la población Kichwa en la provincia de Napo, quienes mayoritariamente usan el sistema de agricultura tradicional denominado “*chakra*” como parte de sus estrategias de vida y soberanía alimentaria (Torres *et al.*, 2018a; Torres *et al.*, 2018b; Coq-Huelva *et al.*, 2017a) que a más de ser un sistema de importancia para la conservación de la biodiversidad (Vera *et al.*, 2017) y de adaptación y mitigación del cambio climático (Torres *et al.*, 2015) es la fuente principal de agricultura para producción de plantas agrícolas, frutales y forestales de consumo y desarrollo económico de las poblaciones indígenas locales (Torres *et al.*, 2018b; Coq-Huelva *et al.*, 2017b; Vera *et al.*, 2017) ya que dentro de su producción se puede ver varios productos para diferentes usos cotidianos. Así mismo han logrado insertar especies propias de los bosques primarios domesticándolas dentro de las *chakras* de acuerdo a las/ funciones importantes de consumo.

En este contexto se ha visto necesario realizar la presente investigación para contribuir al conocimiento sobre la diversidad que contiene el sistema tradicional *chakra* asociadas con *Vanilla* sp. un producto sostenible con el ambiente, al mismo tiempo que explora las principales características socioeconómicas de los productores Kichwas de la Asociación Kallari. Considerando que esta nacionalidad (Kichwa) ha conservado sus costumbres

interactuando con el entorno, limitando el uso excesivo y modelo extractivista de los recursos naturales. Esta investigación permitirá dar a conocer a los productores kichwas el valor de los servicios ecosistémicos que cuentan en el sistema de producción agrícola *chakras*, su potencial para el desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Es indudable que el cambio climático es uno de los principales problemas ambientales y sociales que está afectando en la actualidad a la humanidad. Las causas de este fenómeno mundial se atribuyen al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera resultantes de las actividades humanas, dentro de las que se encuentran la deforestación y degradación forestal. Por lo que los bosques, a más de la prestación de bienes que ofrecen, tienen un rol fundamental en la estabilidad climática global. Sin embargo, pese a la importancia que representan estos ecosistemas, su manejo sigue siendo deficiente en muchos países en vías de desarrollo como es el Ecuador (Tapia, 2018).

El problema generado por procesos continuos de emigración e inmigración es que posiblemente se ha ido perdiendo el conocimiento sobre el uso de la flora nativa en la población de las provincias amazónicas (provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago), entre otros efectos. Se han reconocido tres indicadores probables en este problema: a) desconocimiento de las plantas nativas y sus beneficios por parte de los habitantes locales en zonas amazónicas, b) deficiencia de información accesible para los habitantes locales sobre la flora nativa y su uso, y c) una falta de educación e instrucción técnica de la gente para el correcto uso o manejo de esta flora (Marín *et al.*, 2005).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo inciden los servicios ecosistémicos en la conservación y diversidad florística asociadas con la *Vanilla* sp. en el sistema tradicional *chakras* de los productores kichwas de la Asociación Kallari?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL. -

Determinar las características socio económica, principales servicios ecosistémicos y diversidad arbórea del sistema tradicional *chakra* basado en el cultivo *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari, Amazonía Ecuatoriana.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Determinar las principales características socio económica de los productores de *Vanilla* sp. en el sistema *chakra* de la Asociación Kallari, Tena, Ecuador.
- Describir los principales servicios ecosistémicos de la *chakra* basada en el cultivo de *Vanilla* sp. en el cantón Tena.
- Determinar la composición florística e índices de diversidad del componente a nivel arbóreo y demás productos del sistema tradicional *chakra* alrededor del cultivo de la *Vanilla* sp. en la Asociación Kallari, Tena, Ecuador.

CAPÍTULO II

1.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 ANTECEDENTES

Los servicios ecosistémicos en los bosques tropicales ofrecen varios beneficios mismos que son aprovechados por los propietarios de los bosques o las comunidades que los manejan (Martínez & Balvanera, 2012) la provisión de alimentos de origen amazónico para consumo, mismo que es saludable como el cacao, la vainilla, el ají, la piña la yuca, además conocidos por sus sabores, aromas y texturas: copuazu, arazá, acai, garabato yuyo, chonta, ishpingo etc., son introducidas dentro de sistema tradicional *chakra* de manera sostenible con el medio ambiente, que pueden contribuir a la conservación de este ecosistema único y a combatir el cambio climático (Canopy Bridge, 2016).

La Asociación Kallari cuenta con un jardín clonal en la vía a Misahuallí, cantón Tena, en el sitio reproducen la *Vanilla* sp. estas plantas son las que los productores introducen dentro de sus *chakras*, evitando el arranque de las orquídea (*Vanilla* sp.) presentes en el bosque primario donde se encuentra de manera natural, en ciertas *chakras* de los productores se encuentran de forma natural y de ahí la propagan (MAE, 2018). El estudio que se desea saber es la diversidad dentro del sistema tradicional *chakra* con la implementación de la *Vanilla* sp.

1.6.2 BASES TEÓRICAS

1.6.2.1 Servicios Ecosistémicos

La representación espacial de servicios ecosistémicos (SE), entendidos como indicadores socio ecológicos, se considera un paso clave para la incorporación de este enfoque en la toma de decisiones respecto al uso de la tierra (MAE Chile, 2016). Para Junco, Rojas & Medina (2017) uno de los soportes imprescindibles en el desarrollo económico y bienestar humano son los Servicios. (Ver Figura 1). De esta forma la sociedad obtiene y demanda de los ecosistemas numerosos bienes y servicios para satisfacer sus necesidades de subsistencia, para el bienestar y el desarrollo económico, social actual y futuro de la población.

Provisión	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos, materia prima, madera, agua, suelo, recursos genéticos, ornamentales y energéticos.
Regulación	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de agua, aire, clima, erosión, enfermedades
Culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Valores estéticos, espirituales y culturales
Soporte o Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de suelo, fotosíntesis, producción primaria y biodiversidad

Fuente: Elaboración propia basada en EEM (ONU, 2005)

Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos.

1.6.2.2 Diversidad florística

La diversidad florística abarca a partir de varias formaciones vegetales, que van desde el bosque de tierras bajas hasta el páramo (Mayor *et al.*, 2005). En ecología el término diversidad florística ha designado tradicionalmente un parámetro de los ecosistemas (aunque se considera una propiedad emergente de la comunidad) que describe su variedad interna. Se mide mediante índices relacionados con los habitualmente empleados para medir la complejidad. La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Patiño *et al.*, 2015).

1.6.2.3 Composición florística

Los estudios de composición florística, permiten conocer las especies de un área geográfica, su distribución y fisonomía (Escobar, 2013). Se define como la descripción de los componentes que conforman una comunidad vegetal, consiste simplemente en establecer un recuento o una lista de las especies existentes en ella, lo cual permite describir, y comparar en estudios posteriores las comunidades en función de su riqueza de especies (Chaves, 2010).

1.6.2.4 Diversidad alfa

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que considera homogénea (Whittaker, 1972), proceso en el aplicaremos dentro de un sistema tradicional *chakra* para saber su riqueza por ende la gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa) (Moreno, 2001).

1.6.2.5 Índices de diversidad

La diversidad de especies es el número de especies en el área de estudio, mismas que tiene dos mecanismos principales la riqueza (número de especies) y la equidad (número de individuos de una sola especie). La estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son el de Shannon- Wiener, el de Simpson, y Margalef mismos que se utilizaran en el estudio (Orellana, 2009).

1.6.2.6 Riqueza específica

Es el índice que se basa en el número de las especies sin tener el valor de importancia de esta manera índices de Margalef la complementa midiendo la riqueza de especies al combinar con el número de individuos existente en el área de estudio en nuestro caso *chakras* (Sánchez, 2014).

1.6.2.7 Índice de Margalef

El Índice de Margalef, mide la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada (Margalef, 1957) transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1988).

1.6.2.8 Índice Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995).

1.6.2.9 Índice de Simpson

Es uno de los parámetros que permiten medir la riqueza presente en el área de estudio en este caso en *chakras*, el índice Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974).

1.6.2.10 Análisis estructural

Este proceso permite evaluar la dinámica de las especies representativas en el área de estudio de importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia, permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque (Alvis, 2009).

1.6.2.11 *Chakra* kichwa de Napo

La *chakra* kichwa, considerada como un sistema alimentario tradicional manejado por la mujer, es un modelo de agricultura familiar sostenible, por el cultivo orgánico y libre de agroquímicos en sus productos, siendo la representación de soberanía y seguridad alimentaria del pueblo Kichwa (Luzón, 2017).

1.6.2.12 *Vanilla* sp.

La *Vanilla* sp. con el nombre común (vainilla) en la provincia de Napo está identificada solo su género debido a que años atrás se identificó el crecimiento silvestre de vainilla en los sistemas de producción de las familias Kichwas. De muestras recolectadas por la Asociación Kallari, se pudo identificar dos tipos de vainilla. Una, denominada por los productores como “vainilla del bosque” que presentan hojas, frutos grandes y esquejes muy gruesos; y, un segundo tipo, denominado “vainilla del río” con hojas, esquejes y frutos delgados y pequeños, de acuerdo a lo reportado por Lehman (2012).

De acuerdo Loaiza (2019) la vainilla es una especie de gran importancia en las culturas de Mesoamérica y en la actualidad ha recobrado interés de los mercados internacionales por su uso en la industria alimentaria. Los precios de la misma varían según la cantidad que se exporte, siendo Alemania uno de los principales importadores de vainilla. (Hassler & Rheinheimer, 2016) mencionan el especial valor por el empleo en alimentación o cosméticos por su aroma (vainilla).

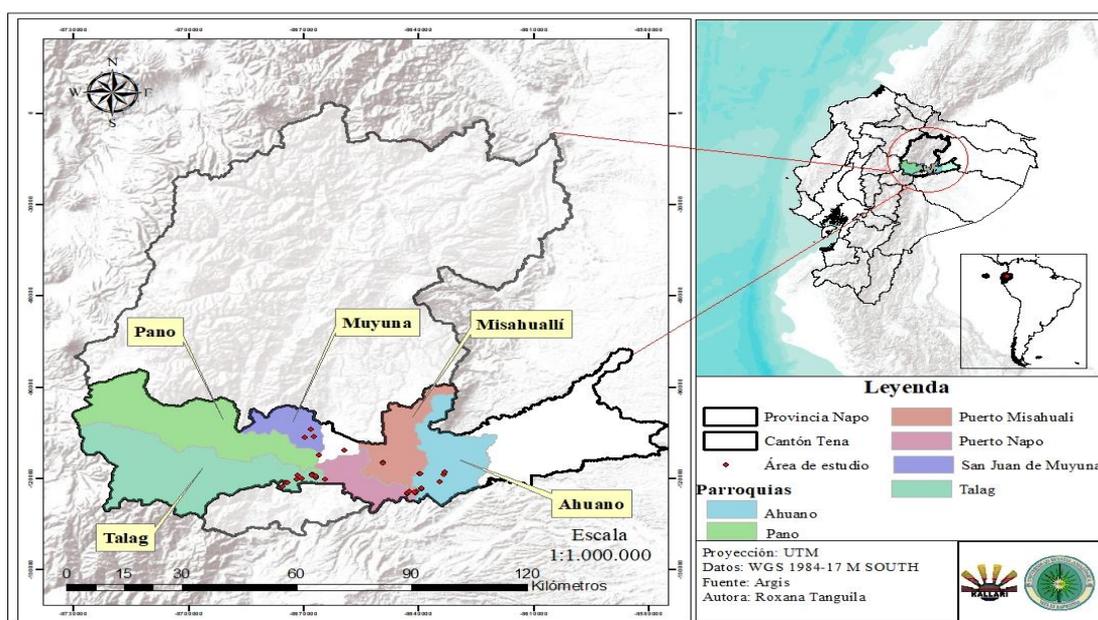
CAPÍTULO III

1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 LOCALIZACIÓN

La presente investigación está ubicada en la Provincia de Napo, cantón Tena en las parroquias y comunidades donde se encuentran los productores pertenecientes a la Asociación Kallari (Elaboración: Autora

Figura 2). El área de estudio es de los productores que mayormente han comercializado la vainilla introducidas dentro de sus sistemas tradicionales *chakra*.



Elaboración: Autora

Figura 2. Área de estudio provincia de Napo, cantón Tena, ubicación de los productores de la Asociación Kallari

1.7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó una investigación descriptiva, el cual fue la descripción de especies de plantas reportadas como uso por el productor. Se hizo una investigación cualitativa mediante una encuesta socioeconómica.

1.7.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio utilizó como método el levantamiento de datos florísticos e identificación de los principales usos para el productor y una encuesta socioeconómica.

1.7.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EVALUAR LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

Para evaluar la diversidad florísticas de las *chakra* y del componente arbóreo se tomó en cuenta la metodología de Gentry (1988) modelo de transecto para el levantamiento de la información (Figura 3), se aplicó en 40 hogares de productores de la *Vanilla* sp. en el sistema tradicional *chakra*.

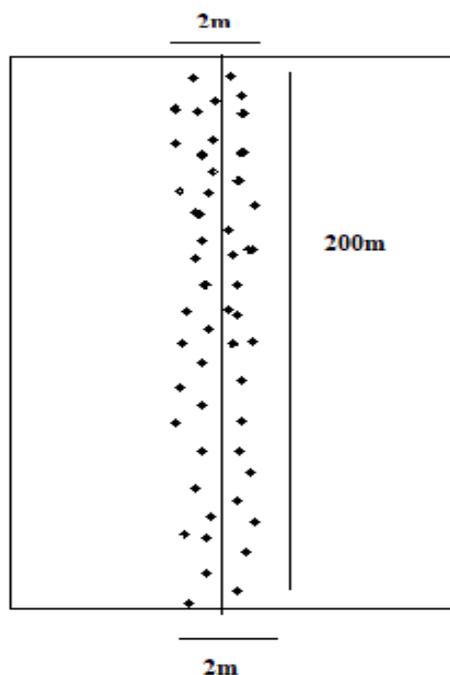


Figura 3. Diseño de transecto lineal Adaptado de Gentry (1988).

Se recolectaron los siguientes datos: nombre común, nombre en Kichwa, nombre específico, familia, el DAP, altura total, área total el formato se encuentra en el **Anexo 2**. El estudio se realizó en un área de (200m x 2m), el ancho de 2m no tuvo contrariedad y el largo si debido a que no siempre fue de 200m ya que la *chakra* en el que se introdujo la vainilla fue en áreas pequeñas. Para la identificación botánica de las especies se realizó *in situ*.

1.7.5 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMIOS

Para determinar los servicios ecosistémicos se registró las principales productos encontrados en el sistema tradicional *chakra* de acuerdo a los diferentes usos que el productor clasificó como se encuentra en la (Tabla 1) el formato se encuentra en el Anexo 3.

Tabla 1. Clasificación de los principales usos de las plantas reportados por los productores

Temática	Variables
Uso de las plantas	Uso de las plantas reportadas por los productores <ul style="list-style-type: none">■ Uso maderable■ Uso medicinal■ Uso alimenticio■ Uso artesanal■ Uso ornamental■ Uso para la construcción de vivienda■ Uso cultural o ritual■ Uso como bebida ancestral■ Uso como tutor de la vainilla■ Uso para envoltura de alimento

Elaboración: Autora

1.7.6 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para determinar los servicios ecosistémicos de los recursos de las tierras (uso de suelo) y aspectos culturales se aplicó una encuesta, en el que se registró de manera específica las variables necesarias, dentro de aquello se analizó los aspectos socioeconómicos de los productores de la vainilla en sistema tradicional *chakra* para contar con resultados eficientes (Tabla 2).

Tabla 2. Temáticas realizadas para la caracterización socioeconómica

Temática	Variables
1. Aspectos Socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Características socioeconómicas de las fincas <ul style="list-style-type: none"> a) Años de instrucción del jefe de hogar y edad b) Principal actividad u otras fuentes de ingresos económicos c) Principales productos para la venta y consumo
2. Características de uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Características de uso del suelo de las fincas a nivel de las parroquias <ul style="list-style-type: none"> a) Total de área en producción (<i>Chakra</i>) b) Total de área en conservación (Bosque primario) c) Total de bosque en realce (Bosque secundario)
3. Aspectos culturales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etnicidad ■ Idioma principal

Elaboración: Autora

Se evaluaron cuarenta hogares, correspondientes a seis parroquias y dieciocho comunidades de los productores de la vainilla en el sistema *chakra* pertenecientes al cantón Tena, provincia de Napo (Tabla 3).

Tabla 3. Lista de las parroquias y comunidades visitadas de los productores de la *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari

Parroquias	Comunidades	Total	
Ahuano	Apaai	2	
	Campo Cocha	2	
	Santa Barbara	2	
Misahuallí	Mirador	2	
	Puni Bocana	4	
	Unión Venecia	2	
Pano	Guinea Chimbana	3	
Muyuna	Alto Tena	2	
	Atacapi	3	
Talag	Sumak Samay	1	
	Centro Talag	1	
	Nueva Jerusalén	2	
	Ñukanchy Kawsay	3	
	Bajo Talag	3	
	Shandia	2	
	Serena	3	
Ila Yaku	3		
Total	5	18	40

Elaboración: Autora

1.7.7 TRABAJO DE CAMPO

Para el levantamiento de datos se visitó las *chakras* de acuerdo a la lista presente en la (Tabla 3). Para se realizó una encuesta socioeconómica en 40 hogares y se implementaron 40 transectos para el levantamiento florístico y de los principales servicios ecosistémicos.

Formato para el levantamiento de datos de los servicios ecosistémicos: Se recolecto los datos de acuerdo al uso que clasifica el productor en el Anexo 3 se encuentra el formato detallado.

Formato para el levantamiento de datos florísticos: Nombre común, nombre Kichwa, nombre científico y familia, el DAP (diámetro altura al pecho 1,30 m), altura total (m), el área de estudio (ha) en el Anexo 2 se encuentra el formato detallado.

Para analizar la diversidad florística presente en el área de estudio se aplicó las siguientes fórmulas:

Medición de riqueza específica

a) Riqueza de especies

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

b) Índice de Margalef

$$\text{Ecuación 1} \quad \text{DMg} = S-1/ \ln(n)$$

Dónde:

S= número de especies

N = número total de individuos

El índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta (Margalef, 1951).

c) Índice Shannon-Wiener:

$$\text{Ecuación 2 } H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Donde:

H = Diversidad de especies.

P_i = es la proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total de individuos de todas las especies.

Ln (p_i) = logaritmo natural de p_i.

La valoración para la interpretación de los resultados es 0,1 – 1,5 diversidad baja, 1,6 – 3,0 diversidad media de 3,1 – 4,5 diversidad alta (Magurran, 1988).

d) Índice de Simpson

$$\text{Ecuación 3 } \lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie.

La valoración para la interpretación de los resultados de 0,00 – 0,35 diversidad baja, 0,36 – 0,75 diversidad media y de 0,76 a 1 es diversidad alta (Krebs, 1989).

Fórmula para la estructura horizontal de la composición florística: Para calcular la composición florística a nivel de toda las 33 *chakras* se determinó mediante la cuantificación del índice valor de importancia (IVI) de las especies; este consiste en la sumatoria de los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia e indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad (Curtis, 1959; Finol, 1971, 1976; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Matteucci & Colma, 1982). Para de esta forma conocer las especies más representativa.

Fórmulas:

Ecuación 4

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)** = Abundancia Relativa + Frecuencia Relativa + Dominancia Relativa.
- **El área basal:**
$$(AB) = \frac{\pi}{4} \times DAP^2$$
- **Frecuencia absoluta (Fa)** = es el número de especies frecuentes en las parcelas
- **Abundancia relativa (Ar)** = $\frac{N \text{ de individuos de la especie}}{\sum Aa \text{ de todas las especies}} \times 100$

$$\sum Aa \text{ de todas las especies}$$

- **Frecuencia relativa (Fr)** = $\frac{Fa \text{ de la especie}}{\sum Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$
- **Dominancia relativa (Dr)** = $\frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$

Formato de las variables usadas en las encuestas socioeconómicas: Los aspectos socioeconómicos, características del uso del suelo y aspectos culturales en el **Anexo 1** se encuentra con más detalles del formato de la encuesta.

1.7.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La encuesta recolectada fue ingresada en una base de datos en Excel y luego los datos fueron analizados utilizando el Software IBM SPSS Statistics 22, se realizó con desviación estándar de análisis de varianza para determinar si existe diferencias significativa entre los grupos (parroquias en lo referente características socioeconómicas).

CAPÍTULO IV

1.8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.8.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Las principales características socio económica de los productores de *Vanilla* sp. en sistema *chakra* de la Asociación Kallari se muestra las siguientes tablas (Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9) y gráficos (Gráfico 1, Gráfico 2).

1.8.1.1 Características socioeconómicas de los productores

En la Tabla 4 también se observan los años de instrucción del jefe de hogar a nivel de las seis parroquias, hay un promedio de 9,12 años de estudio, una DE (\pm) de 2,81 un 5% ha logrado ser docente y en la actualidad son jubilados y se dedican a la agricultura, el 95% de los productores no han culminado los niveles de estudio, por lo que se han dedicado a trabajar en la *chakra* principal fuente de subsistencia alimentaria e ingreso económico. En lo referente a las edades, existe un promedio de 51,79 años, una DE (\pm) 9,77 años. El 80% tienen una edad entre 29 a 59 años y el 20% de 60 a 72 años personas de tercera edad (Tabla 4).

En las comunidades kichwas el nivel de educación es escasa de acuerdo a los estudios realizados en los cantones Santa Clara, Mera, Pastaza y Arosemena Tola, provincias de Pastaza y Napo, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Llanganates mencionan que el 25% ha culminado su educación primaria, el 20% ha culminado su educación secundaria, un 5% de personas con un título de técnico superior y el 15% no han cumplido ningún nivel de estudio (Gutiérrez *et al.*, 2012).

Tabla 4. Edad y años de instrucción del jefe de hogar las siglas DE (\pm) es la desviación estándar.

		Parroquias					
		Ahuano	Misahuali	Pano	Muyuna	Talag	Total
Edad	\bar{x}	56,50	50,25	57,67	44,00	50,56	51,79
	DE (\pm)	10,19	12,49	10,78	7,65	7,71	9,77
Educación	\bar{x}	6,83	6,38	14,67	8,40	9,33	9,12
	DE (\pm)	2,71	2,56	2,89	2,51	3,36	2,81

Elaboración: Autora

En la Tabla 5 describe la principal actividad de los productores el cual mencionan que es la agricultura con unos 100% dedicados al trabajo para su subsistencia de consumo y venta de los productos provenientes de la *chakra*.

Tabla 5. Principal actividad económica

Principal Actividad	
Hogares	Agricultura
40	(100%)

Elaboración: Autora

En la Tabla 6 se puede observar un ingreso mensual que el productor recibe como es el bono de desarrollo humano del gobierno, es una de las principales fuentes de ingreso económico que cuentan las esposas de los jefes de hogar o el esposo el jefe de hogar, reciben el bono por diversas situaciones (discapacidad, bajos recursos económicos en el hogar, tercera edad) un 45% de las esposas de jefe de hogar reciben el bono, un 5% el esposo y un 50% no cuentan con el bono del gobierno.

En el estudio realizado en las comunidades kichwas de la provincia Napo se dedican a la agricultura un 67% y en la provincia de Orellana un 78% y en las dos provincias el 12% de los hogares reportaron recibir el bono de desarrollo humano del gobierno como ingreso mensual, debido a su condición socio-económica (madre jefe de hogar, ancianos o discapacitados) (Ospina *et al.*, 2017).

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de jefes de hogares que reciben ingreso económico por el bono de desarrollo humano del gobierno nacional

	Frecuencia	Porcentaje
Esposo	2	5%
Esposa	18	45%
No tienen bono	20	50%
Total	40	100%

Elaboración: Autora

Dentro de los productos principales de venta se encuentra el fréjol con un 3%, el maíz con un 8%, el maní con un 3%, el plátano un 25%, el cacao nacional con un 37%, el café con un 4% y la vainilla con un 12% (Gráfico 1).

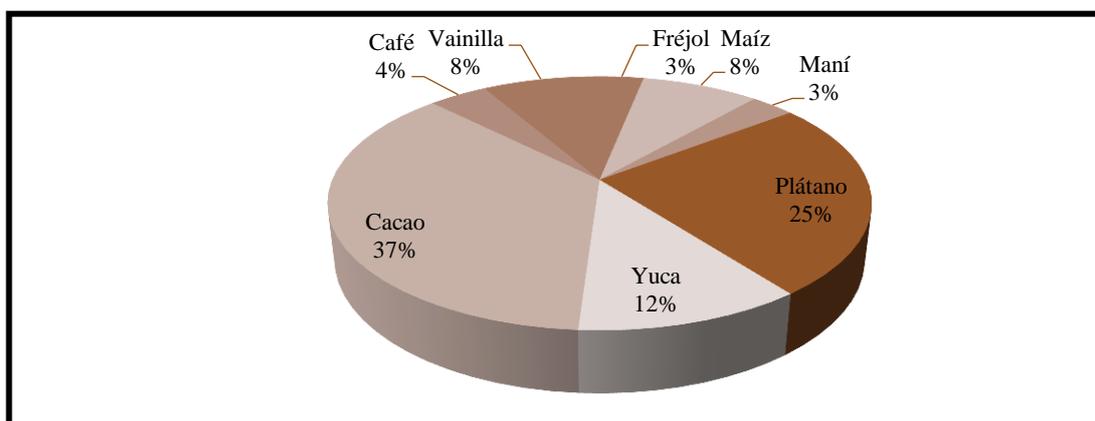


Gráfico 1. Principales productos agrícolas de venta

Elaboración: Autora

Dentro de los productos principales de consumo se encuentra la seda con un 3%, el fréjol con un 9%, el guineo un 7%, el maíz con un 14%, el maní con un 5%, la piña con un 3%, el plátano con un 33% y la yuca un 26% (Gráfico 2).

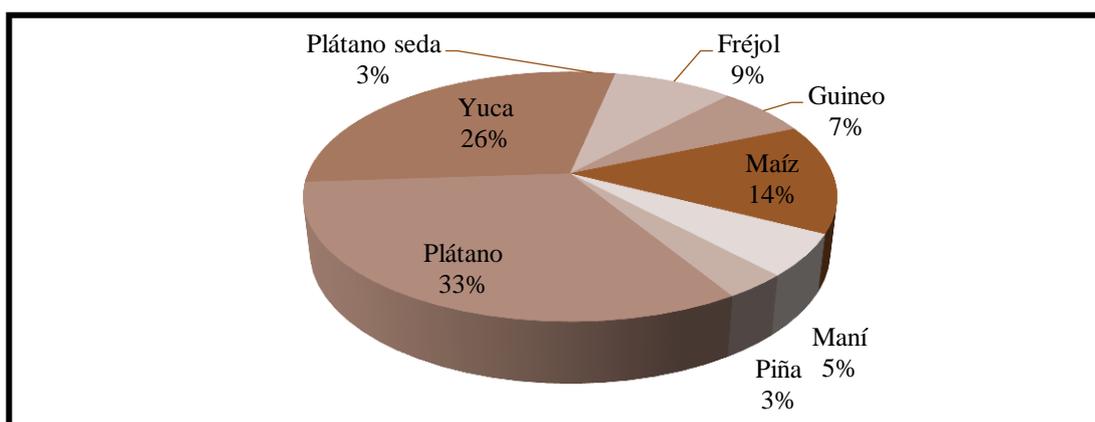


Gráfico 2. Principales productos agrícolas de consumo

Elaboración: Autora

El trabajo realizado en el territorio de 6 comunidades kichwas del parque Nacional Yasuní, Río Napo Orellana, menciona que los kichwas tienen como principales alimentos producidos en *chakras* agrícolas son yuca, plátano, maní, papaya, piña, caña de azúcar, papa china, chirimoya, arazá, aguacate, limón, toronja, naranja, achiote, café, tomate, sandía, pepino, mandarina. Los principales productos para la venta son el cacao, café, maíz y el arroz (Rodríguez *et al.*, 2005).

En la parroquia Talag tenemos un promedio de extensión de uso de suelo destinado el 9,56 ha al bosque primario, el 0,73 ha para el bosque secundario, y un 2,5 ha destinado a la *chakra*, existe un promedio a nivel de todas las parroquias de 3,77 ha de bosque primario, 0,55 ha de bosque secundario, 3,14 ha de *chakra* y un promedio de 7,97 ha de total de tierra en propiedad (Tabla 7). Con modelos tradicionales como la *chakra* kichwa, se utilizan en promedio 2,9 ha de cultivos y 20,3 ha de bosque intervenido a nivel de hogar (Ospina *et al.*, 2017).

Tabla 7. Datos promedios (\bar{x}) y desviación estándar (\pm) de los principales usos del suelo en hectáreas.

Parroquias		Ha bosque primario	Ha bosque secundario	Chakras	Total de tierra en propiedad
Ahuano	\bar{x}	3,33	0,00	3,00	6,33
	DE (\pm)	8,16	0,00	1,22	8,01
Misahualí	\bar{x}	5,38	2,03	4,13	11,75
	DE (\pm)	7,90	3,09	3,22	11,19
Pano	\bar{x}	0,00	0,00	2,28	4,62
	DE (\pm)	0,00	0,00	1,24	4,78
Muyuna	\bar{x}	0,60	0,00	3,70	4,30
	DE (\pm)	0,55	0,00	2,33	2,77
Talag	\bar{x}	9,56	0,73	2,55	12,87
	DE (\pm)	27,84	1,83	1,98	28,21
Promedio	\bar{x}	3,77	0,55	3,13	7,97
	DE (\pm)	8,89	0,98	2,00	10,99

Elaboración: Autora

En cuanto a la etnia de los productores el 97,5% son de nacionalidad kichwa equivalente a 39 personas y el 2,5% de nacionalidad Shuar equivalente a 1 persona (Tabla 8).

Tabla 8 . Las etnias presentes dentro de las 40 *chakras* evaluadas

Etnia		
	Frecuencia	Porcentaje
Kichwa	39	97,5
Shuar	1	2,5
Total	40	100,0

Elaboración: Autora

En la Tabla 9 el idioma principal con el 97,5% son de hablante kichwa/español equivalente a 39 personas y el 2,7 % equivalente a 1 persona que considera que habla shuar/kichwa/español. En ese sentido, la Asociación Agro Artesanal de Bienes Agrícolas, Pecuarios y Piscícolas de Napo (KALLARI), organización que agrupa a 21 comunidades que suman alrededor de 850 familias socias (el 95% son indígenas Kichwas de la provincia de Napo) (Arevalo *et al.*, 2013).

Tabla 9. Idioma principal de los productores en las *chakras* evaluadas

Idioma		
	Frecuencia	Porcentaje
Kichwa/Español	39	97,5%
Shuar/Kichwa/Español	1	2,5%
Total	40	100%

Elaboración: Autora

1.8.2 PRINCIPALES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA CHAKRA CON VAINILLA

1.8.2.1 Principales servicios ecosistémicos de provisión y cultural.

En las siguientes tablas se encuentran el listado de las principales plantas reportadas por el productor, misma que está clasificada de acuerdo al uso, el total de especies encontradas a nivel de todas las 40 *chakras* con 122 especies botánicas en el Anexo 4 se encuentra la lista.

1.8.2.1.1 Servicios Culturales

En la Tabla 10, la guayusa es reportada como uso de bebida ancestral, por su beneficio de energizante natural y medicinal, es consumido por los productores a su vez es comercializada a intermediarios. Los productores mencionan que tomar la guayusa es indispensable todas las mañanas y es costumbre trascendental, además evita algún accidente de mordedura de culebras o picadura de ciertos insectos (avispa, la conga, alacrán, etc.), ayuda a estar con el espíritu interno positivo que le tenga con muchas energías para realizar diferentes actividades en este caso en las *chakras*. De acuerdo a la Coordinador de la Asociación Kallari el Ing. Bladimir Dahua menciona que en el año 2019 se ha exportado hacia Alemania aproximadamente 4 toneladas, el kilo valorado en USD 9,50 (Dahua Shiguango, 2019)¹.

Tabla 10. Planta reportada como bebida ancestral encontrada en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador

N	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común
1	Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i> Loes.	Waisa	Guayusa

Elaboración: Autora

En la Tabla 11, se encuentra 4 especies reportadas para usos rituales/culturales, los productores aluden que el ayawasaka es utilizado para ver visiones por los shamanes, el suru panka para hacer la limpia y mandar malas energías, el floripondio es utilizado para visiones, pero prácticamente por su fuerte dosis es empleada muy pocas veces.

¹ Entrevista personal con el Ing. Bladimir Dahua coordinador de la Asociación Kallari, 20 de diciembre del 2019

Tabla 11. Plantas con usos/culturales/rituales encontradas en las chakras con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador

N	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común
1	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.)	Ayawaska	Ingandu
2	Poaceae	<i>Pariana radicyflora</i> Sagot ex Döll	Suru panka	
3	Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Wanduk	Floripondio
4	Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i> Loes.	Waisa	Guayusa

Elaboración: Autora

1.8.2.1.2 Servicios de provisión

En la Tabla 12, se encuentra los árboles de uso maderable se han reportado 21 especies, indican los productores que los árboles presentes dentro de sus *chakras* han crecido de forma natural otros productores indican que las han sembrado o plantado, estos árboles son utilizados para comercializarla y construir viviendas a futuro.

Tabla 12. Plantas de usos maderables encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador

N°	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común
1	Bixaceae	<i>Bixa</i> sp.	Manduro	Achiotillo
2	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	Hacha Kaspi	Cabo de hacha
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Sikru	Cedro
4	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke		Chuncho
5	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		Ceibo
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		Laurel
7	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Lan iki	Sangre de Drago
8	Bursaceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam		Copal
9	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Ahuano	
10	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl.		Zapote
11	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		Bálsamo
12	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Ajwa	Canelo
13	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Balsa
14	Lauraceae	<i>Ocotea quixos</i> (Lam.) Kosterm.	Ishpingu	Canela
15	Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Asna waranku	
16	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski		Pigüe
17	Myrtaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) M.Gently	Guapa	Doncel
18	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson		Guayacán
19	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yuyun	
20	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Tocota	Trompillo
21	Vochysiaceae	<i>Vochysia brachelinae</i> Standl.	Tamburu	

Elaboración: Autora

En la Tabla 13, se han reportado 50 especies de uso medicinal, los productores manifiestan que utilizar las plantas medicinales evita diversas enfermedades de la familia (Gripe, tos, fiebre, tumores, heridas, dolores de cabeza y de cuerpo, etc.). El productor utiliza las hojas de la planta (Kiwi yuyu, cebolla del monte, culantro, diente de león, ajo del monte, paki

panka, maría panka, hierva luisa, chiriwaysa, matiri, papaya chini, Illu chini, verbena, garabato yuyu, guayusa), raíz (barbasco), tubérculo (camacho, malanga, Ajirinri) látex/recina (copal, kilum verde y colorado, lan iki, asna waranku), pulpa del fruto (pilche, borojo, naranja, mandarina, limón, limón sùtil), semilla (papaya, guaba, llushtinda, Hierba mora), corteza/tallo (yuyun, sacha iru, bálsamo, wanduk, apunpu), cogollo (lisan, chyta papanku), bejuco (ayawaska), pericarpio del fruto (kambij, cacao fino de aroma, toronja).

Tabla 13. Plantas de uso medicinal encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

N	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común
1	Acanthaceae	<i>Blechnum brownei</i> Juss.	Kiwi yuyu	Hierba de lisiado
2	Amaryllidaceae	<i>Eucharis formosa</i> Meerow.	Sacha cebolla	Cebolla del monte
3	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Sacha Kulantru	Culantro silvestre
4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz & Pav.	Tsikta	
5	Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i> Loes.	Waisa	Guayusa
6	Araceae	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) G. Don	Lalu	Camacho
7	Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Mandi	Malanga
8	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	Mandi	Camacho
9	Araceae	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.	Mandi	
10	Asteraceae	<i>Taxacum</i> sp.	Puma kiru	Diente de león
11	Asteraceae	<i>Vernonia patens</i> Kunth.	Lunchik yura	Chilco
12	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Mate	Pilche
13	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	Waska Ahus	Ajo de monte
14	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam		Copal
15	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.		Papaya
16	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yuyun	
17	Commelinaceae	<i>Campelia zanonii</i> (L.) Kunth	Kilum Verde	
18	Commelinaceae	<i>Campelia</i> sp.	Kilum colorado	
19	Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i> var. <i>tarmicus</i> (Loes.)	Sacha iru	Caña Agria
20	Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Paki panka	
21	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Lisan	Paja toquilla
22	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.		Chyta papanku
23	Dryopteridaceae	<i>Polybotrya crassirhizoma</i> Lellinger.	Cuto mandi	Helecho
24	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Lan iki	Sangre de Drago
25	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pakai	Guaba
26	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		Bálsamo
27	Fabaceae	<i>Derris utilis</i> (A.C.Sm) Ducke	Timu jampi	Barbasco
28	Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Asna waranku	
29	Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Mate	Llushtinda
30	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton	Ayawaska	Ingandu
31	Malvaceae	<i>Herrania nitida</i> (Poepp.) R.E. Schult.	Kambij	Cacao de monte
32	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Killu kakau	Cacao fino de aroma
33	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> L.	Marya panka	
34	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf		Hierba luisa
35	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	Wamaj	Guadúa
36	Rubiaceae	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.		Borojo
37	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.		Naranja
38	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Limun	Limón
39	Rutaceae	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle		Limón sùtil
40	Rutaceae	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.		Toronja
41	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Tsimpiwu	Hierba mora
42	Solanaceae	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Chiriwaysa	Wayusa fresca
43	Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Wanduk	Floripondio
44	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Apunpu	
45	Theophrastaceae	<i>Clavija procera</i> B.Stähl		Matiri
46	Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.	Papaya chini	Ortiga silvestre
47	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Illu chini	Ortiga blanca
48	Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.		Verbena
49	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Ajirinri	Jengibre
50	Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Garabato yuyo	Helecho comestible

Elaboración: Autora

En la Tabla 14, se han reportado 44 especies de uso alimenticio, el productor consume las frutas de clase arbórea (chirimoya, chonta, ungurahua, morete, achiotillo, pungara, achanso, guaba, machetona, aguacate, pitón, caco blanco y fino de aroma, paparu, manzana

de agua, caimito y uva del monte). De clase herbácea las hojas (culantro, garabato yuyo), del tubérculo (papa dulce, camote, sani papa, yuca), de fruto (piña, guineo, plátano seda, plátano verde, maíz, cocona, ají rojo), de fruto en vaina (maní, fréjol, vainilla). De clase liana su fruto (pitahaya). De clase arbustiva frutos (papaya, arazá, guayaba, naranja, limón, mandarina, limón sùtil, achiote. De acuerdo a la entrevista realizada a la Coordinadora de la producción de la *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari menciona la Ing. Ruth Cayapa que la vainilla se ha exportada a Francia, Canadá, Alemania en vaina para platos de burned, en el año 2019 se exporto 15 kilos, el kilo a 450\$ (Cayapa, entr.per 2019)². Así mismo menciona que el cacao fino de aroma en el año 2019 se exporto 130 toneladas y el quintal valorada en 170\$ se exporto hacia Canadá y Suiza (Dahua, entr.per 2019).

Tabla 14. Plantas de uso alimenticio encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

N	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i> sp.	Mango	
2	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Ananas	Chirimoya
3	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Sacha Kulantru	Culantro silvestre
4	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	Papa china	Papa dulce
5	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Chunda	Chonta
6	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Shiwa	Ungurahua
7	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tawa	
8	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Muriti	Morete
9	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Manduro	Achiote
10	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Chiwuilla	Piña
11	Cactaceae	<i>Hylocereus cf. polyrhizus</i> (F.A.C. Weber)		Pitahaya
12	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.		Papaya
13	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Pungara	Macambillo
14	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Kumal	Camote
15	Dioscoraceae	<i>Dioscorea trifida</i> L. f.	Sani Papa	Papa aérea
16	Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst	Wachanzu	Achanso
17	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Lumu	Yuca
18	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pakai	Guaba
19	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Machetona	Guaba machetona
20	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Inzhij	Maní
21	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Purutu	Fréjol
22	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Palta	Aguacate
23	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Pitun yura	Pitón
24	Malvaceae	<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.	Patas muyu	Cacao blanco
25	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Killu kakau	Cacao fino de aroma
26	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Sacha Paparu	Frutipan silvestre
27	Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Palanda	Plátano
28	Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	Guineo	Orito
29	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.		Plátano de Seda
30	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Pomarosa	Manzana de agua
31	Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh.		Arazá
32	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.		Guayaba
33	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Sara	Maíz
34	Orchidaceae	<i>Vanilla</i> sp.	Vainilla	
35	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.		Naranja
36	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Limun	Limón
37	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.		Mandarina
38	Rutaceae	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle		Limón sùtil
39	Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i> Poir.	Rambutan	Achotillo
40	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiyu	Caimito
41	Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Uchu laran	Cocona o Naranjilla
42	Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> L.	Puka uchu	Ají rojo
43	Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.)	Garabato yuyo	Helecho comestible
44	Urticaceae	<i>Pourouma cecropifolia</i> Mart.	Uvillas	Uva del monte

Elaboración: Autora

² Entrevista personal con la Ing. Ruth Cayapa coordinador de la Asociación Kallari, 20 de diciembre del 2019.

En la Tabla 15, se han reportado 9 especies de uso artesanal, el productor utiliza las semillas (pambil, tawa, ishpa muyu, chuku muyu, porotillo) para hacer diversos accesorios como aretes, manillas y collares. El fruto grande como el pilche realizan diferentes objetos de uso como tazas, cucharas, toma todo y cuyas (recipiente para tomar la guayusa). Con el lisan realizan variedad de vestimentas, sombreros entre otros. La balsa es utilizada para elaborar diferentes figuras de decoración (aves, animales, etc.). Con la guadúa elaboran muebles figuras de decoración (cucharas, vasos, tazas, lapiceros, etc.).

De acuerdo al coordinador de la Asociación Kallari menciona que se ha vendido al año 300 unidades de artesanía valoradas entre 2,5a 5 dólares se ha exportado hacia España y Alemania en el año 2019 (Dahua Shiguango, 2019).

Tabla 15. Plantas de uso artesanal encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

Nº	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común
1	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Pambil	Pushiwa
2	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tawa	
3	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Mate	Pilche
4	Bromeliaceae	<i>Aechmea magdalenae</i> (André)	Pita	
5	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Ishpa muyu	Achira
6	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Lisan	Paja toquilla
7	Fabaceae	<i>Erythrina amazonica</i> Krukoff.	Chuku	Porotillo
8	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Balsa
9	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Wamaj	Guadúa

Elaboración: Autora

En la Tabla 16, se ha reportado 22 especies para la utilización de construcción de vivienda, los productores mencionan que utilizan el tronco de la chonta y cabo de hacha como base para sostener la casa, elaboran la tabla o pilares con los arboles pigüe, guayacán, achiotillo, laurel, copal, chuncho, ahvano, bálsamo, asna waranku, canelo, ceibo, zapote, trompillo, cedro, doncel, tamburu y elaboran latillas o tiras con guadúa.

Tabla 16. Plantas de uso para construcción de vivienda encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común
1	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Chunda	Chonta
2	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski		Pigüe
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.)		Guayacán
4	Bixaceae	<i>Bixa</i> sp.	Manduro	Achiotillo
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		Laurel
6	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam		Copal
7	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yuyun	
8	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Lisan	Paja toquilla
9	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke		Chuncho
10	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke		Ahuano
11	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		Bálsamo
12	Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Asna waranku	
13	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Ajwa	Canelo
14	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		Ceibo
15	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl.		Zapote
17	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Tocota	Trompillo
18	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	Hacha Kaspi	Cabo de hacha
19	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Sikru	Cedro
20	Myrtaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) M.Gently	Guapa	Doncel
21	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Wamaj	Guadúa
22	Vochysiaceae	<i>Vochysia braceliniae</i> Standl.	Tamburu	

Elaboración: Autora

En la Tabla 17, se ha reportado 4 especies, el productor señala que estas especies son utilizadas como tutor de la vainilla siendo el hogar de esta orquídea (*Vanilla* sp.) es epífita no ocasiona daños, ni se nutren de la planta en el que crece, interactúa de manera equilibrada en el que se beneficia solo del aire y el calor del sol.

Tabla 17. Plantas de uso como tutor de la Vainilla, encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

N	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común
1	Fabaceae	<i>Calliandra angustifolia</i> Spruce ex Benth.	Ichilla yutso	Yutso
2	Fabaceae	<i>Erythrina amazonica</i> Krukoff.	Chuku muyu	Porotillo
3	Fabaceae	<i>Tephrosia</i> sp.	Kiwi	
4	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Killu kakau	Cacao fino de aroma

Elaboración: Autora

En la Tabla 18 se ha reportado 5 especies de uso para envoltura del alimentos, los productores nombran que utilizan el bijao para hacer maitos (poner alimentos dentro de las hojas) y asar a leña, las hojas lo utilizan para guardar alimentos (chicha de chonta y yuca, yuca cocinada, chonta curo, etc.) que se trae de la finca, estas costumbres se ha venido practicando desde algunas décadas en la cultura kichwa.

Tabla 18. Plantas para envoltura de alimento encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp. en productores de la Asociación Kallari, Napo, Ecuador.

N	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común
1	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Lisan	Paja toquilla
2	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	Llaki panká	Bijao
3	Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Palanda	Plátano
4	Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	Guineo	Orito
5	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.		Seda

Elaboración: Autora

1.8.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA E ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN LA CHAKRA CON VAINILLA

1.8.3.1 Composición florística e índices de diversidad del componente arbóreo en *chakras* con *Vanilla* sp.

Los resultados a nivel arbóreo de las 33 *chakras* en el que se recolectó el DAP y el área basal, se obtuvo 94 individuos, 15 familia y 22 género. De las 7 áreas de estudio no se tomó los datos debido a que las *chakras* eran nuevas de 2 a 3 años contaban con árboles pequeños y las demás *chakras* era previamente establecidas con edades de alrededor de 15 años en las que se introdujo la *Vanilla* sp. El índice de Margalef dio como resultado $Dmg=0,79$ donde Margalef (1951), menciona que valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies. El índice de Shannon tuvo como resultado $H= 0,52$ de acuerdo a Krebs (1989), entre 0,1 – 0,6 la diversidad es baja. El índice Simpson tuvo como resultado de $D=0,31$ Krebs (1989) la valoración entre 0,00 – 0,35 denota de diversidad baja (Tabla 19).

Tabla 19. Total de los índices de diversidad a nivel arbóreo en las *chakras* con *Vanilla* sp.

A nivel arbóreo	
Nº de individuos	94
Familia	15
Género	22
Riqueza específica	$S = 22$
Índices de Margalef	$Dmg = 0,79$
Índice de Shannon-Wiener	$H = 0,52$
Índice de Simpson	$1-D = 0,31$
Área total	8.1 ha

Elaboración: Autora

En la Tabla 20, se observa los resultados de diversidad del componente arbóreo en *chakras* con *Vanilla* sp. a nivel de parroquias. En la parcela 15 de la parroquia Ahuano con mayor riqueza específica fue de S=4, el índice Simpson de 0,72 el índice Shannon de H=1,3, el índice Margalef de Dmg=1,86. En la parcela 1 de la parroquia Misahuallí con mayor riqueza específica fue de S=4, el índice Simpson de 0,67 el índice Shannon de H=1,24 el índice Margalef de Dmg=1,67. En la parcela 17 de la parroquia Pano con mayor riqueza específica fue de S=2, el índice Simpson de 0,50 el índice Shannon de H=0,69 el índice Margalef de Dmg=1,44. En la parcela 36 de la parroquia Muyuna con mayor riqueza específica fue de S=3, el índice Simpson de 0,67 el índice Shannon de H=1,10 el índice Margalef de Dmg=1,82. En la parcela 21 de la parroquia Talag con mayor riqueza específica fue de S=4, el índice Simpson de 0,72 el índice Shannon de H=1,33 el índice Margalef de Dmg=1,86. A nivel de las parroquias el índice Simpson esta entre la valoración 0,00 – 0,35 denota de diversidad baja. El índice Shannon-Wiener esta entre 0,1 – 0,6 diversidad baja. El índice de Margalef está entre valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies (Margalef, 1951; Magurran, 1988; Krebs, 1989).

Tabla 20. Promedio de los índices de diversidad arbórea en las *chakras* con *Vanilla* sp. a nivel de parroquias

	Ahuano	Misahualli	Pano	Muyuna	Talag
Individuos	14	16	2	15	47
Familia	9	13	2	10	31
Género	9	14	4	10	32
Riqueza específica= S	9	14	2	10	32
Simpson= 1-D	0,33	0,35	0,50	0,36	0,27
Shannon= H	0,59	0,62	0,69	0,57	0,45
Margalef= Dmg	0,75	0,94	1,44	0,85	0,69

Elaboración: Autora

1.8.3.2 Índices de valor de importancia (IVI) de las especies arbóreas encontradas en las *chakras* con *Vanilla* sp.

En la Tabla 21 con mayor valor de importancia es la *Cordia alliodora* (Laurel) 94,77 seguida la *Cedrela odorata* (Cedro) con 54,82. El estudio realizado en la parte baja de la Reserva Biosfera Sumáco en la provincia de Napo perteneciente a la zona de vida, el valor de importancia que tuvo en la *chakra* fueron dos especies la *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* que son especies maderables de alta demanda comercial (Jadán *et al.*, 2015).

Tabla 21. Índice de valor de importancia IVI

Especies		No. In	AB	FA	AR	FR	DR	IVI
<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta	4	0,120	2	4,26	2,99	2,62	9,86
<i>Batocarpus orinocensis</i>	Frutipan silvestre	1	0,176	1	1,06	1,49	3,84	6,4
<i>Bixa sp.</i>	Achotillo	1	0,064	1	1,06	1,49	1,39	3,95
<i>Borojoa patinoi</i>	Borojo	1	0,004	1	1,06	1,49	0,08	2,64
<i>Caryodendron orinocense</i>	Achanso	1	0,012	1	1,06	1,49	0,27	2,83
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	22	0,689	11	23,4	16,42	14,99	54,82
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Chunchu	3	0,105	2	3,19	2,99	2,29	8,47
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceibo	1	0,255	1	1,06	1,49	5,56	8,11
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	32	1,418	20	34,04	29,85	30,88	94,77
<i>Grias neuberthii</i>	Pitón	4	0,314	4	4,26	5,97	6,83	17,06
<i>Gustavia macarenensis</i>	Pasu	2	0,075	2	2,13	2,99	1,63	6,74
<i>Inga edulis</i>	Guaba	2	0,010	2	2,13	2,99	0,22	5,34
<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	1	0,022	1	1,06	1,49	0,48	3,04
<i>Machaerium inundatum</i>	Ahuano	2	0,014	2	2,13	2,99	0,31	5,42
<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete	2	0,285	2	2,13	2,99	6,21	11,32
<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	2	0,177	2	2,13	2,99	3,85	8,96
<i>Nectandra sp.</i>	Canelo	2	0,101	2	2,13	2,99	2,21	7,32
<i>Piptadenia pteroclada</i>	Asna waranku	1	0,013	1	1,06	1,49	0,28	2,84
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva del monte	4	0,139	4	4,26	5,97	3,02	13,25
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán	1	0,025	1	1,06	1,49	0,55	3,11
<i>Terminalia amazonia</i>	Yuyun	1	0,093	1	1,06	1,49	2,02	4,58
<i>Vochysia bracedliniae</i>	Tamburu	4	0,481	3	4,26	4,48	10,47	19,2
	Total	94	4,592	67	100	100	100	300

Área basal (**AB**), Frecuencia absoluta (**FA**), Abundancia relativa (**AR**), Frecuencia relativa (**FR**), Dominancia relativa (**DR**) Índice de Valor de Importancia (**IVI**)

Elaboración: Autora

1.8.3.3 Dominancia y abundancia de las especies arbóreas encontradas en las *chakras* con *Vanilla sp.*

En esta Figura 4 nos muestra con mayor dominancia la especie *Cordia alliodora* (30,88) y en la siguiente que domina la *Cedrela odorata* (23,40). El estudio realizado con los productores de Kallari en las comunidades Campo Cocha, Sinchi Runa de Puní Bocana, Asociación Río Blanco, y la comunidad colona Colonia Bolívar se obtuvo las principales especies presentes en las *chakras* la *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) y *Terminalia oblonga* (Combretaceae) especies más numerosas y con el 76% de la abundancia arbórea (Arévalo *et al.*, 2013).

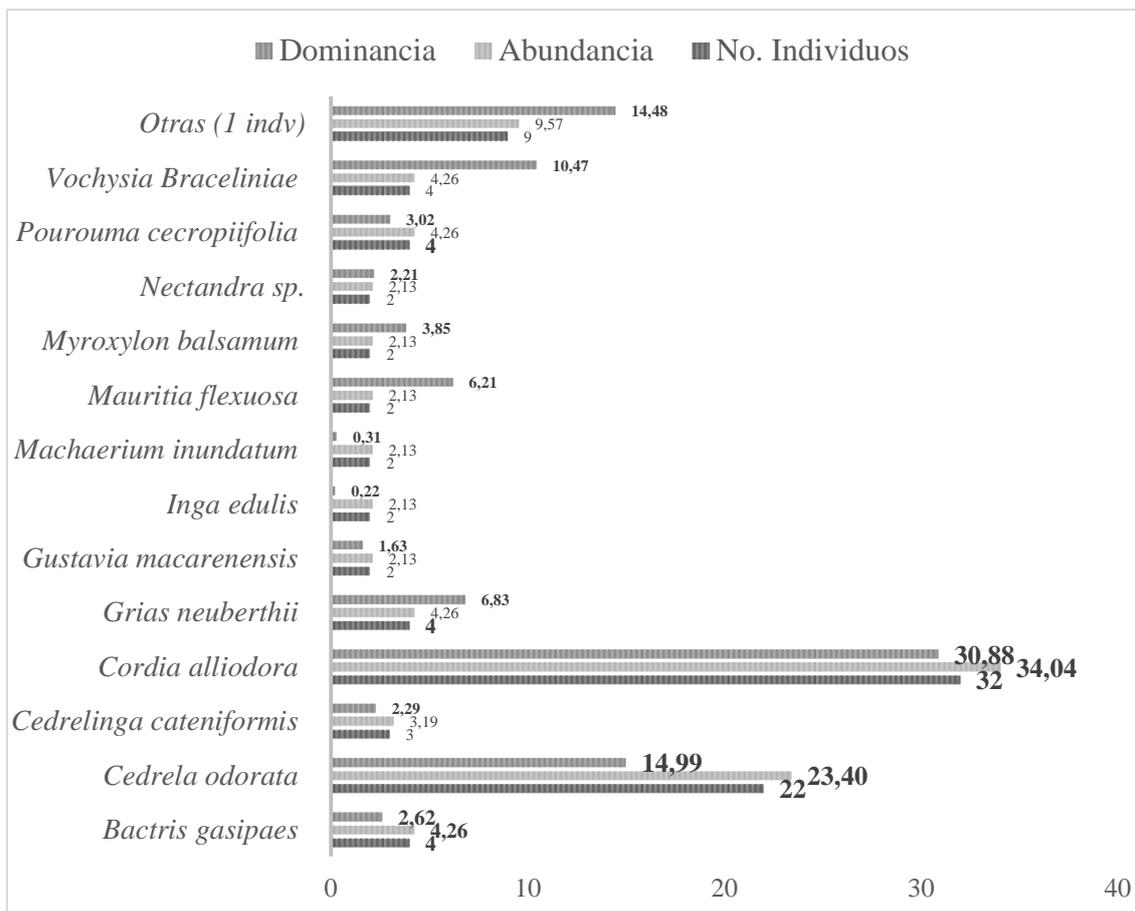


Figura 4. Dominancia, abundancia y número de individuos

Elaboración: Autora

1.8.3.4 Composición florística e índices de diversidad del componente *chakras* con *Vanilla sp.*

En la Tabla 22 los resultados a nivel de las 40 *chakra*, se obtuvo 3510 individuos, 54 familia, 108 género, un riqueza específica de $S=122$ especies. El índice Margalef está superior al valor 2 lo que denota una alta riqueza de especies. El índice Shannon-Wiener esta entre 1,6 – 3,0 denota una diversidad media. El índice Simpson esta entre 0,75 – 1 denota una alta diversidad (Margalef, 1951; Magurran, 1988; Krebs, 1989). A diferencia de los resultados del componente arbóreo dentro de las mismas áreas de estudio tuvo una baja diversidad pero con la complementación a nivel de todas las especies encontradas en las *chakras* nos demuestra una media y alta diversidad, además tomando en cuenta que el área de estudio fue una parte pequeña de la *chakra* en el Anexo 7 se encuentra el área en ha, el largo que vario y el ancho que fue de 2m para todas las área.

Tabla 22. Total de índices de diversidad del sistema tradicional *chakra* con *Vanilla* sp.

A nivel de la <i>chakra</i>	
N° de individuos	3510
Familia	54
Género	108
Riqueza específica	S =122
Índices de Margalef	Dmg =3,97
Índice de Shannon-Wiener	H =2,29
Índice de Simpson	1-D=0,83
Área total	8.1 ha

Elaboración: Autora

En la Tabla 23 se encuentra los resultados de la riqueza de especies. En la parroquia Ahuano en la parcela 15 con mayor riqueza específica fue de $S=44$, el índice de Margalef $Dmg= 8,46$ el índice de Shannon-Wiener de $H= 3,17$ y el índice de Simpson de $1-D=0,93$. En segundo lugar la parroquia Pano en la parcela 18 con mayor riqueza específica fue de $S=28$ el índice de Margalef de $Dmg=5,67$ el índice de Shannon-Wiener de $H= 2,85$ y el índice de Simpson de $1-D=0,92$. En tercer lugar la parroquia Talag en la parcela 31 con mayor riqueza específica fue de $S=37$ el índice de Margalef de $Dmg=7,89$ el índice de Shannon-Wiener de $H= 3,34$ y el índice de Simpson de $1-D=0,96$. En cuarto lugar la parroquia Misahuallí en la parcela 3 con mayor riqueza específica fue de $S=26$ el índice de Margalef de $Dmg=5,14$ el índice de Shannon-Wiener de $H= 2,63$ y el índice de Simpson $1-D=0,89$. En quinto lugar la parroquia Muyuna en la parcela 35 con mayor riqueza específica fue de $S=20$ el índice de Margalef $Dmg=4,37$ el índice de Shannon-Wiener de $H= 2,50$ y el índice de Simpson de $1-D=0,89$. A nivel de las parroquias el índice Margalef es superior a 2 lo que refleja que la riqueza de especies es alta lo que demuestra que las *chakras* son biodiversas (Tabla 23). El índice Shannon-Wiener esta entre 1,6-3,0 lo que refleja una diversidad media nos muestra que al azar podemos escoger una especie y encontrarla en todas las 40 *chakras*. El índice Simpson esta entre 0,76 a 1 proporciona una diversidad alta este resultado muestra que podemos encontrar máximo 2 especies distribuidos en las 40 *chakra* (Margalef, 1951; Magurran, 1988; Krebs, 1989).

Tabla 23. El promedio de los índices de diversidad del sistema tradicional *chakra* con *Vanilla* sp. a nivel de parroquias.

	Parroquias				
	Ahuano	Misahuallí	Pano	Muyuna	Talag
Individuo Total	403	726	279	396	1706
Familia	16,67	14,75	9,00	15,00	15,94
Género	20,50	17,25	9,67	20,60	18,07
Riqueza específica=S	22,17	17,50	19,67	14,00	18,89
Índices de Margalef=Dmg	4,95	3,71	4,09	3,00	4,02
Índices de Shannon-Wiener=H	2,48	2,32	2,39	1,96	2,30
Índices de Simpson=1-D	0,86	0,86	0,86	0,79	0,83
Área de la <i>chakra</i> ha	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02

Elaboración: Autora

CAPITULO V

1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.9.1 CONCLUSIONES

- Las características socio económicas de los productores el 100% se dedican a la agricultura en las *chakras*, el 50% de los productores reciben un sustento económico como es el bono de desarrollo humano del gobierno por motivos: de discapacidad, bajos recursos económicos en el hogar o tercera edad. Con referencia a los principales productos para la venta son el cacao, plátano, yuca, vainilla, maíz, maní, fréjol, café mientras los principales productos de consuma es el plátano, yuca, maíz, fréjol, maní, piña, guineo, plátano seda. Por otra parte, la extensión de uso de suelo en promedio a nivel de todas las parroquias es el 3,77 (ha) de bosque primario 0,55 (ha) de bosque secundario 3,14 (ha) de *chakra* es decir que los suelos están distribuidas de manera que no afecte todo el bosque. Además, los productores con el 97% son de la nacionalidad kichwas, su idioma principal es el kichwa y el español.
- Dentro de los servicios culturales de uso para bebida ancestral se obtuvo 1 especie, de usos culturales/rituales 4 especies. De servicio de provisión de uso alimenticio se encontró 44 especies, de uso maderable 21 especies, de uso medicinal 50 especies, de uso artesanal 9 especies, para construcción de vivienda se encontró 22 especies, para uso como tutor de la vainilla se encontró 3 especies, para envoltura de alimento se encontró 5 especies.
- La biodiversidad a nivel arbóreo de las 33 *chakras* de las que se tomó el DAP de los árboles, altura se obtuvo 94 individuos, 15 familias, 22 géneros con 22 especies, el índice de Margalef dio una riqueza baja. El índice de Shannon y Simpson tuvo una diversidad baja y a nivel de parroquias los índices de diversidad fueron bajos. Este resultado fue por las pocas especies en el que se midieron el DAP, la altura dentro del área de estudio, a diferencia de los resultados totales con las demás especies de las *chakras* se obtuvo resultado positivos. Las especie con mayor valor de importancia del componente arbórea fue la *Cordia alliodora*, seguida por la *Cedrela odorata*. La biodiversidad de las 40 *chakras* en total se obtuvo 3510 individuos, 54 familias, 108 géneros con 122 especies y el índice de Margalef refleja una riqueza alta. El índice de Shannon mostró una diversidad

media. El índice Simpson mostro una diversidad alta. Esta comparación nos da a conocer que las *chakras* se encuentran asociadas con diferentes productos medicinales, agrícolas, maderables lo que hace de las *chakras* biodiversas.

- Los servicios ecosistémicos de las *chakras* asociadas al cultivo de *Vanilla* sp. contribuye a la conservación de la biodiversidad con el sistema tradicional *chakra* interactuante con el ambiente. La vainilla se ha domesticado durante los últimos 5 años dentro de las *chakras* y ha logrado pequeños ingresos económicos en los productores de la Asociación Kallari. A partir de esto se puede concluir que el sistema *chakra* cuentan con la diversidad florística variada y única, en las *chakras* de los diferentes productores, los principales productos como el cacao fino de aroma, vainilla, guayusa y artesanía es comercializada por la Asociación Kallari productos sin químicos, orgánicos y naturales, apetecidos en diferentes países como Alemania, Canadá, Suiza, España, Francia.

1.9.2 RECOMENDACIONES

- Realizar una encuesta socioeconómica en referencia al incremento económico de la vainilla y la diversidad que lo rodea. Se recomienda a los productores seguir introduciendo la *Vanilla* sp. es una buena alternativa para mejorar sus ingresos económicos, además el sistema de producción utilizado en sistema *chakra* es muy amigable con el medio ambiente.
- Dar seguimiento continuo con capacitaciones teóricas y prácticas a todos los productores de la vainilla para evitar la pérdida y el crecimiento desordenado de la especie.
- Se recomienda a los productores que no descuiden su sistema de agricultura sostenible como es la *chakra* que continúen con ese sistema tradicional debido a que sus productos son orgánicos, no utilizan químicos en su producción, su forma de producir alimento para consumo y venta es sostenible, esto evitará el cambio climático y conservar los bosques amazónicos.

CAPÍTULO VI

1.10 BIBLIOGRAFÍA

- Alvis-Gordo, J. F. (2009). Structural analysis of a natural forest area located in the Rural Municipality of Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 7(1), 115-122.
- Arévalo-Vizcaíno, V., Vera-Vélez, R., & Grijalva-Olmedo, J. (2013). Mejoramiento de *chakras*, una alternativa de sistema integrado para la gestión sostenible de bosques en comunidades nativas de la Amazonía Ecuatoriana. In *Actas 6 Congreso Forestal Español, 6CFE01-141*. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Pontevedra (pp. 1-14).
- Baev, P. V. Y L. D. PENEV. 1995. *BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis*. Versión 5.1. Pensoft, Sofia-Moscow, 57 pp
- Penev, L. D. (1995). *BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis: Version 5.1*. Pensoft.
- Canopy Bridge. (2016). De la selva a la mesa: los alimentos amazónicos. World Wildlife Fund (WWF). Recuperado de: https://www.wwf.org.ec/horadelplanetaecuador/_hora_del_planeta_ecuador_2016/consume_responsable/de_la_selva_a_la_mesa__los_alimentos_amazonicos/
- Cayapa, R. (20 de Diciembre de 2019). Asociación Kallari productos de venta de la vainilla. (Roxana, Entrevistadora)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2017). *Informe científico del Daño y pérdida de biodiversidad perspectiva mundial*. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>
- Coq-Huelva, D., Higuchi, A., Alfalla-Luque, R., Burgos-Morán, R., & Arias-Gutiérrez, R. (2017a). Co-evolution and bio-social construction: The Kichwa agroforestry systems (*chakras*) in the Ecuadorian Amazonia. *Sustainability*, 9(10), 1920.
- Coq-Huelva, D., Torres-Navarrete, B., & Bueno-Suárez, C. (2018). Indigenous worldviews and Western conventions: Sumak Kawsay and cocoa production in Ecuadorian Amazonia. *Agriculture and human values*, 35(1), 163-179.
- Curtis, J. 1959. *The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities*. Univ. Of Wisconsin Press. Madison. EUA. 657 p.

- Dahua Shiguango, B. J. (20 de Diciembre de 2019). Asociación Kallari productos de venta cacao, artesanía, guayusa. (Roxana, Entrevistadora)
- Davidson, E. A., de Araújo, A. C., Artaxo, P., Balch, J. K., Brown, I. F., Bustamante, M. M., & Munger, J. W. (2012). The Amazon basin in transition. *Nature*, *481*(7381), 321-328.
- Junco, C. O. D., & Hernández, D. R. (2017). Metodología para gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales con enfoque de cadena de valor. *Revista científica Agroecosistemas*, *5*(1), 71-78.
- Dublin, D. R., & Tanaka, N. (2014). Indigenous agricultural development for sustainability and “Satoyama”. *Geography, Environment, Sustainability*, *7*(2), 86-95.
- Escobar, N. (2013). Diagnóstico de la Composición Florística Asociada a Actividades Agropecuarias en el Cerro Quinini (Colombia). *Revista Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca*, *1*(1), 10-28.
- Fauset, S., Johnson, M. O., Gloor, M., Baker, T. R., Monteagudo, A., Brienen, R. J., & Pitman, N. C. (2015). Hyperdominance in Amazonian forest carbon cycling. *Nature communications*, *6*(1), 1-9.
- Finol Urdaneta, H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana (Venezuela) v. 14 (21) p. 29-42.*
- Finol U, H., & Finol U, H. (1976). Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas. *Acta Botánica Venezuelica*, *11*(1/4), 15-103.
- Gentry, A. H. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri botanical garden*, 1-34..
- Gutiérrez, R. I. A., Tapia, A., Tapia, A., Santacruz, L., Yasaca, R., & Miranda, N. (2012). Evaluación de la biodiversidad en cinco comunidades Kichwa de la zona de colonización de la alta Amazonía ecuatoriana. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, *1*(3), 157-172.
- Hassler, M., & Rheinheimer, J. (2016). Illustrated World Compendium of Orchids List of Taxa: Statistics for Countries and Regions. *Recuperado de: <https://worldplants.webarchiv.kit.edu/orchids>.*

- Jadán, O., Günter, S., Torres, B., & Selesi, D. (2015). Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28), 13-22
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publ. 654 pp.
- Lehman, S., Cayapa, R. (2012). “Vainilla, un nuevo producto de la Reserva de Biosfera”. *Revista Huellas del Sumáco*, edición 7, (pp. 35-39).
- Luzón, E. (2017). *Estudio del Patrimonio Alimentario de la Chakra Kichwa para uso Turístico Sostenible, Centro de Turismo Comunitario Sinchi Warmi*. (Tesis de Pregrado) Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.
- MAE, MAG, GAD Provincial de Napo, FAO. (2018). Plan de manejo de la Vainilla (*Vanilla planifolia*) de la Asociación Agroartesanal de Producción de bienes agrícolas, pecuarios y piscícolas de Napo “Kallari”. *Proyecto: GCP/ECU/082/GFF Conservación y uso sostenible de la biodiversidad, los bosques, el suelo y el agua como medio para lograr el Buen Vivir / Sumak Kawsay en la provincia de Napo*. Tena, Napo, Ecuador.
- Marín, C., Cárdenas, D., Suárez, S. (2005). Utilidad del valor de uso en etnobotánica estudio en el Departamento de Putumayo (Colombia). *Caldasia* 27(1), 89-101.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Margalef, R. (1951). *Diversidad de especies en las comunidades naturales*. Publicación del Instituto Biología Aplicada. Barcelona, (9): 5-27.
- Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación* (Vol. 22). Washington, DC: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- Martínez-Harms, M. J., & Balvanera, P. (2012). Methods for mapping ecosystem service supply: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 8(1-2), 17-25.
- Mayor, G., Gómez, L., Sarria, S., Cobo, A., Mejía, Y., Libreros, A., Mamiám, L. (2005). Plan de manejo 2005-2009 Parque Nacional Natural Farallones de Cali. Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Cali: Embajada de los Países Bajos, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y WWF.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853.

- Ministerios del Ambiente de Chile. (2016). *Indicadores de Servicios Ecosistémicos*. Casilla, Chile.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenburg, H. (1974). *Aims and Methods of vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. Inc., New York. 547pp.
- Organización de Naciones Unidas. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio - Informe de Síntesis*. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>.
- Orellana, J. (2009). Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Valle de Sacta. *Facultad de Ciencias Agrícolas, Forestales y Veterinarias. Escuela de Ciencias Forestales. Trabajo elaborado para la obtención del título de técnico superior forestal. Cochabamba-Bolivia: Universidad Mayor de San Simón*, 90.
- Ospina, V. Torres, B. Köthke, M. Kapp, G. Fischer, R. Günter, S. (2017). Sistema socio-productivo y modelo de gobernanza en la comunidad kichwa “Shiwakucha”, Pastaza, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, Vol.6, no.2, pp. 126 - 149. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6335112>.
- Patiño, J., Lozano, P., Tipán, C., Navarrete, H., López, R., Asanza, M., & Torres, B. (2015). Composición florística y estructura de un bosque siempreverde piemontano de 600 a 700 m snm en la cuenca del río Piatúa, Napo, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4(2), 166-214.
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307.
- Rodríguez, C., & Castillo, M. (2005). Analisis De Los Sistemas De Produccion En El Territorio De Seis Comunidades Kichwas Asentadas En La Zona Noroccidental Del Parque Nacional Yasuní, Rio Napo Orellana-Ecuador. *Biodiversity & Sustainable Forestry (BIOFOR) IQC*.
- Sánchez, I. (2014). *Agrobiodiversidad y Soberanía Alimentaria en la Parroquia Peñaherrera, cantón Cotacachi*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesianas, Quito.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). (2014). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4 Montreal*, págs. 19-20. Recuperado de <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf>

- Sirombra, M. G. (2019). Servicios ecosistémicos: dispersión de frutos y semillas. *Revista de Biología Tropical*, Blog-Blog.
- Tapia, A. (2018). *Comunidades indígenas amazónicas y la implementación de REDD+ en Ecuador* (Tesis Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador.
- Torres, B., S. Günter, R. Acevedo-cabra & T. Knoke (2018a). Livelihood strategies, ethnicity and rural income: The case of migrant settlers and indigenous populations in the Ecuadorian Amazon. *Forest Policy and Economics*, 86, 22-34.
- Torres, B., Vasco, B., Günter, S., & Knoke, T. (2018b) Determinants of agricultural diversification in a hotspot area: Evidence from colonist and indigenous communities in the Sumaco Biosphere Reserve, Ecuadorian Amazon. *Sustainability*, 10(5), 1432.
- Torres, B., Jadan, O., Aguirre, P., Hinojosa, L., & Guenter, S. (2015). The contribution of traditional agroforestry to climate change adaptation in the Ecuadorian Amazon: The *chakra* system. ed. W. Leal Filho, 1973-1994. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.
- Vera, R. R., Cota-Sánchez, J.H., & Grijalva Olmedo, J. E. (2017). Biodiversity, dynamics, and impact of *chakras* on the Ecuadorian Amazon. *Journal of Plant Ecology*. 12, 34-44.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3): 213-251.

CAPÍTULO VII

1.11 ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de hogar sistemas *chakra* en la provincia de Napo, cantón Tena

	Universidad Estatal Amazónica – Asociación de productores Kichwas Kallari			
Encuesta de hogar sistemas <i>chakra</i> en la provincia de Napo, cantón Tena.				
1. Información de Control				
Tarea	Fecha(s)	¿Nombre del encuestador?	¿Buen Estado? Si no, proporcionar comentario	
1. Levantamiento del cuestionario				
2. Revisión del cuestionario				
2. Identificación				
1. Número de identificación del hogar				
2. Nombre de la parroquia y comunidad				
4. Referencia de la geo-posición del hogar (formato UTM zona sur)		X..... Y.....		
3. Aspectos Socioeconómicas				
1. Número de identificación personal (NIP)	Nombre del miembro del Jefe del hogar	1. Educación (Años de instrucción del jefe de hogar y número de años concluidos)	2. Edad	
1				
4. Aspecto socioeconómicas				
1. Principal actividad				
¿Cuál es la actividad principal de la finca?				
1= Agricultura ()	2= Ganadería ()	3= Piscicultura ()	4= Avícola ()	5=Madera()
2. Otras fuentes de ingreso				
Por favor, anote cualquier otra fuente de ingreso que el hogar haya recibido durante los últimos 12 meses.				
1. Tipo de ingreso		2. Miembro del hogar que es receptor/es		
1. Bono de desarrollo humano				
2. Socio Bosque				
3. Otro, especificar				

Anexo 2. Formato para el levantamiento de la diversidad florística del componente arbóreo del sistema tradicional *chakra*.

 Universidad Estatal Amazónica – Asociación de productores Kichwas Kallari 							
N°.....Nombre y Apellido.....							
Parroquia.....							
Comunidad.....Fecha.....							
.....							
Coordenadas: X.....Y.....Zona.....							
N	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común	DAP	HT (Altura Total)	Área de estudio (ha)

Elaboración: Autora

Anexo 3. Formato para el levantamiento de datos de los servicios ecosistémicos

 Universidad Estatal Amazónica – Asociación de productores Kichwas Kallari 												
N°.....Nombre y Apellido.....					Parroquia.....							
Comunidad.....Fecha.....												
Coordenadas: X.....Y.....Zona.....												
N°	Familia	Nombre científico	Nombre Kichwa	Nombre común	Uso de la planta.							Observaciones
					Cultural		Provisión					
					Bebida ancestral	Cultural /Ritual	Alimenticio	Artesanal	Ornamental	Construcción de Vivienda	Medicinal	

Elaboración: Autora

Anexo 4. Total de especies de plantas útiles en el sistema tradicional *chakra* alrededor del cultivo de la *Vanilla* sp. reportadas por el productor.

Se encontraron 122 especies útiles reportadas por el productor a nivel de las 40 *chakras* con un total de 3510 individuos.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común	Total
1	Acanthaceae	<i>Blechnum brownei</i> Juss.	Kiwi yuyu	Hierba de lisiado	3
2	Amaryllidaceae	<i>Eucharis formosa</i> Meerow.	Sacha cebolla	Cebolla del monte	4
3	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i> sp.	Mango		3
4	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Ananas	Chirimoya	4
5	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Sacha Kulantru	Culantro silvestre	5
6	Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.		Challwa kaspi	1
7	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz & Pav.	Tsikta		1
8	Aquifoliaceae	<i>Ilex guayusa</i> Loes.	Waisa	Guayusa	57
9	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	Papa china	Papa dulce	54
10	Araceae	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) G. Don	Lalu	Camacho	1
11	Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Mandi	Malanga	18
12	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	Mandi	Camacho	42
13	Araceae	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.	Mandi		1
14	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Chunda	Chonta	26
15	Arecaceae	<i>Ceroxylon echinulatum</i> Galeano		Ramos	4
16	Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i> Burret.	Chambira	Fibra	2
17	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Shiwa	Ungurahua	7
18	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Muriti	Morete	7
19	Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Pambil	Pushiwa	9
20	Arecaceae	<i>Phytelphas aequatorialis</i> Spruce	Tawa		4
21	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski		Pigüe	23
22	Asteraceae	<i>Taxacum</i> sp.	Puma kiru	Diente de león	1
23	Asteraceae	<i>Vernonia patens</i> Kunth.	Lunchik yura	Chilco	165
24	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Mate	Pilche	21
25	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson		Guayacán	2
26	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	Waska Ahus	Ajo de monte	1
27	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Manduro	Achiote	5
28	Bixaceae	<i>Bixa</i> sp.	Manduro yura	Achiotillo	8
29	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		Laurel	39
30	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L) Merr.	Chiwuilla	Piña	54
31	Bromeliaceae	<i>Aechmea magdalenae</i> (André) André ex	Pita		4
32	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam		Copal	2
33	Cactaceae	<i>Hylocereus cf. polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose		Pitahaya	2
34	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Ishpa muyu	Achira	45
35	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.		Papaya	5
36	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Pungara	Macambillo	2
37	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yuyun		1
38	Commelinaceae	<i>Campelia zanonía</i> (L.) Kunth	Kilum verde		48

39	Commelinaceae	<i>Campelia</i> sp.	Kilum rojo		1
40	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Kumal	Camote	2
41	Costaceae	<i>Costus guanaiensis</i> var. <i>tarmicus</i> (Loes.) Maas	Sacha iru	Caña Agria	13
42	Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Paki panka		18
43	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Lisan	Paja toquilla	78
44	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.		Chyta papanku	1
45	Dioscoraceae	<i>Dioscorea trifida</i> L. f.	Sani Papa	Papa aérea	2
46	Dryopteridaceae	<i>Polybotrya crassirhizoma</i> Lellinger.	Cuto mandi	Helecho	2
47	Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst	Wachanzu	Achanso	3
48	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Lumu	Yuca	351
49	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Lan iki	Sangre de Drago	2
50	Euphorbiaceae	<i>Plukenetia volubilis</i> L.	Sacha inzhij o tikasu	Maní del monte	15
51	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pakai	Guaba	72
52	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Machetona	Guaba machetona	10
53	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Ahuano		3
54	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		Bálsamo	6
55	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Inzhij	Maní	5
56	Fabaceae	<i>Calliandra angustifolia</i> Spruce ex Benth.	Ichilla yutso	Yutso	23
57	Fabaceae	<i>Erythrina amazonica</i> Krukoff.	Chuku muyu	Porotillo	40
58	Fabaceae	<i>Derris utilis</i> (A.C.Sm) Ducke	Timu jampi	Barbasco	32
59	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Purutu	Fréjol	28
60	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke		Chuncho	3
61	Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Asna waranku		1
62	Fabaceae	<i>Tephrosia</i> sp.	Kiwi		95
63	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Tulan	Heliconia	15
64	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Palta	Aguacate	5
65	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Ajwa	Canelo	8
66	Lauraceae	<i>Ocotea quixos</i> (Lam.) Kosterm.	Ishpingu	Canela	8
67	Lecythidaceae	<i>Gustavia macarenensis</i> Philipson.	Pasu	Paso	10
68	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Pitun yura	Pitón	13
69	Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Mate	Llushtinda	1
70	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton	Ayawaska	Ingandu	3
71	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl.		Zapote	1
72	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		Ceibo	1
73	Malvaceae	<i>Herrania nitida</i> (Poepp.) R.E. Schult.	Kambij	Cacao de monte	1
74	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	BalsaYura	Balsa	2
75	Malvaceae	<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.	Patas muyu	Cacao blanco	1
76	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Killu kakau	Cacao fino de aroma	321
77	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	Llaki panka	Bijao	98
78	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Tocota	Trompillo	1
79	Meliaceae	<i>Guarea grandiflora</i> Decne. ex Steud	Hacha Kaspi	Cabo de hacha	1
80	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Sikru	Cedro	46
81	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Sacha Paparu	Frutipan silvestre	5
82	Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Palanda	Plátano	149
83	Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	Guineo	Orito	71
84	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.		Seda	3

85	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) M.Gently	Guapa	Doncel	1
86	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Pomarosa	Manzana de agua	4
87	Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh.		Arazá	9
88	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.		Guayaba	1
89	Orchidaceae	<i>Vanilla</i> sp.		Vainilla	510
90	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> L.	Mariayapanka	Hoja de maría	15
91	Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Iru	Caña	4
92	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf		Hierba luisa	4
93	Poaceae	<i>Coix lacryma</i> L.		Pepa de san pedro	1
94	Poaceae	<i>Axonopus scoparius</i> (Flüggé) Kuhlm.	Chinglus	Gramalote	14
95	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Sara	Maíz	60
96	Poaceae	<i>Pariana radiceflora</i> Sagot ex Döll	Suru panka		4
97	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Wamaj	Guadúa	1
98	Rubiaceae	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.		Borojo	2
99	Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	Kafia	Café	96
100	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.		Naranja	16
101	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Limun	Limón	14
102	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.		Mandarina	12
103	Rutaceae	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle		Limón sútil	6
104	Rutaceae	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.		Toronja	1
105	Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i> Poir.	Rambutan	Achotillo	6
106	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiyu	Abiyu	6
107	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D. Penn.	Calmito	Kaimitu	1
108	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Tsimpiwu	Hierba mora	186
109	Solanaceae	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Chiriwaysa	Wayusa fresca	14
110	Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Uchu laran	Cocona o Naranjilla	11
111	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Puka uchu	Ajé rojo	5
112	Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Wanduk	Floripondio	8
113	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Apunpu		4
114	Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Garabato yuyo	Helecho comestible	84
115	Theophrastaceae	<i>Clavija procera</i> B.Stahl		Matiri	3
116	Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.	Papaya chini	Ortiga silvestre	67
117	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Illu chini	Ortiga blanca	51
118	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Uvillas	Uva del monte	20
119	Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.		Verbena	1
120	Verbenaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	Pusku panka		4
121	Vochysiaceae	<i>Vochysia bracedliniae</i> Standl.	Tamburu		11
122	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Ajirinri	Jengibre	2

Elaboración: Autora

Anexo 5. Total de especies de componente arbóreo en el sistema tradicional *chakra* alrededor del cultivo de la *Vanilla* sp. reportadas por el productor.

Se encuentra las 22 especies, a nivel de 33 parcelas con 94 individuos.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre kichwa	Nombre común	Total
1	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Chunda	Chonta	5
2	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Muriti	Morete	2
3	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Pambil	Pushiwa	1
4	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	Guayacán	1
5	Bixaceae	<i>Bixa</i> sp.	Manduro yura	Achiotillo	1
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	Laurel	32
7	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yuyun		1
8	Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst	Wachanzu	Achanso	1
9	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pakai	Guaba	2
10	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Ahuano		2
11	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Bálsamo	Bálsamo	2
12	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Chuncho	Chuncho	3
13	Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Asna waranku		1
14	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Ajwa	Canelo	2
15	Lecythidaceae	<i>Gustavia macarenensis</i> Philipson.	Pasu	Paso	2
16	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Pitun yura	Pitón	4
17	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo	Ceibo	1
18	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Sikru	Cedro	22
19	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Sacha Paparu	Frutipan silvestre	1
20	Rubiaceae	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	Borojo	Borojo	1
21	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Uvillas	Uva del monte	3
22	Vochysiaceae	<i>Vochysia bracedliniae</i> Standl.	Tamburu		4

Elaboración: Autora

Anexo 6. Comparación de los promedio de índices de diversidad a nivel arbórea y demás productos del sistema tradicional *chakra* alrededor del cultivo de la *Vanilla* sp. de la Asociación Kallari.

	Arbóreo	Chakra
N° de individuos	94	3510
Familia	15	54
Género	22	108
Riqueza específica	S =22	S =122
Índices de Margalef	Dmg =4,99	Dmg =3,97
Índice de Shannon-Wiener	H =2,53	H =2,29
Índice de Simpson	1-D=0,817	1-D=0,83
Área total	6,7 ha	8,1 ha

Elaboración: Autora

Anexo 7. Riqueza específica y total de vainilla en el sistema tradicional *chakra* de los productores de la Asociación Kallari

N	Comunidad	Parroquias	Área	Longitud (m)	Total de vainillas	Especies
1	Mirador	Misahualli	0,035	175	24	19
2	Mirador	Misahualli	0,017	83	2	19
3	Puni Bocana	Misahualli	0,030	150	17	26
4	Puni Bocana	Misahualli	0,015	77,1	7	9
5	Puni Bocana	Misahualli	0,009	45	6	17
6	Sumak Samay	Talag	0,014	70	19	11
7	Centro Talag	Talag	0,021	105	24	24
8	Nueva Jerusalén	Talag	0,013	64,3	64	13
9	Nueva Jerusalén	Talag	0,008	42,4	9	10
10	Ñukanchy Kawsay	Talag	0,014	72	9	15
11	Ñukanchy Kawsay	Talag	0,025	125	7	16
12	Ñukanchy Kawsay	Talag	0,006	30	10	14
13	Apai	Ahuano	0,022	112	1	12
14	Apai	Ahuano	0,004	21	3	16
15	Campo Cocha	Ahuano	0,025	126	3	44
16	Mushuk Kawsay	Pano	0,029	147	10	12
17	Guinea Chimbana	Pano	0,018	88	33	19
18	Guinea Chimbana	Pano	0,017	85	40	28
19	Bajo Talag	Talag	0,016	80	4	23
20	Bajo Talag	Talag	0,023	117	11	14
21	Bajo Talag	Talag	0,015	75	4	27
22	Shandia	Talag	0,040	200	10	16
23	Shandia	Talag	0,040	200	4	14
24	Campo Cocha	Ahuano	0,013	63	5	13
25	Puni Bocana	Misahualli	0,012	58,8	4	16
26	Alto Tena	Muyuna	0,005	25	26	19
27	Santa Barbara	Ahuano	0,010	50	3	10
28	Santa Barbara	Ahuano	0,032	160	6	38
29	Serena	Talag	0,016	80	3	24
30	Serena	Talag	0,028	140	7	20
31	Serena	Talag	0,020	100	7	37
32	Ila Yaku	Talag	0,028	140	7	18
33	Ila Yaku	Talag	0,021	105	21	26
34	Ila Yaku	Talag	0,021	105	3	18
35	Atacapi	Muyuna	0,021	105	17	20
36	Atacapi	Muyuna	0,020	100	12	12
37	Unión Venecia	Misahualli	0,018	90	12	17
38	Unión Venecia	Misahualli	0,018	90	21	17
39	Atacapi	Muyuna	0,020	100	20	14
40	Alto Tena	Muyuna	0,030	150	15	5

Elaboración: Autora

Anexo 8. Registro fotográfico

Área del levantamiento florístico en la *chakra*



Encuesta socioeconómica



Sistema tradicional *chakra*



Chakra con abundante *Vanilla* sp.

