



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL EN EL VALLE DEL CHOTA”

Trabajo de Titulación para la obtención del título de Ingeniero/a en Recursos Naturales
Renovables

Autores: Buitrón Almeida Luis Alfredo
Velásquez Rosero Fredy Andrés

Directora: Ing. Mónica Eulalia León Espinoza MSc.

Ibarra, 2019

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE
AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL EN EL VALLE DEL CHOTA”

Trabajo de Titulación revisada por el Comité Asesor, previa a la obtención del Título
de: **INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

APROBADA:

Ing. Mónica León MSc.
DIRECTORA



FIRMA

Ing. Melissa Layana MSc.
ASESORA



FIRMA

Ing. Doris Chalampunte MSc.
ASESORA



FIRMA

Ing. Paúl Arias MSc.
ASESOR



FIRMA

IBARRA - ECUADOR
MAYO 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004037048		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Buitrón Almeida Luis Alfredo		
DIRECCIÓN:	San Antonio- Ibarra		
EMAIL:	buitronluis19@gmail.com		
TELEFONO FIJO:	2 932-116	TELEFONO MOVIL:	0985903901

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	0401738349		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Velásquez Rosero Fredy Andrés		
DIRECCIÓN:	Mira- Carchi		
EMAIL:	fredy.andres665@gmail.com		
TELEFONO FIJO:	2 280-281	TELEFONO MOVIL:	0979319053

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL EN EL VALLE DEL CHOTA”
AUTORES:	Buitrón Almeida Luis Alfredo Velásquez Rosero Fredy Andrés
FECHA:	16 de mayo de 2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
DIRECTORA:	Ing. Mónica Eulalia León Espinoza

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor a terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de mayo del 2019

LOS AUTORES:

.....
Buitrón Almeida Luis Alfredo

.....
Velásquez Rosero Fredy Andrés

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables por permitir formarnos no solamente académicamente, sino también éticamente.

Nuestros agradecimientos a la MSc. Mónica León por su guía y colaboración durante toda la investigación, de igual manera al MSc. Paúl Arias, MSc. Doris Chalampunte y MSc. Eleonora Layana por su apoyo incondicional en el transcurso de la realización de la investigación.

A las comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera y a los representantes de cada una de estas por la apertura e información brindada durante el estudio.

Buitrón Luis
Velásquez Fredy

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, amigos y familiares, los cuales con sus ideales y metas me ayudaron e impulsaron a culminar mis estudios y cumplir mis objetivos.

Luis Buitrón

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, ya que sin su apoyo no habría logrado alcanzar esta meta.

Fredy Velásquez

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Páginas
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación y Justificación	1
1.2. Preguntas directrices de la investigación	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	5
1.4. Marco legal.....	5
1.4.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).....	5
1.4.2. Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) 1992	6
1.4.3. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida.....	7
1.4.4. Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (2010)	7
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	8
2.1 Caracterización del área de estudio	8
2.1.1 Criterio de Selección de las comunidades	9
2.2 Métodos	10
2.2.1. Fase 1: Actividades previas a la realización del estudio	10
2.2.2. Fase 2: Levantamiento y obtención de Información	11
2.2.2.1. Identificación de la Agrobiodiversidad Vegetal de las comunidades de Pusir Grande, Caldera, Carpuela y Chota.....	12
2.2.2.2 Análisis de la Agrobiodiversidad Vegetal	14

2.2.2.3. Determinación de la variación de la Agrobiodiversidad Vegetal en el período 2000 – 2017 de las comunidades seleccionadas.	17
2.2.2.4. Análisis de la Variación de Agrobiodiversidad Vegetal	18
2.2.3. Fase 3: Diseño de estrategias de conservación de la agrobiodiversidad vegetal para las comunidades de estudio	19
2.3. Materiales y Equipos.....	19
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1. Identificación de la Agrobiodiversidad Vegetal	20
3.1.1. Uso de Suelo de las Comunidades de Estudio	20
3.1.2. Variedades y Tipos de Cultivos.....	22
3.1.3. Análisis de la Agrobiodiversidad Vegetal	27
3.2. Determinación de los cambios de la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades seleccionadas del Valle del Chota en el período 2000 – 2017.....	34
3.2.1. Cambio de Uso de Suelo	35
3.2.2. Cambio de Cultivos.....	36
3.2.3. Análisis del Cambio de la Agrobiodiversidad Vegetal	44
3.3.4. Factores Propulsores del Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal.....	50
3.3. Diseño de Estrategias de Conservación de la Agrobiodiversidad Vegetal para las Comunidades de Estudio.....	59
3.3.1. Estrategias de conservación de la Agrobiodiversidad Vegetal en las comunidades de estudio.....	62
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4.1. Conclusiones	87
4.2. Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS.....	90
ANEXOS.....	97
Anexo 1. Consentimiento Informado.....	97
Anexo 1.1 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Chota.....	97

Anexo 1.2 Consentimiento Informado Entregado a la Presidenta de la Comunidad Carpuela	98
Anexo 1.3 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Pusir Grande	99
Anexo 1.4 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Caldera	100
Anexo 2. Modelo de Cuestionario aplicado a las personas agricultoras.	101
Anexo 3. Mapas Parlantes	107
Anexo 3.1 Mapa Parlante de la Comunidad Chota.....	107
Anexo 3.2 Mapa Parlante de la Comunidad Carpuela.....	108
Anexo 3.3 Mapa Parlante de la Comunidad Pusir Grande	109
Anexo 3.4 Mapa Parlante de la Comunidad Caldera	110
Anexo 4. Tablas de Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en las Comunidades de Estudio para el Año 2017	111
Anexo 4.1. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Chota	111
Anexo 4.2. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Carpuela.....	112
Anexo 4.3. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Pusir Grande	114
Anexo 4.4. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Caldera.....	116
Anexo 5. Índice de Fidelidad de las Comunidades de Estudio para el Año 2017	119
Anexo 5.1. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Chota	119
Anexo 5.2 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Carpuela	119
Anexo 5.3. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Pusir Grande	121
Anexo 5.4. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Caldera	121
Anexo 6. Coeficiente de Importancia Económica de las Comunidades de Estudio en el Año 2017	123

Anexo 6.1. CIE de la Comunidad Chota	123
Anexo 6.2. CIE de la Comunidad Carpuela	123
Anexo 6.3. CIE de la Comunidad Pusir Grande	124
Anexo 6.4 CIE de la Comunidad Caldera	124
Anexo 7. Cuadros del Cambio de Agrobiodiversidad y Uso del Suelo de las Comunidades de Estudio	125
Anexo 7.1. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Chota en el Período 2000 - 2017	125
Anexo 7.2. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Carpuela en el Período 2000 - 2017	126
Anexo 7.3. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Pusir Grande en el Período 2000 - 2017	127
Anexo 7.4. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Caldera en el Período 2000 - 2017	128
Anexo 8. Índice de Nivel de Fidelidad de las Comunidades de Estudio para el Año 2000	129
Anexo 8.1 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Chota para el Año 2000	129
Anexo 8.2 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Carpuela para el Año 2000	129
Anexo 8.3 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Pusir Grande para el Año 2000	130
Anexo 8.4 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Caldera para el Año 2000	131
Anexo 9. Coeficiente de Importancia Económica de las Comunidades para el Año 2000	133
Anexo 9.1 CIE de la Comunidad Chota para el Año 2000	133
Anexo 9.2 CIE de la Comunidad Carpuela para el Año 2000	133
Anexo 9.3 CIE de la Comunidad Pusir Grande para el Año 2000	133
Anexo 9.4 CIE de la Comunidad Caldera para el Año 2000	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del modelo del cuestionario semiestructurado aplicado a agricultores.....	13
Tabla 2. Personas entrevistadas en cada comunidad.....	14
Tabla 3. Grupos y componentes de la agrobiodiversidad dentro de un agroecosistema	15
Tabla 4. Materiales y equipos utilizados en la investigación.....	19
Tabla 5. Uso de suelo de las comunidades de estudio para el año 2017.....	20
Tabla 6. Grupos de cultivos registrados en las comunidades de estudio	22
Tabla 7. Nivel de fidelidad de los cultivos más representativos dentro de las comunidades de estudio	29
Tabla 8. Cultivos con CIE más representativos de las comunidades de estudio..	33
Tabla 9. Variación del uso de suelo de las comunidades de estudio para el período 2000-2017	35
Tabla 10. Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Chota en el período 2000-2017	37
Tabla 11. Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Carpuela en el período 2000-2017	38
Tabla 12. Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Pusir Grande en el período 2000-2017	41
Tabla 13. Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Caldera en el período 2000-2017	43
Tabla 14. Cuadro comparativo del IDA para el período de tiempo 2000-2017...	45
Tabla 15. Comparativa del Índice de nivel de Fidelidad para el período de tiempo 2000-2017	47
Tabla 16. Comparación del CIE en el período de tiempo 2000-2017.....	49
Tabla 17. Análisis FODA de las comunidades de estudio	59
Tabla 18. Matriz de combinaciones de factores internos y externos	60
Tabla 19. Plan de Educación Ambiental Comunal	63
Tabla 20. Plan de Buenas Prácticas Agrícolas	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Valle del Chota.....	8
Figura 2. Comunidades seleccionadas para la investigación en el Valle del Chota	9
Figura 3. Delimitación de las Comunidades de Estudio	11
Figura 4. Muestreo Snowball.....	13
Figura 5. Mapas de Uso de Suelo del año 2017 para las comunidades de estudio	21
Figura 6. Valores del IDA y los subíndices que lo determinan	27
Figura 7. Mapas de variación de la agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Chota.....	38
Figura 8. Mapa de la variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Carpuela.....	40
Figura 9. Mapas de variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Pusir Grande	42
Figura 10. Variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Caldera	44

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE
AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL EN EL VALLE DEL CHOTA

Buitrón Almeida Luis Alfredo

Velásquez Rosero Fredy Andrés

Tutor: Mónica León

RESUMEN

Es necesario comprender de una mejor manera la relación que la agrobiodiversidad posee dentro de un agroecosistema ya que permite conocer el valor de utilidad de una especie vegetal, además esta se ha convertido en un indicador de la soberanía alimentaria de una población. En las comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande, Caldera pertenecientes al Valle del Chota ubicado al norte de Ecuador, los cambios de agrobiodiversidad vegetal para el período 2000-2017 fueron evaluados a través de: un análisis multitemporal, empleo de índices de agrobiodiversidad, nivel de fidelidad, coeficiente de importancia económica y entrevistas a personas agricultoras. Se registraron 29 especies vegetales, de las cuales se aprecia la reducción e incremento de ciertos cultivos relacionados a factores económicos, sociales, tecnológicos y biológicos dentro del sector agropecuario del área de estudio. Por otra parte, se propone la educación ambiental como estrategia para la conservación de la agrobiodiversidad vegetal a fin de fomentar la seguridad alimentaria.

Palabras claves: Agricultura, estrategias de conservación, coeficiente de importancia económica, educación ambiental, imágenes satelitales, índice de agrobiodiversidad, índice de nivel de fidelidad.

ABSTRACT

It is necessary to understand in a better way the relationship that the agrobiodiversity possesses within an agroecosystem because it allows to know the useful value of a vegetal species, in addition this has become an indicator of the food sovereignty of a population. In the communities of Chota, Carpuela, Pusir Grande and Caldera, situated in Chota valley which is located to the north of Ecuador the changes of vegetable agrobiodiversity for the period 2000-2017 were evaluated across a multitemporary analysis, employment of indexes of agrobiodiversidad, level of loyalty, coefficient of importance economic and interviews of people farmers. Around 29 species were registered, with an increase or decrease of certain crops due to social, economic, technological and biological factors within the agricultural sector in the established period of time. It is proposed a set strategies for environmental education for the conservation of vegetable agrobiodiversity to promote food security.

Keywords: Agriculture, conservation strategies, coefficient of economic importance, environmental education, index of agrobiodiversity, index of level of fidelity, satellite images.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación y Justificación

A lo largo del tiempo el ser humano ha intentado aumentar y mejorar la agrobiodiversidad existente mediante actividades como la clasificación del germoplasma en la agricultura, que es considerada como la práctica más antigua e importante realizada por el ser humano para la satisfacción de necesidades básicas (Vasey, 1992).

Lobo (2008) menciona que la agrobiodiversidad es la variedad y variabilidad de animales, plantas y microorganismos importantes para la alimentación y la agricultura, que implican una interacción entre recursos genéticos y los sistemas de manejo, que abarcan las prácticas utilizadas para tal fin por los agricultores desde hace miles de años en todas las regiones agrícolas del planeta (p.19).

A pesar de la importancia que la agrobiodiversidad posee para la agricultura, el modelo agrícola actual se caracteriza por una destacada disminución de esta y de los servicios ambientales que brinda (Sarandón, 2002). Dicho modelo se ha visto influenciado por los cambios alimentarios que se han presentado a través del tiempo, los cuales se centran en la elección de la calidad del alimento determinada en algunos casos por costumbres, tradiciones y saberes culinarios, perjudicando en algunos casos a la agrobiodiversidad representativa de una zona (Bolaños, 2009).

En el ambiente la agrobiodiversidad juega un rol fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos como la protección de cuencas hidrográficas y el combate de los gases contaminantes producidos por el ser humano (Jarvis., et al, 2011). A la vez que su importancia radica en sustentar la vida humana al proveer la materia prima, alimento y productos medicinales, es así como Leyva y Lores (2012) mencionan que la importancia de evaluar el estado de la agrobiodiversidad dentro

de un agroecosistema es conocer acerca de los valores de utilidad que una especie vegetal posee, además que puede ser un indicador de la soberanía alimentaria.

Por ende, una alteración en este sistema afectaría a la Seguridad y Soberanía alimentaria mundial, provocando el desplazamiento de algunos cultivos, debido a la práctica de una agricultura moderna basada en la producción intensiva de monocultivos, actividades que podrían llegar a modificar la vida de los agricultores (FAO, 2008). Es así como estudios mencionan que los cultivos realizados con un cierto número limitado de especies vegetales llegan a fragmentar y acortar las superficies donde pudiere existir agrobiodiversidad (Ortiz, De la Pava y Quiroga, 2018).

Biodiversity International (2009) reporta que en la actualidad cultivos tradicionales han sido desplazados por especies vegetales como el maíz, trigo y arroz, que proporcionan la principal fuente de energía de origen vegetal aprovechada por el ser humano. Se prevee que para mediados del presente siglo la demanda de alimentos crecerá, llegando a ocasionar una dependencia directa de agroquímicos con la finalidad de satisfacer las necesidades alimentarias a nivel mundial (Clay, 2004). Como llega a mencionar Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (2012), este cambio llegaría a afectar a los pequeños productores quienes deberán competir con el modelo agrícola actual.

En las últimas décadas la agricultura ha llegado a representar el 30% de la actividad económica en diferentes países latinoamericanos, contribuyendo al combate de la pobreza en sectores rurales (FAO, 2012). Aunque esta práctica representa una valiosa contribución para la economía, actualmente zonas como la región Andina han sufrido varios impactos originados por la falta de tecnificación en el manejo de suelo y sistemas de riego, la utilización de insumos químicos y la producción de monocultivos, acompañados del cambio de la cobertura vegetal nativa para dar origen a nuevos campos y pastizales, siendo estas, actividades que han reducido la agrobiodiversidad drásticamente (Fjeldså, 2007).

El Ecuador se encuentra entre los países pobres de Latinoamérica, en este, la agricultura ha favorecido a las familias mediante los ingresos generados por las ventas de los productos cultivados y a través de la mano de obra local demandada dentro de la producción agrícola (Barrantes., et al, 2013). Sin embargo, en la actualidad, Ecuador es uno de los países que de forma errónea promueve los monocultivos con fines agroindustriales como la caña de azúcar o el trigo (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2008). Además, hay que destacar que en algunos casos el apoyo económico hacia protagonistas sociales quienes realizan actividades relacionadas al sector primario (ganadería, agricultura, pesca) a pequeña escala es nulo (León, 2014).

El Valle del Chota ubicado entre las provincias de Imbabura y Carchi, actualmente se ve afectado por el tamaño de los predios otorgados a los campesinos, que luego de la Reforma Agraria de 1964 se convirtieron en terrenos con superficies reducidas que en su mayoría no llegan a 2 hectáreas (García, 2005). Predios que, a través de la herencia y el número elevado de hijos, se convierten en espacios aún de menor tamaño, a su vez, el sector ha atravesado por problemas de accesibilidad (altos costos de adquisición de los terrenos) y monopolios de tierras relacionados a la producción de monocultivos industriales que con sus procesos mecanizados provocan impactos negativos sobre el suelo (Corporación de Desarrollo Afroecuatoriana y Banco Interamericano de Desarrollo, 2005). Adicionalmente, factores sociales como la migración hacia el sector urbano en la búsqueda de mejores ingresos han provocado un cambio en la agrobiodiversidad local (Villa, 2015).

La investigación se orienta en dar a conocer la agrobiodiversidad vegetal existente y los cambios que ha sufrido en el Valle del Chota en el período de tiempo 2000-2017, desde la perspectiva social relacionada al conocimiento que la población posee acerca de la evolución del territorio y aspectos que han afectado a la agrobiodiversidad vegetal local en cada una de las comunidades. La información obtenida será respaldada de conocimiento técnico mediante la aplicación de índices

que permitirán evaluar el estado de la misma e imágenes satelitales para conocer el cambio de uso suelo, aportando al levantamiento de información en esta zona.

Teniendo en consideración el concepto de agrobiodiversidad vegetal que menciona Bergel (2017), la cual es considerada como las dinámicas y la compleja relación entre las sociedades humanas, las plantas cultivadas y los ambientes en que conviven, repercutiendo sobre las políticas de conservación de los ecosistemas cultivados, en promoción de la seguridad alimentaria y nutricional de las poblaciones humanas, incluso social y del desarrollo local sustentable (p.351).

Los resultados obtenidos a través del estudio serán de importancia ya que se conocerá el motivo del cambio de agrobiodiversidad vegetal dentro del Valle del Chota y servirá como apoyo en cualquier tipo de planificación de futuros proyectos relacionados a la conservación de la seguridad y soberanía alimentaria, a su vez aporta al siguiente objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021. Toda una vida (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017):

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

1.2.Preguntas directrices de la investigación

- ¿Cuál es la agrobiodiversidad vegetal en las comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera del Valle del Chota?
- ¿Qué cambios ha sufrido la agrobiodiversidad vegetal a través del tiempo en el Valle del Chota?
- ¿Cuáles son las alternativas de conservación para la agrobiodiversidad vegetal en el Valle del Chota?

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Analizar los cambios de agrobiodiversidad vegetal de las comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera pertenecientes al Valle del Chota durante el período 2000-2017 a partir de un análisis multitemporal.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades de Pusir Grande, Carpuela, Chota y Caldera pertenecientes al Valle del Chota.
- Determinar los cambios de la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades seleccionadas del Valle del Chota en el período 2000-2017.
- Diseñar estrategias para conservar la agrobiodiversidad vegetal a fin de fortalecer las capacidades locales.

1.4.Marco legal

La presente investigación esta soportada por las siguientes políticas, leyes y convenios:

1.4.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La presente investigación está enmarcada en la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el Capítulo Tercero, concerniente a Soberanía alimentaria, en el Art. 281, el cual señala que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos, y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. El mismo artículo señala que es responsabilidad del Estado el promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas, por lo tanto, este estudio es de importancia ya que promueve lo anteriormente mencionado.

Siendo los estudios de agrobiodiversidad un tema de importancia, es que se establece en la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el Capítulo Cuarto, concerniente a los Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades en el Art.57 el cual menciona que se reconoce y se garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos y dentro de este el derecho colectivo, el No12 el cual establece el mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de los territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y flora.

1.4.2. Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) 1992

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), fue elaborado por un grupo de expertos, iniciado por las Naciones Unidas entre los años 1988 y 1992, en la cual se destacan sus tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica y la división justa y equitativa de los beneficios. El convenio estableció en el artículo ocho, numeral j para los países miembros, entre ellos Ecuador que: “Se deberá respetar, preservar y mantener los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promover su aplicación más amplia”. La presente investigación diseñó estrategias para la conservación de la agrobiodiversidad presente para beneficio de los agricultores.

1.4.3. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida

El aporte del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida, es de suma importancia para la conservación del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, ya que en este plan se llega a enfatizar la necesidad de establecer diferentes políticas para impulsar el mantenimiento, conservación y restauración del Patrimonio Natural del Ecuador, esta investigación se basa en los siguientes lineamientos, objetivos y políticas del Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021):

- Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.
- Política 3.1: Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.
- Política 3.3: Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables.
- Política 3.4: Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

1.4.4 Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (2010)

La presente investigación está enmarcada en la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (2010), en el Capítulo Segundo, relacionado a la Protección de la Agrobiodiversidad, en el Art. 7, el cual se señala a la investigación como un factor de importancia para la conservación de la agrobiodiversidad, la cual deberá promover la conservación, recuperación y la protección de los ecosistemas, por lo tanto, este estudio es de importancia ya que a través del levantamiento de información promoverá lo anteriormente mencionado.

CAPITULO II METODOLOGÍA

2.1 Caracterización del área de estudio

El Valle del Chota ubicado entre las provincias de Imbabura y Carchi, posee una temperatura media de 24 °C y una precipitación media anual de 916 mm. Su nombre se debe al río que lo atraviesa Chota-Mira ubicado entre una altitud de 1500 a 1700 metros sobre el nivel del mar (msnm), el río Chota atraviesa el primer tramo (Chota Alto) el cual está conformado por las poblaciones de Caldera, Piquiucho, Chalguyaco y Juncal entre los 1700 y 1600 msnm, desde Juncal atraviesa el segundo tramo (Chota Bajo) conformado por Pusir Grande y Chiquito, Carpuela, Tumbatú, Ambuquí, San Vicente de Pusir, Chota y Mascarilla entre los 1600 y 1500 msnm (Figura 1) (Instituto de Formación Afroamericana, 2007).

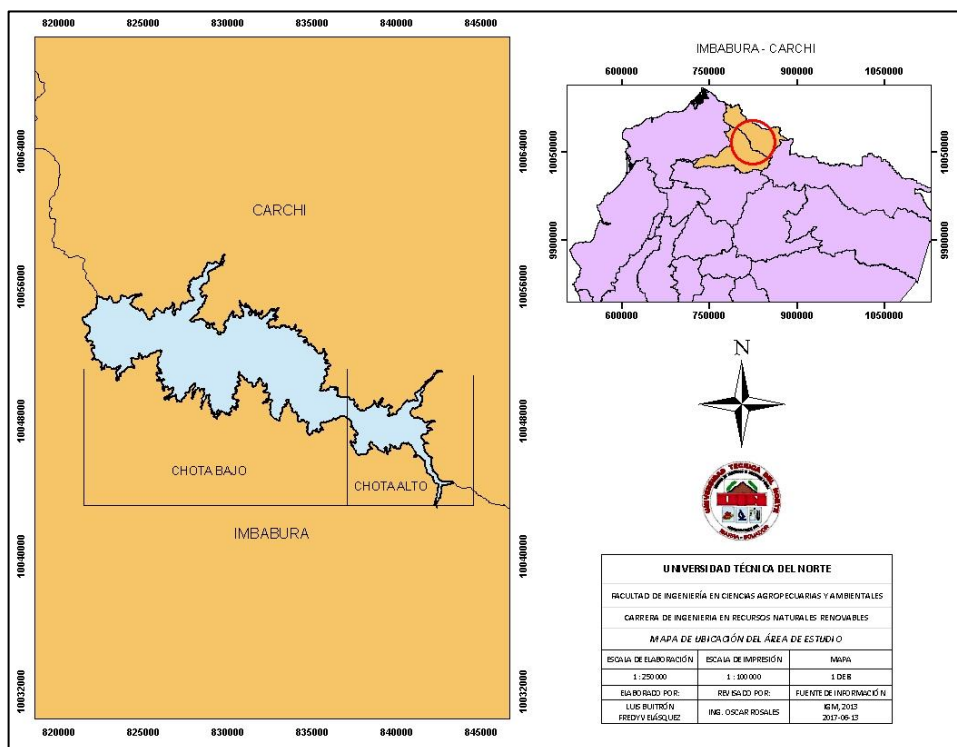


Figura 1. Mapa de ubicación del Valle del Chota

El Valle del Chota posee un clima ecuatorial mesotérmico seco, está caracterizado por una humedad relativa del 50%, este también se caracteriza por tener un cielo

despejado que da lugar al fenómeno de Foeh (Viento muy seco) (Gobierno Provincial de Imbabura, 2012). Por otra parte, su vegetación corresponde al tipo matorral seco montano, el cual es un ecosistema que se encuentra dentro de la categoría de valles según la clasificación del Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador (2013).

2.1.1 Criterio de Selección de las comunidades

En la investigación participaron 4 comunidades: Caldera, Carpuela, Pusir Grande y Chota (Figura 2), las cuales fueron seleccionadas teniendo en consideración los parámetros de:

- **Ubicación política administrativa:** 2 comunidades pertenecientes a la provincia de Imbabura y 2 pertenecientes a la provincia de Carchi.
- **Ubicación geográfica:** 1 comunidad perteneciente a Chota alto y 3 pertenecientes a Chota bajo.

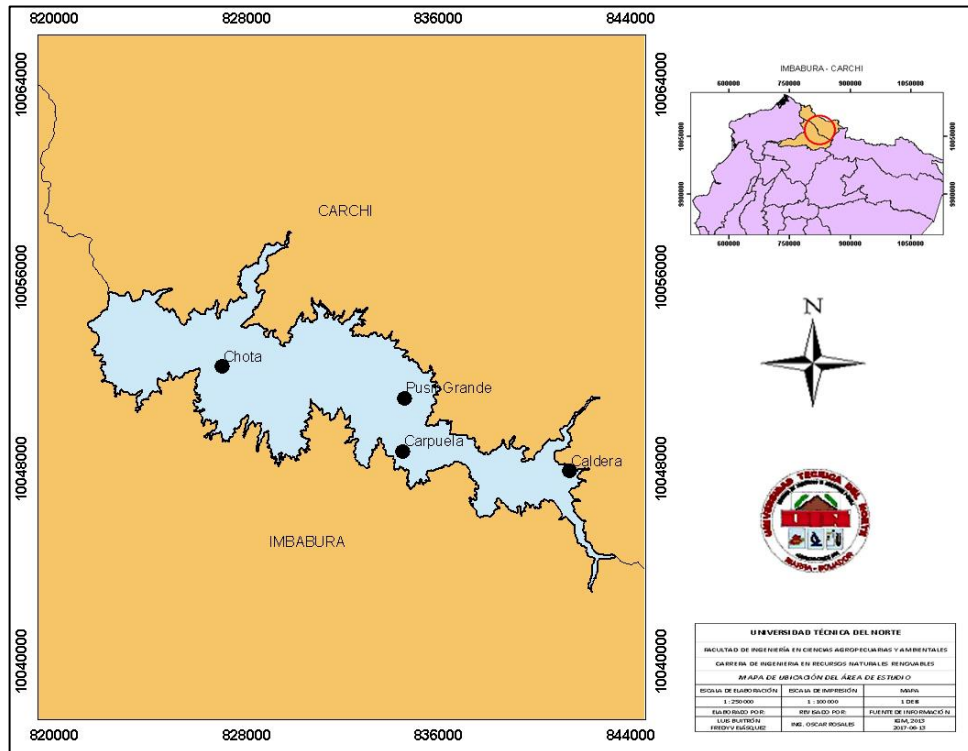


Figura 2. Comunidades seleccionadas para la investigación en el Valle del Chota

- **Período de tiempo establecido (2000-2017):** Este período de tiempo fue seleccionado debido a que en el año 2000 se realizó el Reporte Estadístico del Sector Agropecuario por parte Instituto Nacional de Estadística y Censo, en el cual las provincias de Imbabura y Carchi se caracterizaron por la producción de los monocultivos (caña de azúcar). Mientras el Reporte Estadístico del Sector Agropecuario por parte del INEC (2017) menciona que los monocultivos han aumentado para estas 2 provincias desplazando así a ciertos cultivos transitorios y barbechos. Este período de tiempo es importante para conocer qué tipos de cultivos han sido desplazados por los monocultivos y cultivos permanentes.

2.2 Métodos

La presente investigación se realizó en diferentes fases, las cuales ayudaron a alcanzar los objetivos planteados y metodología propuesta para la realización del estudio.

2.2.1. Fase 1: Actividades previas a la realización del estudio

Esta fase comprende las actividades previas al inicio del estudio, las cuales tienen como objetivo la aprobación requerida por parte de las comunidades seleccionadas para la realización del estudio, así como también la delimitación geográfica de las mismas.

Una vez identificadas las comunidades a ser estudiadas, se realizó el respectivo acercamiento y socialización del tema con las autoridades y población, con la finalidad de obtener en primera instancia el permiso para el levantamiento de información con fines académicos bajo el consentimiento informado (Anexo 1).

Posteriormente a la obtención del respectivo permiso para el inicio del estudio, se procedió con la delimitación geográfica de las comunidades seleccionadas, para lo

cual el equipo técnico participó de recorridos guiados con la ayuda de los presidentes de cada comunidad y en algunos casos de la persona con mayor conocimiento de la zona, esto permitió realizar la georreferenciación de los límites geográficos mediante el uso de Gps (Garmin Oregon 550T). La información obtenida a través de esta actividad posteriormente fue trasladada al software excel versión 2016 y adicionalmente se visualizó en el software Arcgis 10.3 de licencia temporal, como resultado final se obtuvo la creación de las diferentes delimitaciones geográficas (Figura 3).

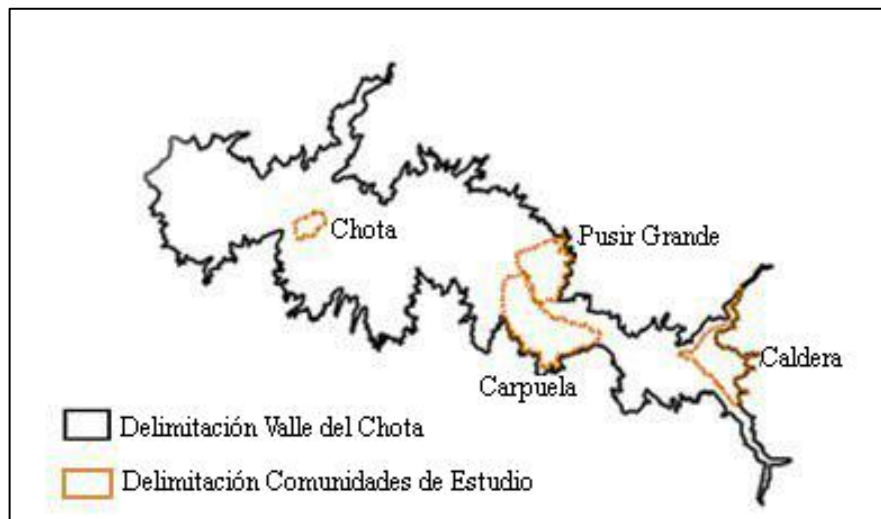


Figura 3. Delimitación de las Comunidades de Estudio

2.2.2 Fase 2: Levantamiento y obtención de Información

Con la finalidad de conocer la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades de estudio y el cambio producido en el período de tiempo 2000-2017 se realizaron las siguientes actividades:

2.2.2.1 Identificación de la Agrobiodiversidad Vegetal de las comunidades de Pusir Grande, Caldera, Carpuela y Chota

Para conocer la agrobiodiversidad vegetal existente en las comunidades seleccionadas dentro del Valle del Chota se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos los cuales se describen a continuación:

Se realizó una clasificación supervisada de imágenes satelitales tipo landsat 7 y 8 para el año 2017, las cuales fueron obtenidas de los servidores earthexplorer.usgs.gov y sigtierras.gob.ec, posteriormente se procedió a efectuar la clasificación supervisada en el software Arcgis 10.3 de licencia temporal. Se utilizaron las combinaciones de bandas multiespectrales para la interpretación y análisis de los diferentes aspectos y elementos de la superficie en una gama de colores RGB, por tal motivo se utilizó la combinación de bandas 6,5,2 para identificar las zonas agrícolas de cada comunidad (Vásquez, 2015), creando así los mapas de uso de suelo para el año 2017 de las comunidades de estudio.

Adicionalmente a través de la técnica de la entrevista aplicada a personas con conocimiento de agricultura, mediante el empleo de un cuestionario semiestructurado, se llegó a conocer la agrobiodiversidad vegetal existente en el año 2017 en cada una de las comunidades seleccionadas.

La entrevista es una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a interrogantes planteadas sobre el problema propuesto. Un cuestionario semiestructurado es un instrumento que presenta un grado de flexibilidad, ya que este parte de preguntas planteadas que pueden ajustarse a los entrevistados para dar la posibilidad al entrevistador de explicar inquietudes y reducir el formalismo (Diaz., et al, 2013).

Las personas entrevistadas fueron habitantes de cada comunidad dedicadas a la agricultura seleccionadas bajo el método de muestreo conocido como “Snowball”, el cual se utiliza en poblaciones que son de difícil acceso, se trata de identificar a la

primera persona con características a estudiar por contacto personal y a este individuo se le solicita que mencione a otras personas que posean las mismas características (Burgos, 2009). Para la investigación se contactó personalmente al presidente de cada comunidad, el cual fue considerado como la primera persona en brindar la información requerida y el encargado de indicar las personas que se dedican a la agricultura o conocen acerca del tema (Figura 4).

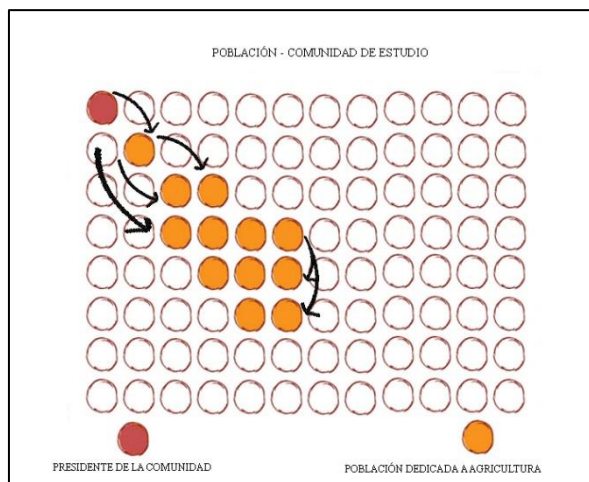


Figura 4. Muestreo Snowball

El modelo del cuestionario semiestructurado aplicado (Anexo 2) se dividió en 3 secciones las cuales se describen a continuación:

Tabla 1. Descripción del modelo del cuestionario semiestructurado aplicado a agricultores

Primera Sección	Resumen del objetivo del estudio, consentimiento informado, información personal del entrevistado y georreferenciación de la zona.
Segunda Sección	Caracterización agrobiodiversidad 2017 mediante preguntas abiertas y el modelo de Biones y Aranguren (2015)
Tercera Sección	Preguntas abiertas para conocer los cambios de agrobiodiversidad vegetal, apoyo institucional en el sector agrícola en las comunidades e incentivos requeridos para retomar la producción de cultivos en peligro de desaparecer.

Se realizó un total de 32 entrevistas, en la tabla 2 se presenta las características de los entrevistados, que permitieron obtener información sobre los principales temas a investigar.

Tabla 2. *Personas entrevistadas en cada comunidad*

Entrevistado #	Edad	Comunidad
E-1	44	Chota
E-2	90	Chota
E-3	60	Chota
E-4	56	Chota
E-5	62	Chota
E-6	58	Chota
E-7	61	Chota
E-8	70	Chota
E-9	27	Carpuela
E-10	79	Carpuela
E-11	80	Carpuela
E-12	68	Carpuela
E-13	65	Carpuela
E-14	53	Carpuela
E-15	60	Carpuela
E-16	54	Carpuela
E-17	61	Carpuela
E-18	58	Carpuela
E-19	63	Pusir Grande
E-20	69	Pusir Grande
E-21	71	Pusir Grande
E-22	53	Pusir Grande
E-23	60	Pusir Grande
E-24	64	Pusir Grande
E-25	60	Pusir Grande
E-26	57	Caldera
E-27	59	Caldera
E-28	50	Caldera
E-29	79	Caldera
E-30	63	Caldera
E-31	52	Caldera
E-32	73	Caldera

2.2.2.2 Análisis de la Agrobiodiversidad Vegetal

El análisis de la agrobiodiversidad vegetal se determinó mediante la interpretación de los resultados obtenidos del cálculo de los índices de Agrobiodiversidad (IDA) y de nivel de fidelidad (FL), así como el cálculo del coeficiente de importancia económica (CIE).

a) Índice de Agrobiodiversidad (IDA)

El índice de Agrobiodiversidad permite identificar las debilidades o fortalezas relacionados al recurso edáfico, alimentación humana y animal, además de la diversidad concerniente con la cultura con la finalidad de alcanzar la sostenibilidad de un agroecosistema (Galán y Pérez, 2012).

El cálculo del IDA según Galán y Pérez (2012) se realiza mediante la fórmula: $IDA = (S_1 \text{ IFER} + S_2 \text{ IFE} + S_3 \text{ IAVA} + S_4 \text{ ICOM}) / S_t$ En donde S es el número de componentes de cada grupo de la diversidad agraria, considerada como participativamente posible para la localidad y el valor de IDA es la media de los subíndices (Tabla 3).

Tabla 3. Grupos y componentes de la agrobiodiversidad dentro de un agroecosistema

Grupos	Funciones	
Biodiversidad para la Alimentación Humana (IFER)	I	Formadores de origen animal
	II	Formadores de origen vegetal
	III	Energéticos (cereales, raíces, tubérculos)
	IV	Energéticos (Oleaginosas)
	V	Reguladoras (Hortalizas)
	VI	Reguladoras (Frutales)
Biodiversidad para la Alimentación Animal (IFE)	VII	Formadores (plantas leguminosas y semillas)
	VIII	Energéticos (pastos y arvenses)
Biodiversidad para la Alimentación del Suelo (IAVA)	IX	Biomasa (abonos verdes y residuos de cosechas)
	X	Alternativas Biológicas (humus y biofertilizantes)
Biodiversidad Complementaria (ICOM)	XI	Vinculado a la salud corporal (medicinales, estimulantes y otras)
	XII	A fin de la espiritualidad humana (flores, fines religiosos y otras)

XIII	Complementarias para el agroecosistema (reguladores de plagas y otras)
XIV	Otros fines (maderables, industriales, artesanales y otras)

Fuente: Galán y Pérez, 2012

Para la investigación se asumió como valor de juicio 0 – 3. En donde 0 = inexistencia de la diversidad del grupo, 1= poca existencia de la diversidad de grupo, 2= media existencia de la diversidad del grupo y 3= máxima existencia de la diversidad del grupo. El IDA alcanzará un valor aceptado cuando es $\geq 0,7$ y óptimos cuando se acerca a la unidad (1) (Galán y Pérez, 2012).

b) Índice de Nivel de Fidelidad

El índice de nivel de fidelidad permite determinar la importancia relacionada a los usos que posee cada especie vegetal. Para determinar la importancia de cada cultivo dentro de las comunidades de estudio, se utilizó el índice de nivel de fidelidad (FL), el cual cuantifica la importancia de una especie para un uso en particular (Ghenó, 2010).

La fórmula es:

$$FL = \frac{IP}{Lu} \times 100$$

Donde:

IP= es el número de informantes que citan una especie para un uso determinado.

Lu= es el número total de informantes que citan la especie para cualquier uso.

c) Coeficiente de Importancia Económica (CIE)

El coeficiente de importancia económica se define como la ecuación que estima especies importantes para los hogares, las mismas que están determinadas por el

nivel de utilización (UN), la importancia biofísica (IB) y la demanda de comercialización (DC) (Suarez, 2014).

El cálculo del coeficiente de importancia económica se realiza mediante la fórmula: $(3UN+2IB+DC) / 6$. En donde:

- **UN:** Significa el nivel de importancia de la especie en cuanto a su funcionalidad para la familia: 3 muy utilizada (3 o más usos), 2 utilizada (2 usos) y 1 poco utilizada (1 uso).
- **IB:** Significa la importancia biofísica representada por la frecuencia de la especie, es decir, el número de especies que predominan en la unidad productiva por m², determinada por la observación visual: 3 alta frecuencia (70-100%), 2 media frecuencia (31-69%), 1 baja frecuencia (1-30%) y 0 muy baja frecuencia (0,1-0,29%).
- **DC:** Significa la demanda de comercialización, esta expresa el potencial de la comercialización de la especie según el criterio del productor: 3 alta (muy demandada), 2 media (mediamente demandada), 1 baja (poco demandada) y 0 inexistente.

Un CIE óptimo se encuentra entre 2,5 y 3, sin embargo, valores inferiores a este rango deben ser analizados a partir de la importancia que representa para los productores en determinada situación (Suárez, 2014).

2.2.2.3 Determinación de la variación de la Agrobiodiversidad Vegetal en el período 2000 – 2017 de las comunidades seleccionadas.

Mediante la aplicación de métodos cualitativos y cuantitativos, se llegó a determinar los cambios de agrobiodiversidad vegetal en el período 2000-2017, los cuales se describen a continuación:

Se realizó de igual manera una clasificación supervisada de imágenes satelitales tipo landsat 7 y 8 para el año 2000, de las cuales se obtuvieron los mapas de uso de suelo. Adicionalmente se crearon mapas de agrobiodiversidad vegetal y uso de suelo para el año 2000 y 2017. Para el año 2017 se procedió con la georreferenciación de las zonas cultivables representativas de las comunidades de estudio mediante el uso de Gps.

Mientras que para el año 2000 se utilizó el criterio de los habitantes de las comunidades mediante la aplicación de mapas parlantes (Anexo 3). Los cuales son herramientas metodológicas que permiten visualizar escenarios del medio comunal (Zamalloa, 2001). En el caso del estudio se seleccionó a la persona con mayor conocimiento de la evolución del territorio o al presidente de cada comunidad, que brindaron información acerca de interrogantes planteadas en dicho año en temas relacionados a los cambios representativos del uso de suelo, cultivos producidos dentro de las distintas localidades y sus usos. Estos datos posteriormente fueron representados en el software Arcgis 10.3.

2.2.2.4 Análisis de la Variación de Agrobiodiversidad Vegetal

Para el análisis de resultados de la variación de la agrobiodiversidad vegetal en el período 2000- 2017, se realizaron comparaciones en:

- **Uso de suelo:** con la finalidad de determinar el cambio en las categorías de uso de suelo representativas de las comunidades.
- **Cambio en la agrobiodiversidad vegetal:** con la finalidad de conocer variaciones (incremento, permanencia, decremento) que han sufrido algunos cultivos con el paso del tiempo y las causas relacionadas a los cambios presentados.
- **Comparación de índices y coeficiente:** con el objetivo de determinar las variaciones de estos en el período de tiempo establecido.

Toda esta información fue obtenida mediante el criterio de los habitantes, a través de las entrevistas realizadas.

2.2.3 Fase 3: Diseño de estrategias de conservación de la agrobiodiversidad vegetal para las comunidades de estudio

Para diseñar las respectivas estrategias que podrían contribuir en un futuro a la conservación y rescate de agrobiodiversidad vegetal, se realizó un análisis FODA para las 4 comunidades de estudio, el cual contribuyó a la identificación de las diferentes problemáticas que necesitan ser consideradas como prioridades dentro de las mismas. Como menciona Ponce (2007): El análisis FODA es una herramienta que permite conocer de manera sencilla una perspectiva general del estado en que se encuentra cualquier tipo de organización.

2.3 Materiales y Equipos

Para la presente investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos (Tabla 4), mismo que fueron 100% financiados por parte de los investigadores.

Tabla 4. *Materiales y equipos utilizados en la investigación*

N°	Materiales	Cantidad
1	Libreta de Campo	3
2	Lápices	5
3	Esferos	5
4	Borrador	3
5	Hojas de Impresión	500
Equipos		
1	Cámara Fotográfica	1
2	Gps	1
3	Impresora	1
4	Computadora	1
5	Escáner	1

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Identificación de la Agrobiodiversidad Vegetal

Para conocer la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades de estudio para el año 2017 se realizó la caracterización de uso de suelo, tipos, variedades de cultivos y análisis de la agrobiodiversidad mediante los índices de agrobiodiversidad, nivel de fidelidad y coeficiente de importancia económica, obteniendo los siguientes resultados.

3.1.1 Uso de Suelo de las Comunidades de Estudio

A través de la clasificación supervisada de imágenes satelitales se llegó a obtener información relacionada al uso de suelo de las comunidades de estudio para el año 2017, que fue representada en la siguiente tabla:

Tabla 5. *Uso de suelo de las comunidades de estudio para el año 2017*

Uso de Suelo	Chota (%)	Carpuela (%)	Pusir Grande (%)	Caldera (%)
Banco de arena	13.98	0.55	1.05	2.36
Cultivos	18.62	44.42	56.92	54.22
Río	5.20	0.50	1.21	1.65
Centro poblado	17.00	7.00	7.45	2.39
Vegetación Xerofítica	44.69	47.53	33.37	39.38
Total Superficie (%)	100.00	100.00	100.00	100.00
Total Superficie (Ha)	61.18	470.67	258.76	275.76

De las superficies totales que poseen las diferentes comunidades de estudio, se resalta el uso de suelo destinado para los cultivos en la comunidad de Pusir Grande es de 56.92 %, seguido de Caldera con un 54.22 % y Carpuela con un 44.42%. Mientras que Chota al ser la comunidad que posee la menor superficie en comparación a las demás solo destina un 18.62% de su territorio para los cultivos. A continuación, se muestran las categorías de uso de suelo para el año 2017.

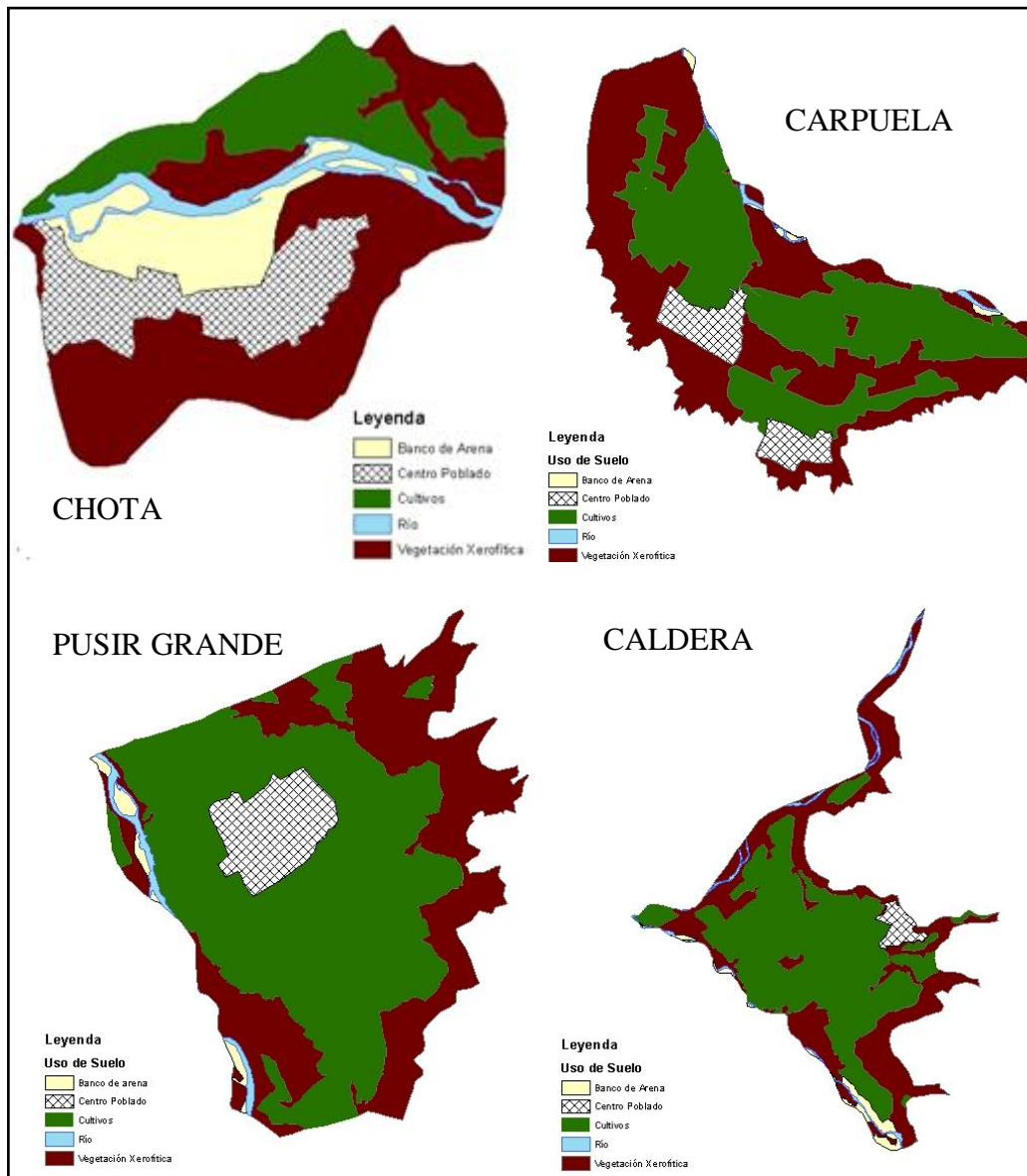


Figura 5. Mapas de Uso de Suelo del año 2017 para las comunidades de estudio

En la figura 5 el color verde representa la zona que es utilizada con fines agrícolas, la cual posee un área total superior al 40% para todas las comunidades a excepción de Chota. La presencia de este gran porcentaje de suelo dedicado a la agricultura en el Valle se relaciona a lo mencionado por Villa (2015), el cual indica que los agricultores representan el 75% de la población total, debido a que esta es la actividad principal para la generación de ingresos económicos y sostén alimentario para dichos pobladores.

3.1.2 Variedades y Tipos de Cultivos

A través del análisis de las entrevistas realizadas a los agricultores de las comunidades de estudio del Valle del Chota y mediante salidas de campo se llegaron a identificar los cultivos y variedades existentes (Anexo 4), las cuales se procedieron a clasificar en seis grupos: a) cultivos extensivos, b) frutales, c) raíces, d) hortalizas, e) legumbres y f) otros. La información obtenida de estos grupos se la representa en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Grupos de cultivos registrados en las comunidades de estudio*

Grupo/Comunidad	Chota	Carpuela	Pusir Grande	Caldera	Total Grupo
Frutal	Aguacate	Aguacate	Aguacate	Aguacate	
	Guayaba	Guayaba	Guayaba	Guayaba	
	Limón	Limón	Limón	Limón	
	Naranja	Plátano	Naranja	Plátano	
	Plátano	Mango	Plátano	Mango	
	Mango	Lima	Mango	Mandarina	
		Papaya	Tuna	Guaba	
		Uvilla		Durazno	
		Tuna		Sandía	
			Tuna		
Total Grupo por Comunidad	6	9	7	10	14
Hortaliza	Cilantro	Tomate	Pimiento	Pimiento	
		Pimiento	Pepinillo	Pepinillo	
		Pepinillo		Cebolla	
		Pepino			
		Ajo			
		Ají			
Total Grupo por Comunidad	1	6	2	3	8
Legumbre		Fréjol	Fréjol	Fréjol	
		Vainita			
Total Grupo por Comunidad	0	2	1	1	2
Cultivo Extensivo	Caña de azúcar	Caña de azúcar	Caña de azúcar	Caña de azúcar	
Total Grupo por Comunidad	1	1	1	1	1
Raíces	Camote	Camote	Camote	Camote	
	Yuca	Yuca	Yuca	Yuca	
		Papa			
Total Grupo por Comunidad	2	3	2	2	3
Otros		Jamaica			

Total Grupo por Comunidad	0	1	0	0	1
Total Cultivos					29
Variedades Encontradas	13	37	22	20	92

Se observa que los frutales predominan en los diferentes grupos de cultivos con 14 especies vegetales diferentes, seguidos de las hortalizas con 8, raíces con 3, cultivos extensivos y otros cultivos con 1, esto se relaciona a lo mencionado por Lores., et al (2008) acerca del ciclo de vida que los frutales poseen en la producción, por ende, estos generan un mayor equilibrio económico en los predios campesinos, por lo cual son producidos por la mayor parte de los agricultores.

Por su parte, las hortalizas representan el segundo grupo con mayor número de especies vegetales registradas en las comunidades de estudio, conjuntamente con las legumbres llegan a ser producidas con fines alimentarios a nivel familiar como lo llega a mencionar el entrevistado 25. Lo que concuerda con la FAO, (2011) la cual indica que los agricultores siembran y cosechan estos grupos por los beneficios presentados como las vitaminas y proteínas que contribuyen a mantener una buena salud.

El grupo de tubérculos en las comunidades de estudio está constituido por la papa (*Solanum tuberosum* L), la yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) y el camote (*Ipomea batatas* L.), los cuales de igual manera que el grupo anterior se producen con fines alimentarios. Aquí se destacan el camote y la yuca, que son consumidos únicamente por la población adulta, como lo indica el entrevistado 11:

“Aquí se siembra la papa, el camote y la yuca. La papa se siembra porque a los jóvenes les gusta y el camote y la yuca porque a las personas mayores nos gusta”
(E-11).

Por otra parte, aunque los cultivos extensivos sean menores con relación a los demás grupos, son los que mayor frecuencia de aparición poseen (zona cultivada). Este es el caso de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cuya producción como lo resalta el entrevistado 19 es promovida por el Ingenio Azucarero de Tababuela, a través de diferentes incentivos. Adicionalmente el entrevistado 32 menciona que la caña de azúcar

representa la identidad y cultura para su etnia que viene desde tiempos atrás cuando el Valle del Chota estaba conformado por las haciendas y el sistema esclavista aún existía:

“El Ingenio Azucarero de Tababuela nos brinda una cantidad de dinero por la siembra de la caña de azúcar, también nos ayudan con asistencia técnica al momento de la siembra, cosecha y nos dan los remedios” (E-19).

“La Caña de azúcar de representa a nuestra etnia negra, desde hace mucho tiempo cuando los dueños de las haciendas existían y hasta hoy la caña de azúcar se utiliza para la preparación de la panela y el agua ardiente” (E-32).

La historia de la caña de azúcar en el Valle del Chota como menciona Sánchez (2014) inicia en el siglo XVII, en ese tiempo los Jesuitas adquirieron grandes extensiones de tierra en la Cuenca del río Chota- Mira y Salinas, construyendo así un importante complejo de haciendas cañeras productoras de azúcar y panela. Las labores esclavistas dentro de las haciendas eran principalmente: el proceso de producción de la caña de azúcar, desde su cultivo, molienda y extracción de mieles en los trapiches, demandando grandes jornadas de trabajo. Por otra parte, en el período de 1960 a 1970 es donde la producción nacional de azúcar en el Ecuador creció en un 110% y los ingenios Azucareros principalmente el recién fundado Tababuela necesitaba de mano de obra para el cultivo y procesado de la caña de azúcar, la cual se mantiene hasta la actualidad (Superintendencia de Control del Poder del Mercado, 2015).

El grupo de otras especies vegetales está constituido por la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) cultivada únicamente por el entrevistado 10 dentro de la comunidad de Carpuela, la cual es utilizada en la comercialización y uso personal.

También se llegó a identificar 92 variedades de especies vegetales, de las cuales los entrevistados 11, 12 y 32 mencionan que el Plátano (*Musa paradisiaca* L) es el cultivo que más variedades posee dentro de las comunidades de estudio con un total de 7:

“En el Valle del Chota se siembra el guineo, el plátano seda, el dominico, el rosa, el maqueño, el orito y el otaeate” (E-11; E-12; E-32).

Al momento de comparar entre las cuatro comunidades se observa lo siguiente:

La comunidad Carpuela posee el mayor número de especies vegetales registradas (22), esto se debe a las condiciones de terreno y sistema de riego óptimo, el cual es abastecido por el canal de riego “Proyecto Ambuquí”, a su vez la mayor parte de los pobladores se dedican a la agricultura, como lo indica el entrevistado 9:

“Aquí en Carpuela nos beneficiamos del agua del proyecto Ambuquí, no nos falta agua por eso la gente todavía siembra” (E-9).

De igual manera en la comunidad de Pusir Grande los agricultores se abastecen del canal de riego “Proyecto Ambuquí” sin embargo, a diferencia de la comunidad de Carpuela, en esta no existe un horario establecido para la distribución del agua de riego, lo que ha ocasionado en algunos casos inconvenientes entre agricultores.

Adicionalmente el entrevistado 23 indica que años atrás algunos agricultores producían la cochinilla (*Dactylopius coccus*) con fines comerciales, pero actualmente se ha convertido en una plaga causante de pérdidas económicas relacionadas en la adquisición de insumos de tratamiento y control de esta plaga en cultivos como el aguacate (*Persea americana* Mill.), mango (*Mangifera indica* L.), naranja (*Citrus-sinensis* O.) y limón (*Citrus limón* (L.) Osbeck.):

“Hace algunos años atrás vinieron unos gringos trayendo la cochinilla y regalaban a las personas para que siembren en la tuna en los pisos que no había agua, luego les compraban a buen precio, pero nadie pensaba que esto iba a ser una plaga que daña al mango, al aguacate y a los cítricos” (E-23).

Mientras que la comunidad Chota presenta el menor número de especies vegetales registradas con un total de 10, este registro es similar con lo que muestra Guevara y Tituaña (2017) en su estudio etnobotánico, en el cual la comunidad de Chota presentó el menor número de especies cultivadas en comparación con las comunidades seleccionadas en dicha investigación. Las causas de la poca variedad de cultivos están determinadas por la superficie de terreno que posee la comunidad (61.18 ha), a su vez, la importancia de la

agricultura ha dejado de ser la actividad principal para los habitantes del lugar en los últimos años, debido a la migración como lo indica el entrevistado 4:

“Nuestra comunidad es la más pequeña en el Valle del Chota, nosotros no podemos utilizar la tierra para el cultivo en general, por lo que muchos se han ido trabajar fuera de la comunidad como por ejemplo en el Ingenio y otros se han dedicado al comercio” (E-4).

De igual manera la comunidad Caldera actualmente afronta un caso similar en donde la agricultura ya no es vista por algunos agricultores como una actividad rentable para el sustento familiar, aunque la comunidad posee tierras aptas para la producción agrícola, los habitantes han optado por la práctica de actividades comerciales. Como llegan a resaltar los entrevistados 29 y 30 las personas jóvenes realizan actividades laborales comerciales en las diferentes ciudades del Ecuador y en algunos en Colombia esto concuerda con lo mencionado por Bouisson (1997) en su artículo: “Muchos pobladores de Caldera optaron por el comercio el cual se da entre Colombia y Ecuador como actividad principal para la economía familiar” (66).

Es así como en los últimos años el Valle del Chota se ha visto afectado por la falta de tierra para proveer espacios para el crecimiento demográfico y actividades agrícolas, esto sumado al inadecuado manejo de agua de regadío, baja fertilidad de los suelos, deficiente educación y capacitación a la población afro, entre otros, han provocado que los habitantes del lugar realicen varias manifestaciones por la falta de atención por parte de las autoridades competentes (Villa, 2015).

Según la Corporación de Desarrollo Afroecuatoriano y el Banco Interamericano de Desarrollo (2005) las problemáticas de la región del Valle del Chota son las siguientes:

- 1) La concentración de la tierra en pocas manos
- 2) El monopolio del agua para consumo y para riego
- 3) La falta de crédito para el desarrollo productivo junto con los limitados sistemas

de mercadeo y comercialización.

Por ende estos factores y la necesidad de la búsqueda de ingresos económicos en otras actividades relacionadas al comercio han ocasionado el declive gradual en las actividades agrícolas en esta zona.

3.1.3. Análisis de la Agrobiodiversidad Vegetal

Con la finalidad de conocer el estado actual de la agrobiodiversidad vegetal para las comunidades de estudio, se realizó el análisis mediante el cálculo de los diferentes índices y coeficientes establecidos, obteniendo lo siguiente:

a) Índice de Agrobiodiversidad (IDA)

Mediante el cálculo del IDA, se llegó a conocer la sostenibilidad de las comunidades de estudio, en donde ninguna llegó al nivel necesario (≥ 0.7), se aprecia que las comunidades que más se acercaron al nivel establecido son Pusir Grande con 0.50, Caldera con 0.47 y Carpuela con 0.42. Mientras que la comunidad de Chota posee un nivel demasiado alejado 0.29 (Figura.6).

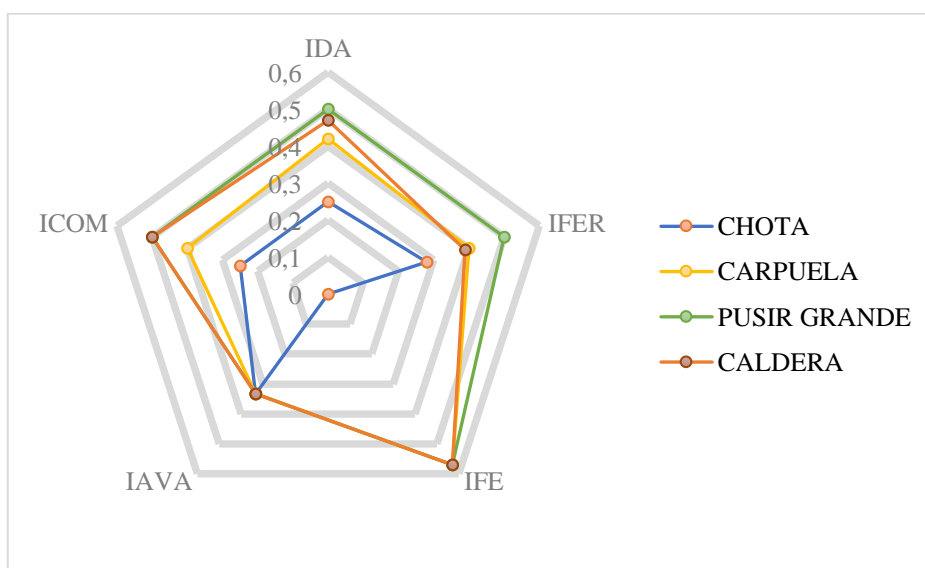


Figura 6. Valores del IDA y los subíndices que lo determinan

De los subíndices evaluados, IAVA con un valor de 0.33 presenta la mayor deficiencia para todas las comunidades. Este subíndice representa la biodiversidad para la alimentación del suelo, reflejada en el empleo de abonos verdes, residuos de cosechas, uso de humus y biofertilizantes, en el caso de estudio el uso de estos es mínimo, debido a la presencia de cultivos extensivos representados por la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Así Mina (2016) menciona que el monocultivo de caña de azúcar llega a afectar la composición del suelo comprometiendo su estructura y fertilidad, debido al uso intensivo de plaguicidas, fertilizantes y el método de cosecha, el cual es la quema. Este último, como indican Cabrera y Zuaznábar (2010) afecta a la producción y al intervalo de tiempo de descanso que se le da al recurso suelo, que en algunos casos repercute sobre la agrobiodiversidad.

Por su parte el subíndice ICOM representa las especies vegetales relacionadas con la espiritualidad, salud humana, reguladores de plagas y otros fines. Este, al igual que IAVA presenta deficiencia en su valor, para el caso de Carpuela (0.40), Pusir Grande (0.50), Caldera (0.50) y Chota (0.25), debido a que los únicos cultivos destinados a estos fines son el aguacate y el limón, que son utilizados para la medicina. El uso complementario de especies vegetales en la salud humana llega a ser el más común en las poblaciones, según Ordóñez y Reinoso (2015) esta práctica constituye un legado cultural, el cual es transmitido de generación en generación y es utilizado desde hace muchos años, principalmente en zonas rurales.

El subíndice IFER representa la biodiversidad para la alimentación humana, en ninguna de las comunidades estudiadas llegó a alcanzar el valor establecido de sostenibilidad teniendo así para la comunidad de Chota un valor de (0.28), Carpuela (0.4), Pusir Grande (0.5) y Caldera (0.39). Estos valores se relacionan al autoconsumo, sin embargo, la finalidad de algunos productos no es la mencionada anteriormente, ya que la venta posee mayor importancia en especies vegetales como la caña de azúcar, que llega a ocupar una superficie cultivada superior dentro de las diferentes comunidades. La importancia del autoconsumo presente se relaciona a lo destacado por Torres (2002) el cual señala que aporta a la economía familiar pues libera de ciertos gastos relacionados a la alimentación y a su vez satisface distintas necesidades a través de la venta o intercambio de los productos.

El subíndice IFE representa la biodiversidad para la alimentación animal, para las comunidades de Carpuela, Pusir Grande y Caldera presenta la situación más favorable con un valor de 0.57, acercándose al valor de sostenibilidad deseado, principalmente debido al cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris* L) y se relaciona a la importancia que este posee dentro del agroecosistema. Lo cual concuerda con lo mencionado por Escobar (2005) acerca de la capacidad de absorción del nitrógeno presente en la atmósfera, su posterior beneficio hacia el recurso edáfico y a las especies vegetales que se cultivan. Por otra parte, hay que resaltar que la presencia de pastos cultivados con fines alimentarios para el ganado en la totalidad de las comunidades de estudio es nula, por otra parte, la comunidad Chota posee un valor de 0, debido a que no destina superficies para la ganadería.

De las comunidades de estudio, la comunidad Chota posee un nivel bajo de sostenibilidad de acuerdo con el IDA principalmente por los valores obtenidos en los subíndices en comparación con las demás comunidades, esto se debe a la falta de tierras con condiciones productivas e interés de los habitantes por las actividades agrícolas, lo que ha dado origen al reemplazo de la agricultura por actividades mayormente rentables como el comercio. Por lo tanto, es necesario realizar estudios adicionales que permitan evaluar y conocer de una manera profunda las razones de la deficiencia de sus subíndices.

b) Índice de Nivel de Fidelidad

Mediante el cálculo del nivel de Fidelidad (Anexo 5), se llegó a conocer los cultivos con mayor importancia para un uso en particular dentro de las comunidades de estudio, teniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 7. Nivel de fidelidad de los cultivos más representativos dentro de las comunidades de estudio

Finalidad de Uso	Cultivos	Nivel de Fidelidad de las Comunidades			
		Chota	Carpuela	Pusir Grande	Caldera
Gastronomía	Aguacate	1	1	0.86	0.71

	Mango	0.75	1	0.57	0.57
	Guayaba	0.50	0.80	0.43	0.29
	Limón	0.50	0.80	0.57	0.57
	Plátano	0.25	0.60	0.29	0.14
	Camote	0.25	0.80	0.43	0.14
	Fréjol	0	1	0.71	0.14
	Yuca	0.25	0.6	0.43	0.29
	Pimiento	0	0.6	0.29	0.14
	Pepinillo	0	0.6	0.29	0.14
	Caña de Azúcar	0.25	0.6	0.86	0.71
	Aguacate	1	1	0.86	0.71
	Mango	0.75	1	0.57	0.57
	Guayaba	0	0.80	0.43	0.29
	Limón	0.50	0.80	0.57	0.57
	Plátano	0.25	0.60	0.29	0.14
	Fréjol	0	1	0.71	0.14
	Yuca	0	0.6	0.43	0.29
	Pimiento	0	0.6	0.29	0.14
	Pepinillo	0	0.6	0.29	0.14
Comercio					
	Aguacate	0.75	0.6	0.71	0.57
	Lima	0	0	0.57	0.57
	Guayaba	0	0.40	0.29	0.14
	Papaya	0	0.40	0.57	0.57
Medicina					

	Limón	0.25	0.60	0.43	0.43
Cercas Vivas	Fréjol	0	0.60	0.57	0.14

En la tabla anterior se aprecia como las categorías de uso registradas en el estudio son: gastronomía, comercio, medicina y cercas vivas. Para las categorías de uso gastronomía y comercio el aguacate (*Persea americana* Mill.), mango (*Mangifera indica* L) y limón (*Citrus limon* L. Osbeck.) se presentan como las especies vegetales con un nivel de fidelidad superior al 50% para todas las comunidades de estudio, mientras que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) presenta un nivel de fidelidad superior al 50% en Carpuela, Pusir Grande y Caldera en el uso comercial.

Por su parte, en la categoría de uso medicinal el aguacate posee un valor superior al 0.50 para todas las comunidades de estudio, los habitantes utilizan la semilla para tratar dolores estomacales y las hojas para moretones. Mientras que la categoría de uso cercas vivas está representada por el fréjol (*Phaseolus vulgaris* L) en su variedad guandul, la cual como el entrevistado 14 menciona es utilizado aparte de uso gastronómico y comercial con el objetivo de algunos casos delimitar los terrenos.

Es así como mediante el cálculo del índice de nivel de fidelidad representado en la tabla 7, se aprecia que el aguacate presenta un nivel de fidelidad superior al 0.5 para todas las comunidades de estudio, lo que coloca a este cultivo como el más importante y utilizado por los habitantes de la zona. Esto se relaciona a lo mencionado por Jácome y Morillo (2015) los cuales señalan que en el Ecuador se aprovecha el cultivo del aguacate debido a las condiciones apropiadas de suelo y clima que el país posee, los lugares más aptos para su cultivo son: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Azuay y Loja.

Por otra parte, en Carpuela la totalidad de cultivos registrados en el estudio poseen un nivel de fidelidad superior al 50% para los usos gastronómicos y comerciales, esto se da principalmente por la importancia que posee la agricultura para dicha comunidad, como lo indica el entrevistado 17:

“Aquí en Carpuela la mayoría se dedica a la agricultura y de ahí vivimos y comemos, por eso es que aquí se siembra lo que se puede en los terrenos para comer y vender” (E-17).

Caso contrario ocurre en las comunidades de Chota y Caldera, las cuales presentan el mayor número de cultivos con un nivel de fidelidad inferior al 50% esto se debe a que ciertas especies vegetales sólo son producidas por un número reducido de agricultores. El bajo nivel de fidelidad para estas comunidades como lo menciona el entrevistado 28 se relaciona a las dificultades al momento de la siembra, como son la falta de un sistema de regadío adecuado, los espacios reducidos de terrenos, los costos de producción y la edad de los agricultores que en ocasiones es un impedimento para la siembra de algunos cultivos.

Lo que concuerda con lo que señala García y Peña (2014), los cuales indican que una agricultura óptima depende de diferentes factores como un sistema de riego adecuado y la demanda del cultivo en el mercado. Por otra parte, los espacios de terrenos e incluso la edad de los productores influyen en el cambio, permanencia o reducción de ciertos cultivos. Además, cabe resaltar lo mencionado por León y Altieri (2010), los cuales indican que la migración en búsqueda de ingresos económicos genera la feminización y ancianización del agro.

En conclusión, mediante el nivel de fidelidad se destaca el conocimiento que los agricultores poseen sobre sus cultivos y sus usos específicos (comercio y alimentación), sin embargo, desconocen de otras utilidades como la medicina o artesanías. Un caso similar ocurre en el Valle del Cauca (Colombia) en el cual las familias agricultoras poseen conocimientos sobre el cultivo principal y sus usos específicos como el comercio o la alimentación, lo cual ha llevado a esta zona a producir especies vegetales con fines únicamente comerciales (Suaréz, 2014). Por lo tanto, es necesario establecer planes de educación para que los agricultores conozcan otras formas de aprovechamiento y uso que se le pueden dar a sus cultivos.

c) Coeficiente de Importancia Económica

Mediante el cálculo del coeficiente de importancia económica (CIE), se logró identificar la importancia de los diferentes cultivos registrados en el estudio para las familias de las comunidades seleccionadas. Teniendo en cuenta los resultados, se tomó como punto de comparación los cultivos con CIE mayores a 2, obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 8. Cultivos con CIE más representativos de las comunidades de estudio

Chota		Carpuela		Pusir Grande		Caldera	
Cultivos	CIE	Cultivos	CIE	Cultivos	CIE	Cultivos	CIE
Aguacate	2.50	Jamaica	2.20	Aguacate	2.17	Aguacate	2.17
		Aguacate	2.20	Fréjol	2.00	Mango	2.00
		Mango	2.20	Pimiento	2.00		
		Caña de azúcar	2.00	Mango	2.00	Caña de azúcar	2.00
				Caña de azúcar	2.00		

Se aprecia como el aguacate (*Persea americana* Mill.) destaca en todas las comunidades de estudio, este cultivo está distribuido en la mayor parte de las tierras productivas y su importancia se asocia principalmente a sus usos (gastronómico, comercial y medicinal) y a la demanda que el producto posee en el mercado. En síntesis, es una especie vegetal muy importante para las familias por los ingresos que esta representa para el hogar.

A su vez los cultivos de mango (*Mangifera indica* L) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) están presentes en todas las comunidades a excepción de Chota, estas poseen un CIE superior a 2. La importancia que poseen estas especies vegetales para las familias agricultoras se debe a lo mencionado por los entrevistados 21 y 30, los cuales indican que en los últimos años su producción ha incrementado por la demanda que poseen, lo que ha generado que más personas prefieran cultivarlos para su aprovechamiento comercial.

Por otra parte, en la comunidad Carpuela se destaca la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L), la cual llega a representar un rédito económico alto para la única persona que la cultiva, como el entrevistado 10 indica, actualmente existe una demanda por parte de las hosterías del Valle hacia esta especie y al ser el único agricultor que la produce y comercializa dentro de las comunidades de estudio se beneficia directamente de su venta.

En la comunidad de Pusir Grande la importancia que el fréjol (*Phaseolus vulgaris* L) y pimiento (*Capsicum grossum* L) presentan, es de generar un ingreso económico temporal mientras se acerca la cosecha principal de los cultivos previamente mencionados como el aguacate, mango y caña de azúcar, sin embargo, estos cultivos como el entrevistado 23 resalta a veces no poseen un precio óptimo:

“El fréjol y el pimiento son demandados, pero hay veces donde el precio no acompaña, y a veces escucho que al pimiento lo dejan botando” (E-23).

En síntesis, mediante el cálculo del CIE se puede observar que los cultivos más representativos e importantes para las familias agricultoras dentro de las comunidades de estudio son el aguacate (*Persea americana* Mill.), mango (*Mangifera indica* L) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Los habitantes de la zona mencionan que la producción de estas especies vegetales en los últimos años ha incrementado debido a la demanda en el mercado y a la estabilidad en su comercialización, lo que representa grandes beneficios económicos para las personas quienes los cultivan. Caso contrario ocurre en las fincas del departamento de Caldas en Colombia, donde la caña de azúcar y el mango poseen un CIE inferior a 2, debido a la preferencia que poseen los agricultores en el cultivo de especies arbóreas mayormente demandadas (café, aguacate) en el mercado colombiano o que otorguen beneficios hacia estos, como es el caso del mango, el cual es cultivado debido a los beneficios que genera hacia el cultivo del café, el cual es producido bajo sombra (León, 2006).

3.2 Determinación de los cambios de la agrobiodiversidad vegetal de las comunidades seleccionadas del Valle del Chota en el período 2000 – 2017.

Para la determinación de los cambios más representativos de agrobiodiversidad vegetal de las comunidades de estudio para el período 2000-2017 se realizó la comparación de uso de suelo, cultivos, índices y coeficiente de importancia económica.

3.2.1 Cambio de Uso de Suelo

A través de la clasificación supervisada de imágenes satelitales se llegó a obtener información relacionada al uso de suelo de las comunidades de estudio para el año 2000, la cual está representada en la siguiente tabla con la respectiva comparación del año 2017 para identificar los cambios producidos en este período de tiempo (Tabla 9).

Tabla 9. Variación del uso de suelo de las comunidades de estudio para el período 2000-2017

Comunidad Chota				
Uso de Suelo	Hectáreas 2000	Hectáreas 2017	Ganancia (+) Pérdida (-) (Ha)	Porcentaje de Pérdida o Ganancia
Banco de arena	8.17	8.55	+ 0.38	0.62 %
Cultivos	11.39	11.39	0	0.00 %
Río	3.88	3.50	-0.38	-0.62 %
Centro Poblado	7.60	10.40	+2.80	4.58 %
Vegetación Xerofítica	30.14	27.34	-2.80	-4.58 %
Total Superficie	61.18	61.18		
Comunidad Carpuela				
Uso de Suelo	Hectáreas 2000	Hectáreas 2017	Ganancia (+) Pérdida (-) (Ha)	Porcentaje de Pérdida o Ganancia
Banco de arena	2.57	2.57	0	0.00 %
Cultivos	192.62	209.06	+16.98	3.50 %
Río	2.37	2.37	0	0.00 %
Centro Poblado	13.14	32.95	+19.81	4.21 %
Vegetación Xerofítica	259.97	223.72	-36.25	-7.70 %
Total Superficie	470.67	470.67		
Comunidad Pusir Grande				
Uso de Suelo	Hectáreas 2000	Hectáreas 2017	Ganancia (+) Pérdida (-) (Ha)	Porcentaje de Pérdida o Ganancia
Banco de arena	2.71	2.71	0	0.00 %
Cultivos	147.05	147.28	+0.23	0.09 %
Río	3.14	3.14	0	0.00 %
Centro Poblado	17.17	19.27	+2.10	0.81 %
Vegetación Xerofítica	88.69	86.36	-2.33	-0.90 %
Total Superficie	258.76	258.76		
Comunidad Caldera				
Uso de Suelo	Hectáreas 2000	Hectáreas 2017	Ganancia (+) Pérdida (-) (Ha)	Porcentaje de Pérdida o Ganancia
Banco de arena	6.51	6.51	0	0.00 %
Cultivos	140.36	149.53	+9.17	3.33 %
Río	4.55	4.55	0	0.00 %

Centro Poblado	4.63	6.58	+1.95	0.71 %
Vegetación Xerofítica	119.71	108.59	-11.12	-4.03 %
Total Superficie	275.76	275.76		

En este período de tiempo se puede apreciar como la zona cultivable ha cambiado dependiendo de cada comunidad. En el caso de Carpuela ha incrementado en 16.98 ha (3.50%), siendo este el cambio más representativo dentro de las comunidades de estudio referente a la zona cultivable. Caldera por su parte ha ganado una superficie de 9.17 ha (3.33%). Mientras que la comunidad de Chota y Pusir Grande no han sufrido incrementos considerables, en el caso de la última comunidad sólo ha incrementado en 0.23 ha, lo que no representa un cambio significativo en comparación con las demás comunidades, adicionalmente se aprecia el incremento del centro poblado y la disminución de la vegetación nativa (vegetación xerofítica). La reducción de la vegetación nativa según Mónaco (2016) se relaciona a la expansión de una zona con la finalidad de generar nuevos espacios resultantes del desarrollo demográfico de una población.

3.2.2 Cambio de Cultivos

Si bien la zona cultivable no ha sufrido cambios considerables, sus cultivos han variado en este período de tiempo. Con la finalidad de determinar esta variación, se realizó la comparación del cambio de cultivos y uso de suelo del período 2000-2017, para lo cual los datos obtenidos se organizaron en una tabla de doble entrada, en la primera columna se colocó el uso del suelo del año 2000 y en la primera fila el uso de suelo del año 2017, calculando las pérdidas, ganancias y persistencia de cada categoría establecida (Anexo 7).

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos a través del análisis del cambio de agrobiodiversidad vegetal para las comunidades Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera pertenecientes al Valle del Chota.

Comunidad Chota

De las 7 categorías de uso de suelo y cultivos obtenidas, todas sufrieron un cambio dentro de este período de tiempo (Tabla 10).

Tabla 10. *Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Chota en el período 2000-2017*

Categoría de Uso	Área 2000 (Ha)	Área 2017 (Ha)	Perdida (-) / Ganancia (+) (Ha)
Misceláneos	5.84	3.59	-2.25
Aguacate	5.55	6.6	+1.05
Centro Poblado	7.6	10.4	+2.8
Vegetación Xerofítica	30.14	27.34	-2.8
Banco de Arena	8.17	8.35	+0.18
Río	3.88	3.5	+0.38
Caña de azúcar	0	1.2	+1.2

De acuerdo con los resultados obtenidos de la tabla anterior se evidencia que la agrobiodiversidad vegetal para el año 2000 estaba representada por los cultivos misceláneos y el aguacate, los cuales ocupaban un área de 5.84 ha y 5.55 ha respectivamente. Por otra parte, para el año 2017 el área destinada a la producción de los cultivos misceláneos ha disminuido en 2.25 ha, mientras que el aguacate ha incrementado en 1.05 ha, adicionalmente la caña de azúcar llega a aparecer con una superficie de 1.02 ha.

A continuación, se muestran las variaciones de las categorías de uso de suelo y cultivos para el período 2000-2017 (figura 7).

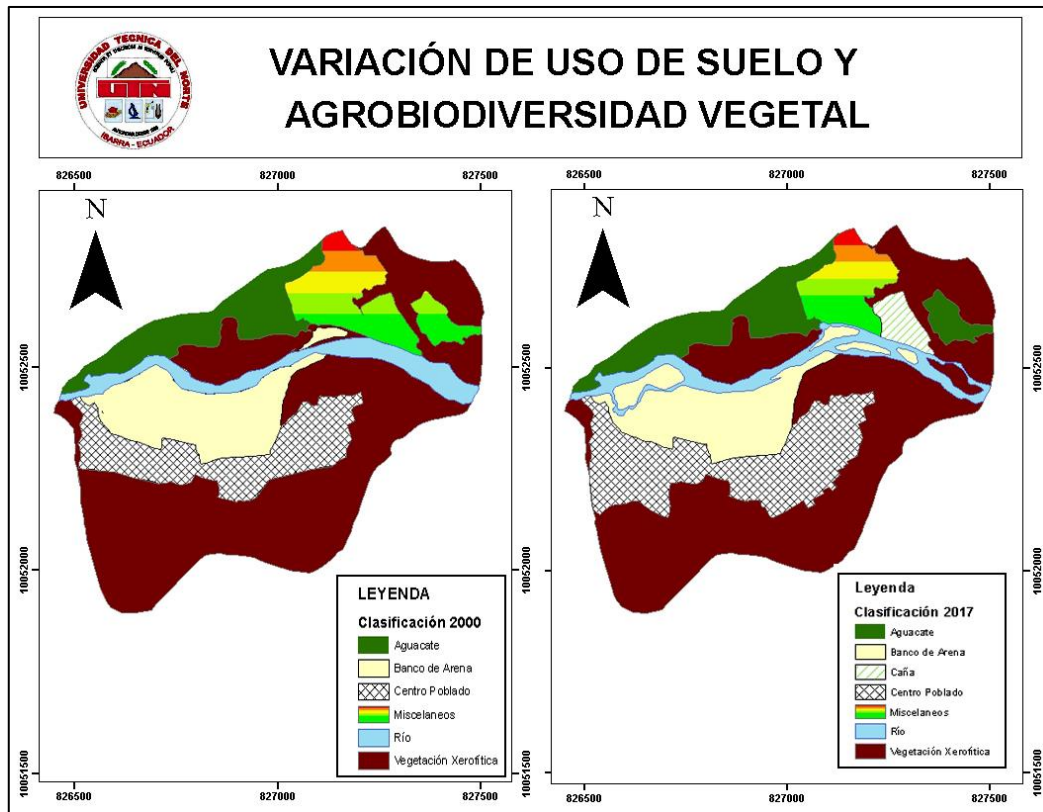


Figura 7. Mapas de variación de la agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Chota

Las principales variaciones ocurridas en esta comunidad son las siguientes:

- Reemplazo de los cultivos misceláneos por el cultivo de caña de azúcar y aguacate.
- Disminución y reemplazo de la vegetación xerofítica por la expansión del centro poblado.

Comunidad Carpuela

De las 10 categorías de uso de suelo y cultivos obtenidas, 7 de ellas sufrieron un cambio dentro de este período de tiempo (Tabla 11).

Tabla 11. Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Carpuela en el período 2000-2017

Categoría de Uso	Área 2000 (Ha)	Área 2017 (Ha)	Perdida (-) /Ganancia (+) (Ha)
Aguacate	1.14	7.48	+6.34
Banco de Arena	2.57	2.57	0
Caña de azúcar	75.96	162.96	+87.00

Centro Poblado	13.74	32.95	+19.21
Cultivos Ciclo Corto	70.58	0	-70.58
Fréjol	23.94	12.02	-11.92
Misceláneos	18.69	24.29	+5.6
Pimiento	2.31	2.31	0
Río	2.37	2.37	0
Vegetación Xeroftica	259.35	223.72	-35.63

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior se evidencia que la agrobiodiversidad vegetal para el año 2000 estaba representada por el aguacate, caña de azúcar, cultivos de ciclo corto, fréjol, cultivos misceláneos y pimiento. La categoría de cultivos de ciclo corto aparece en el año 2000, debido a que las especies vegetales que se cultivaban en esa zona eran continuamente rotadas, por lo cual los habitantes no supieron informar acerca de un cultivo específico que ocupaba esa superficie de terreno, esta categoría estaba conformada por los siguientes cultivos: fréjol, tomate, suquini, cebolla, vainita, ají, pepinillo, yuca y pimiento. Mientras que para el año 2017 el cambio más representativo es el decremento del área destinada a la producción de los cultivos de ciclo corto y el incremento de la caña de azúcar.

A continuación, se muestran las variaciones de las categorías de uso y cultivos para el período 2000-2017 (figura 8).

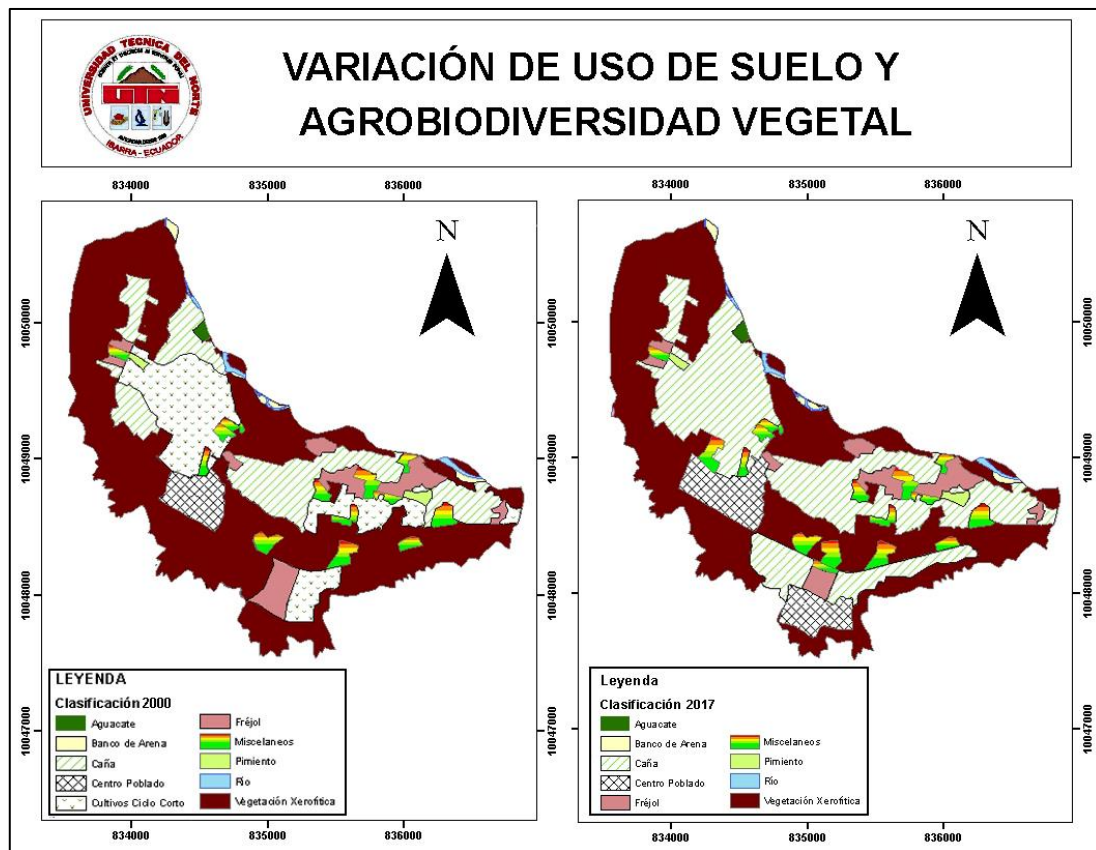


Figura 8. Mapa de la variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Carpuela

Las principales variaciones ocurridas en esta comunidad son las siguientes:

- Reemplazo de los cultivos de ciclo corto por caña de azúcar.
- Reemplazo de la vegetación xerofítica por caña de azúcar y cultivos misceláneos.
- Reemplazo de los cultivos de ciclo corto y fréjol por la expansión del centro poblado.
- Aumento del centro poblado, disminución de la vegetación xerofítica.

Comunidad Pusir Grande

De las 14 categorías de uso de suelo y cultivos obtenidas, 11 de ellas sufrieron un cambio dentro de este período de tiempo (Tabla 12)

Tabla 12. *Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Pusir Grande en el período 2000-2017*

Categoría de Uso	Área 2000 (Ha)	Área 2017 (Ha)	Perdida (-) /Ganancia (+) (Ha)
Aguacate	8.72	17.47	+8.75
Banco de arena	2.71	2.71	0
Caña de azúcar	14.18	59.55	+45.37
Centro Poblado	17.17	19.27	+2.10
Cultivos Ciclo Corto	81.06	0	-81.06
Fréjol	13.69	17.69	+4.00
Misceláneos	15.34	14.13	-1.21
Pimiento	8.45	15.24	+6.79
Río	3.14	3.14	0
Tuna	5.61	5.61	0
Vegetación Xerofítica	88.69	86.36	-2.33
Ají	0	1.65	+1.65
Cítricos	0	8.39	+8.39
Mango	0	7.55	+7.55

De acuerdo con los resultados obtenidos de la tabla anterior se evidencia que la agrobiodiversidad vegetal para el año 2000 estaba representada por cultivos como: el aguacate, caña de azúcar, cultivos de ciclos corto, fréjol, cultivos misceláneos, pimiento y tuna. Mientras que para el año 2017 el cambio más representativo es el decremento de la zona destinada a la producción de los cultivos de ciclo corto y el incremento de la superficie de la caña de azúcar.

A continuación, se muestran las variaciones de las categorías de uso y cultivos para el período 2000-2017 (figura 9).

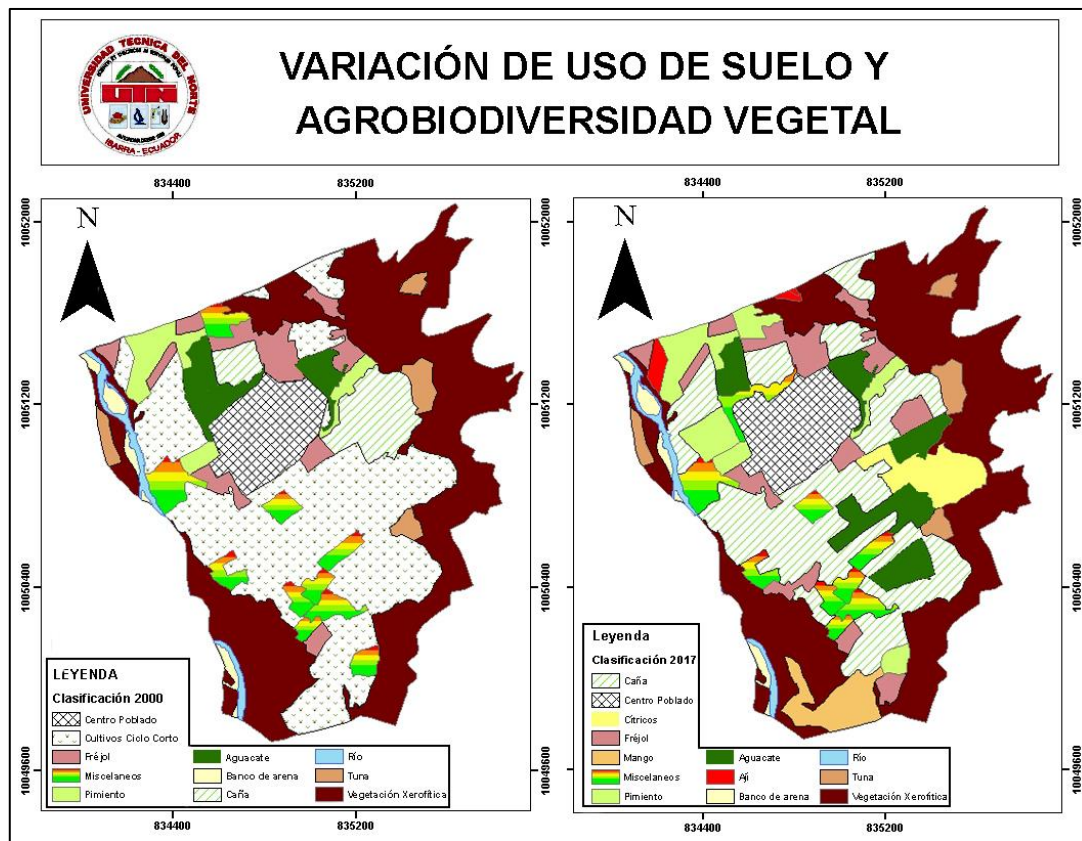


Figura 9. Mapas de variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Pusir Grande

Las principales variaciones ocurridas en esta comunidad son las siguientes:

- Reemplazo de los cultivos de ciclo corto por caña de azúcar y aguacate, cítricos y ají.
- Reemplazo de caña de azúcar y cultivos de ciclo corto por fréjol.
- Reemplazo de aguacate, fréjol, yuca por el aumento del centro poblado y los cultivos misceláneos.
- Reemplazo de los cultivos de ciclo corto y vegetación xerofítica por mango.
- Reemplazo de los cultivos misceláneos por pimiento.

Comunidad Caldera

De las 15 categorías de uso de suelo y cultivos obtenidas, 14 de ellas sufrieron un cambio dentro de este período de tiempo (Tabla 13).

Tabla 13. *Síntesis del cambio de las categorías de uso de suelo y cultivos en la comunidad Caldera en el período 2000-2017*

Categoría de Uso	Área 2000 (Ha)	Área 2017 (Ha)	Perdida (-) /Ganancia (+) (Ha)
Aguacate	57.22	68.67	+11.45
Ají	2.25	0	-2.25
Banco de Arena	6.51	6.51	0
Caña de azúcar	11.96	18.22	+6.26
Cebolla	8.33	4.16	-4.17
Centro Poblado	4.63	6.58	+1.95
Cítricos	1.1	0	-1.1
Fréjol	37.21	19.72	-17.49
Mango	3.78	11.55	+7.77
Misceláneos	6.9	20.89	+13.99
Pimiento y Pepinillo	4.8	3.25	-1.55
Río	4.55	4.55	0
Tomate Riñón	6.81	0	-6.81
Tuna	0	3.07	+3.07
Vegetación Xerofítica	119.71	108.59	-11.12

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior se evidencia que la agrobiodiversidad vegetal para el año 2000 estaba representada por el cultivo de: aguacate, ají, caña de azúcar, cebolla, cítricos, fréjol, mango, cultivos misceláneos, pepinillo, pimiento y tomate riñón. Mientras que para el año 2017 se evidencia el aumento en los cultivos misceláneos, aguacate, caña de azúcar y a su vez la disminución de la superficie cultivable del fréjol.

A continuación, se muestran las variaciones de las categorías de uso y cultivos para el período 2000-2017 (figura 10).

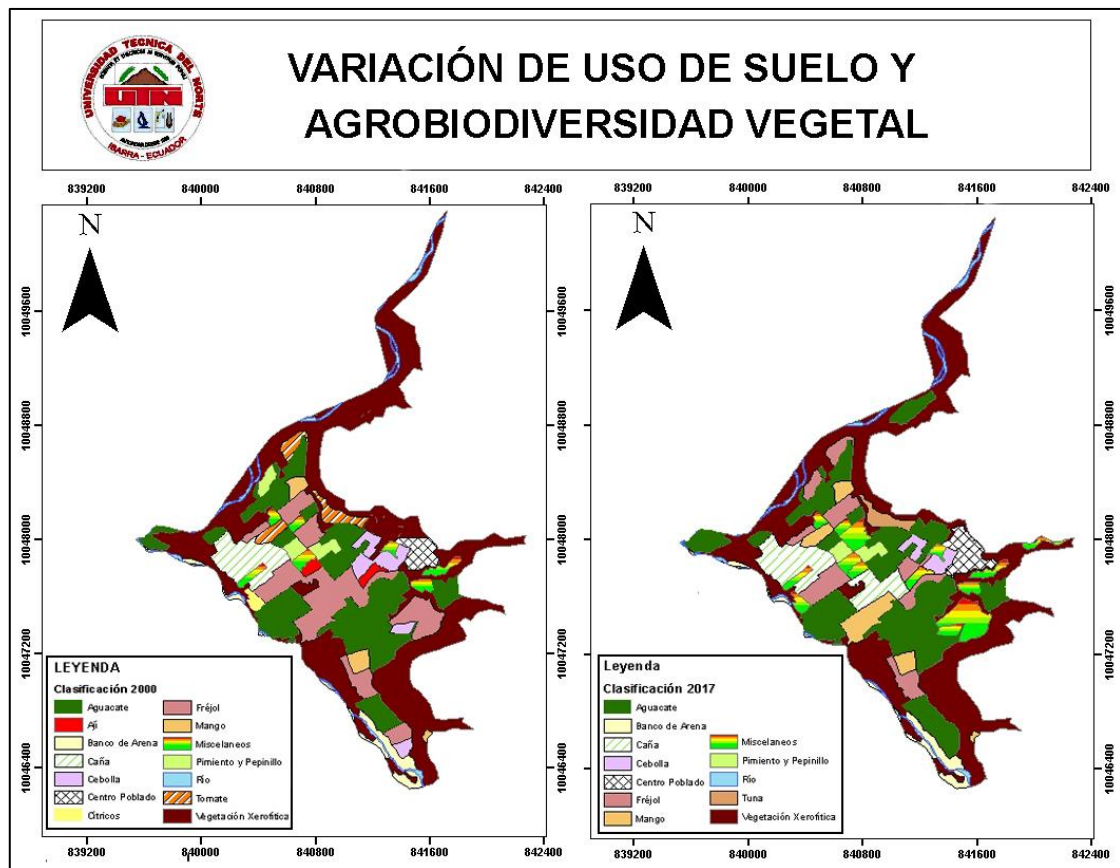


Figura 10. Variación de agrobiodiversidad y uso de suelo en el período 2000-2017 para la comunidad de Caldera

Las principales variaciones ocurridas en esta comunidad son las siguientes:

- Reemplazo de tomate por tuna, mango y fréjol.
- Reemplazo de ají por cultivos misceláneos.
- Disminución de la vegetación xerofítica y el cultivo de aguacate por el aumento del centro poblado.
- Reemplazo de fréjol y cebolla por los cultivos misceláneos y aguacate.
- Reemplazo del fréjol por el mango, caña y los cultivos misceláneos.

3.2.3 Análisis del Cambio de la Agrobiodiversidad Vegetal

Con la finalidad de conocer el estado actual y el pasado de la agrobiodiversidad vegetal en el período de tiempo 2000-2017, se realizó el análisis de la variación de agrobiodiversidad vegetal para las comunidades de estudio, mediante el cálculo de los diferentes índices y coeficientes establecidos, obteniendo lo siguiente:

a) Cambio del Índice de Agrobiodiversidad (IDA)

Para identificar los cambios producidos en este período de tiempo en las comunidades seleccionadas, se realizó el análisis y comparación de los datos obtenidos en relación al índice de agrobiodiversidad (tabla 14).

Tabla 14. Cuadro comparativo del IDA para el período de tiempo 2000-2017

Subíndices	Comunidades							
	Chota		Carpuela		Pusir Grande		Caldera	
	2000	2017	2000	2017	2000	2017	2000	2017
IFER	0.50	0.28	0.50	0.40	0.64	0.50	0.50	0.39
IFE	0	0	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
IAVA	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33
ICOM	0.25	0.25	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
IDA	0.31	0.25	0.58	0.42	0.62	0.50	0.58	0.47

En la tabla anterior se aprecia como en el período de tiempo 2000-2017 el IDA ha reducido para todas las comunidades de estudio. Este cambio se relaciona directamente a factores económicos y a la globalización, los cuales han repercutido sobre los hábitos alimentarios de las personas, creando así, una inestabilidad en la agrobiodiversidad, perjudicando directamente la sostenibilidad y soberanía alimentaria (Becerril, 2013).

En el presente estudio el IDA no alcanza el valor óptimo de sostenibilidad (≥ 0.70), esto se debe a la deficiencia en cada uno de los subíndices que lo componen, a continuación, se presentan sus respectivas comparaciones en el período de tiempo establecido.

El subíndice IAVA en el año 2000 se presenta como el subíndice que más se acerca al nivel óptimo de sostenibilidad (0.67). A diferencia del año 2017 (0.33), este valor llega a ser mayor, debido a las prácticas agrícolas que se realizaban y las especies vegetales que se cultivaban en dicho año. Como lo llegan a mencionar sus habitantes, para el año 2000 existía una mayor rotación y producción de cultivos de ciclos cortos, por ende, los restos de las cosechas eran empleados como abono para el suelo. Por otra parte, los cultivos extensivos no ocupaban superficies mayores en comparación al año 2017, es así que los impactos producidos por las actividades agrícolas relacionadas a la producción de la caña de azúcar eran menores, como lo indica el entrevistado 15:

“Antes el Valle del Chota era un jardín, había de todo, no se fumigaba mucho como ahora y el rastrojo quedaba ahí mismo para la otra siembra” (E-15).

De igual manera el subíndice IFER que representa la biodiversidad para la alimentación humana posee valores mayores comparados con el año 2017, debido a que en el año 2000 el consumo de algunas especies vegetales era mayor y se relacionaba con la demanda existente de algunos productos que actualmente se han visto afectados por los cambios alimentarios de las personas. Estos cambios se generan debido a la producción a gran escala de cultivos que poseen importancia económica y biocombustibles, generando riesgos para la sostenibilidad del sistema alimentario (Altieri, 2009).

En este período de tiempo el subíndice IFE no ha variado, manteniendo un valor de 0.57 para las comunidades de Carpuela, Pusir Grande y Caldera, mientras que el valor de 0 para Chota debido a que esta comunidad no posee tierras aprovechables con sistemas de regadío. Cabe resaltar que en el año 2000 de igual manera que en el año 2017 estas comunidades no presentan pastos cultivados para la crianza de ganado, sin embargo, el valor obtenido del subíndice IFE se relaciona al cultivo de leguminosas, representadas principalmente por el fréjol.

Por su parte, el subíndice ICOM en este período de tiempo no ha sufrido cambio, esto se debe a que no existe una estrecha relación de las plantas con la espiritualidad, la regulación de plagas y fines maderables. Sin embargo, de igual manera que en el año 2017 se ha llegado a identificar el uso de algunas plantas con fines medicinales.

De las comunidades de estudio, la comunidad Chota es la que posee el nivel más bajo de sostenibilidad de acuerdo con el IDA en este período de tiempo, esto se relaciona principalmente a los bajos valores obtenidos en los subíndices anteriormente mencionados.

b) Cambio del Índice de Nivel de Fidelidad

Mediante el cálculo del índice de nivel de fidelidad, se llegó a conocer los cultivos con mayor importancia relacionados al uso de las especies vegetales con respecto a la gastronomía, medicina y comercio dentro de las comunidades de estudio para el año 2000 (Anexo 8). Para identificar la variación del índice de nivel de fidelidad, se procedió a tomar los cultivos de ambos años, obteniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 15. *Comparativa del Índice de nivel de Fidelidad para el período de tiempo 2000-2017*

Finalidad de Uso	Cultivos	Nivel de Fidelidad de las Comunidades de Estudio							
		Chota		Carpuela		Pusir Grande		Caldera	
		2000	2017	2000	2017	2000	2017	2000	2017
Gastronomía	Mango	0	0.75	0	1	0.43	0.57	0	0.57
	Aguacate	0.40	1	0.80	1	0.43	0.86	0,14	0.57
	Guayaba	0	0.50	0	0.80	0	0.43	0	0.29
	Limón	0.30	0.50	0.30	0.80	0.21	0.57	0,29	0.57
	Plátano	0.40	0.25	0	0.80	0	0.29	0	0.14
	Camote	0.80	0.25	0.80	0.80	0.86	0.43	0,86	0.14
	Fréjol	0.80	0	0.80	1	0.86	0.71	0,86	0.14
	Yuca	0.60	0.25	0.80	0.80	0.71	0.43	0,71	0.29
	Pimiento	0	0	0.30	0.80	0.43	0.29	0,43	0.14
	Pepinillo	0	0	0	0.80	0	0.29	0,29	0.14
	Tomate	0.50	0	0.70	0.40	0.57	0	0,71	0
	Cebolla	0	0	0.80	0	0	0	0,43	0.14
	Papaya	0.80	0	0.70	0.40	0.57	0	0,43	0
	Cilantro	0.50	0.25	0	0	0	0	0	0
Zanahoria	0.50	0	0	0	0	0	0	0	
Medicina	Papaya	0.30	0	0.80	0.4	0.29	0	0,14	0

	Limón	0.10	0.25	0.30	0.80	0.14	0.57	0,14	0.43
	Aguacate	0.30	0.75	0.50	0.80	0.29	0.71	0,71	0.71
	Mango	0	0	0	0	0	0	0	0.75
	Mango	0	0.75	0	1	0.29	0.57	0	0.57
	Aguacate	0.80	1	0.70	1	0.29	0.86	0,71	0.71
	Guayaba	0	0	0	0.80	0	0.43	0	0.29
	Limón	0	0.50	0.20	0.80	0.14	0.57	0,14	0.57
	Plátano	0.40	0.25	0	0.80	0	0.29	0	0.14
	Camote	0.80	0	0.70	0	0.71	0	0,71	0
Comercio	Fréjol	0.80	0	0.80	1	0.86	0.71	0,71	0.14
	Yuca	0.60	0	0.70	0.80	0.43	0.43	0,57	0.29
	Pimiento	0	0	0.20	0.80	0.29	0.29	0,29	0.14
	Pepinillo	0	0	0	0.80	0	0.29	0,29	0.14
	Tomate	0.80	0	0.70	0.40	0.57	0	0,71	0
	Papaya	0.80	0	0.70	0.40	0.43	0	0,43	0
	Caña de Azúcar	0	0.25	0.40	0.80	0.29	0.86	0,29	0.86

En síntesis, mediante el cálculo del índice de nivel de fidelidad del año 2000 y 2017, se aprecia como los cultivos y sus usos se han mantenido en las comunidades de estudio durante este período de tiempo. Si bien la utilidad (comercio, gastronomía, medicina) no han cambiado, el incremento o decremento de las personas que utilizan o utilizaban algunos cultivos sí ha variado con el tiempo, en algunos casos el uso de una especie vegetal ha aumentado, mientras que en otros ha disminuido o en casos extremos ha desaparecido.

En este período de tiempo debido a factores sociales y económicos, se evidencia la disminución en la producción de cultivos de papaya, tomate, camote y yuca, los cuales presentan un nivel de fidelidad bajo, lo que representa que su uso ha disminuido. Caso contrario ocurre con las especies arbóreas (aguacate, mango, cítricos) y cultivos

extensivos (caña de azúcar), los cuales presentan un nivel de fidelidad alto, por tanto, se evidencia el aumento del uso y la superficie cultivada de los mismos.

Los cambios presentados en el número de personas que utilizan una especie vegetal para un uso específico se deben a diferentes factores, entre ellos tenemos los mencionados por la FAO (2003), la cual indica que en América Latina el uso de los diferentes cultivos para la alimentación está determinado por las características de los agricultores, la demanda del mercado, la innovación tecnológica y la rentabilidad de los cultivos.

c) Cambio del Coeficiente de Importancia Económica

Mediante el cálculo del CIE se logró identificar la importancia de los diferentes cultivos registrados para las familias de las comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera para el año 2000 (Anexo 9). Para identificar la variación de este coeficiente se procedió a tomar los cultivos con valores mayores a 2 de ambos años, obteniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 16. Comparación del CIE en el período de tiempo 2000-2017

Cultivos	CIE de las Comunidades de Estudio							
	Chota		Carpuela		Pusir Grande		Caldera	
	2000	2017	2000	2017	2000	2017	2000	2017
Papaya	2.67	0	2.67	1.50	2.67	0	2.17	0
Fréjol	2.17	0	2.50	1.70	2.50	2	2.50	1.83
Tomate	2.17	0	2.17	1.70	2.50	0	0	0
Aguacate	2.83	2.50	2.50	2.20	2.50	2.17	2.83	2.17
Yuca	2.17	1.50	2.17	1.50	2.17	1.50	2.17	1.50
Caña de azúcar	0	1.33	1.50	2	1	2	1	2
Mango	0	1.67	0	2.20	2	2	0	2
Jamaica	0	0	0	2.20	0	0	0	0
Pimiento	0	0	2	1.50	2.50	2	1.67	1.50

Camote	2	0.83	2	0.83	2.33	1	1.67	0.83
Ají	0	0	2.33	1.70	2.33	0	1.67	0
Vainita	0	0	0	0	2.33	0	0	0

En la tabla anterior se aprecia la variación del coeficiente de importancia económica para el período 2000-2017, teniendo como principal cambio la reducción del CIE en los cultivos de ciclos cortos. De igual manera que en el caso de la variación del índice de nivel de fidelidad este decremento se debe a factores sociales y económicos, este último se puede explicar con el cambio de la demanda y rentabilidad de los cultivos de ciclos cortos, los cuales para el año 2000 representaban la mayor producción y rentabilidad dentro del Valle del Chota, sin embargo, estos han decaído con el paso del tiempo, provocando el desplazamiento de ciertos cultivos de ciclo cortos por especies arbóreas.

Lo anterior mencionado concuerda con Enciso., et al (2014) los cuales indican que la rentabilidad de los productos se presenta como el factor predominante en la importancia de la producción de una especie vegetal, es decir que la demanda del mercado, juntamente con los costos de producción y venta provoca que los agricultores tomen a una especie vegetal como importante y por ende su cultivo y usos aumenten dentro de sistema agrícola.

3.3.4 Factores Propulsores del Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal

Como se evidencia anteriormente, en el período de tiempo 2000-2017 en las comunidades de estudio del Valle del Chota han ocurrido cambios referentes al tipo de cultivos y uso de suelo. A continuación, se mencionan los diferentes factores que propulsaron el aumento, disminución o reemplazo de los principales cultivos:

Aguacate

En el caso del estudio, se aprecia como en el período de tiempo 2000-2017, la permanencia e incremento de este cultivo están ligados al factor económico, el cual se relaciona principalmente a la demanda y comercialización que posee en el mercado

nacional e internacional (Viera., et al, 2016). Como lo menciona el entrevistado 9 el aguacate actualmente es producido por los beneficios a la salud y estabilidad del precio en el mercado, esto concuerda con lo que menciona Toapanta., et al (2017): En Ecuador debido al valor nutritivo, alto rendimiento y beneficios económicos, el aguacate se ha convertido en un producto con alto potencial de exportación, su producción está localizada en los Valles Interandinos de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay y Loja (pp287).

Sin embargo, el entrevistado 24 menciona que la comunidad de Pusir Grande se ha visto afectada por el ataque de la cochinilla (*Dactylopius coccus*) hacia frutos de diferentes especies arbóreas (aguacate, mango y cítricos), provocando problemas en su proceso de maduración:

“En el aguacate la cochinilla no le deja madurar a los frutos, hacen que se caigan sin que maduren y es lo mismo con los cítricos y el mango” (E-24).

Por otra parte, en la comunidad de Caldera el entrevistado 29 indica que la siembra del aguacate y otras especies arbóreas representan un seguro económico para la vejez, ya que la mayoría de los agricultores son adultos mayores que optan por su producción, debido a la menor exigencia de trabajo que estos requieren en comparación a los cultivos de ciclo corto. Esto último concuerda con García y Peña (2014), en donde menciona que la edad de los productores influye en el cambio, permanencia o desaparición de algunos cultivos.

Caña de Azúcar

Se evidencia el incremento de este cultivo en todas las comunidades, el entrevistado 15 afirma que el aumento del mismo tiene relación a la inestabilidad económica de los cultivos de ciclos cortos existentes en los mercados y a la demanda de trabajo que estos requieren, que a diferencia de la caña de azúcar es menor, además posee un precio fijo y venta directa al Ingenio Azucarero de Tababuela. Lo que concuerda con el INEC (2010), que mediante la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua muestra a la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) como el cultivo de mayor producción dentro

de la provincia de Imbabura, a su vez afirma que en el año 2017 su producción ha incrementado.

Adicionalmente el entrevistado 19 resalta que la producción de la caña de azúcar en los últimos años representa la mayor cantidad de ingresos económicos para las familias agricultoras, ya que su precio de comercialización ha incrementado con los años:

“Yo por el 2000 sembraba y vendía la hectárea a \$3000 y ahora vendo por toneladas y me queda libre unos \$6000” (E-19).

Por otra parte, a diferencia de las demás comunidades, Caldera no muestra un notable incremento en el área destinada a la producción del cultivo de caña de azúcar, debido a la considerable distancia que separa a esta comunidad del Ingenio Azucarero de Tababuela, lo que hace que la rentabilidad sea menor debido a los costos de transporte y mano de obra que los agricultores deben afrontar en el momento de la cosecha como lo menciona el entrevistado 31.

Cultivos de Ciclo Corto

En esta categoría se encontraban diferentes cultivos que en años anteriores eran los principales productos comercializados por los agricultores debido a los buenos precios que existían en el mercado, entre ellos se encontraban: tomate, suquini, cebolla, vainita, ají, pepinillo, yuca, pimiento y fréjol, en el período de tiempo 2000-2017 se han visto afectados por el incremento en la producción de la caña de azúcar y especies arbóreas, generando así el desplazamiento de este tipo de cultivos, como lo indica el entrevistado 13:

“Antes el tomate, la cebolla, la vainita, el ají y el pimiento era de lo que se vivía, no se gastaba tanto en fumigar y se cosechaba bastante y se vendía bien” (E-13).

Por otra parte, los habitantes de las comunidades de estudio indican que ciertos cultivos de ciclo corto han reducido su producción por diferentes factores, entre estos tenemos:

Tomate Riñón

Este cultivo en años anteriores conjuntamente con el fréjol llegaba a representar los mayores ingresos económicos para las familias agricultoras del Valle del Chota. El entrevistado 15 menciona que el declive en la producción se debe al establecimiento de los invernaderos en las zonas altas aledañas al Valle en las cuales no se cultivaba debido a la falta de condiciones climáticas favorables para su desarrollo, este tipo de infraestructura perjudicó a la producción del tomate riñón dentro del área de estudio generando perjuicios económicos para los productores que no dependían de los invernaderos. Esta información concuerda con Blandi., et al (2015) en Blandi., et al (2016), el cual menciona que actualmente el cultivo dentro de invernaderos es una opción de producción más rentable a la agricultura tradicional, sin embargo, esto ocasiona impactos negativos relacionados al uso de insumos químicos y a la reducción de agrobiodiversidad generada por la producción de especies vegetales mayormente comerciales.

A su vez, los entrevistados 24 y 31 indican que la semilla del tomate que actualmente se vende para su producción no es la misma, debido a que esta no soporta las condiciones climáticas y tipo de suelo que posee el Valle del Chota, por ende los entrevistados mencionan que ya no se dedica al cultivo del tomate riñón:

“Aquí antes se sembraba el tomate en todo el Valle del Chota, casi se vivía solo de eso y del fréjol, pero lo que trajeron los invernaderos comenzaron a sembrar en toda la parte alta porque ahí adentro ya era abrigado, entonces los precios se cayeron y ahora la semilla que se compra ya no es la común, antes el tomate que se sembraba aquí en el Valle aguantaba el sol y no se le fumigaba mucho y ahora todas las semillas son transgénicas y cuando se les siembra no aguantan y se mueren, porque toda esas semillas es para sembrar en invernadero” (E-24).

“Antes el tomate riñón era bueno, se cosecha y se vendía a buen precio, ahora ni se le puede sembrar porque ya no cría” (E-31).

Esto concuerda con lo que menciona Nodari y Guerra (2004): En los últimos años distintas especies vegetales han sido mejoradas genéticamente de acuerdo con la

necesidad que el ser humano desee satisfacer respecto a la producción, alimentación y resistencia a plagas, ocasionando la pérdida de algunos cultivos dentro de los agroecosistemas

Cabe recalcar que los habitantes de las comunidades poseen la percepción de la presencia de transgénicos en algunos de sus cultivos, sin embargo, este término, propiamente se relaciona a variedades híbridas mejoradas, las que se definen como el conjunto de plantas que adquieren diferentes rasgos de sus antecesoras, estos pueden ser precocidad, resistencia a plagas o condiciones favorables de calidad en la aplicación de ciertas técnicas de mejoramiento genético, haciéndolas deseables para los agricultores (Espinosa ., et al, 2008). Por otra parte, en la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria del Ecuador en el artículo 26 se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas (Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, 2010).

Yuca y Camote

Estos cultivos eran producidos con la finalidad de aprovechar los espacios libres que quedaban dentro de los terrenos, a su vez contribuían a la economía familiar ya que eran comercializados continuamente. Actualmente estas raíces se han visto afectadas por la falta de consumo, es decir por los cambios en los hábitos alimentarios presentes en la actualidad como lo mencionan los entrevistados 10 y 19:

“El camote y la yuca era lo principal en la comida diaria, ahora los jóvenes ya no quieren saber nada del camote y la yuca, solo quieren el arroz y los fritos” (E-10).

“Más antes la yuca y el camote eran los alimentos principales en la comida, no se fumigaban y la gente consumía y se vendía, pero ahora ya no les gusta a los jóvenes, lo poco que se tiene sembrado es para solo comer nosotros los viejos, a los nietos ya no les gusta” (E-19)

Ají, Cebolla, Suquini, Vainita

Estas especies vegetales anteriormente eran rentables, sin embargo, factores relacionados a la economía como los bajos precios de venta y altos costos de producción afectaron directamente su cultivo, como lo mencionan los entrevistados 11 y 16:

“La cebolla y la vainita se tenía un buen precio, siempre se vendía, pero ahora en cambio ya es otra la semilla y ya no da, también el pepinillo y el suquini antes era pequeño y ahora si no son grandes no te compran, antes el sabor era bueno y ahora es desabrido” (E-11).

“Antes se sembraba la cebolla que se la vendía a buen precio y la vainita también, pero ahora llevar a vender al mayorista a veces no se saca ni para el diesel” (E-16).

Por otra parte, en la comunidad de Caldera el entrevistado 30 indica que dejó de sembrar el ají por el bajo precio que este poseía en los mercados y lo reemplazó por especies arbóreas como el aguacate y el mango. En la misma comunidad, el entrevistado 26 menciona que aún cultiva la cebolla, debido a que en temporadas el precio es rentable y en algunas ocasiones práctica la rotación de algunos cultivos de ciclo corto.

Por tanto, la influencia del factor económico relacionado a la rentabilidad de ciertas especies perennes ha ocasionado la pérdida o el desplazo de los cultivos de ciclo corto menos rentables en las comunidades de estudio.

Fréjol y Pimiento

En las comunidades de Carpuela y Pusir Grande estos cultivos aún mantienen su producción, los entrevistados 19 y 25 indican lo siguiente:

“Nosotros sembramos el fréjol y pimiento por que sale rápido y se venden hasta que la caña de azúcar madure, se tiene para los gastos de la casa” (E-19).

“Aquí en Pusir siempre se ha sembrado el fréjol, porque si se vende, es una ayuda, se saca para cualquier cosa de la casa hasta que salga la caña de azúcar, a veces los compradores llevan a Colombia” (E-25).

Es así como estos cultivos representan un ingreso económico temporal para la satisfacción de las necesidades de las familias agricultoras mientras se acerca la cosecha principal de la caña de azúcar.

Tuna

En el período de tiempo 2000-2017 aún se cultiva la tuna en las comunidades de Pusir grande y Caldera, debido a las facilidades de producción que posee, este cultivo llega a establecerse en laderas y pisos que no cuentan con agua de regadío, como lo indica Martínez (2001): la tuna no necesita una inversión o cuidado grande, además de poco mantenimiento y riego mínimo.

En años posteriores al 2000 en la comunidad de Pusir Grande se presenta la oportunidad para el aprovechamiento de terrenos que no poseían regadío mediante la siembra de tuna para la producción de la cochinilla (*Dactylopius coccus*) con fines industriales, en un inicio representaban excelentes ingresos económicos para los productores, sin embargo, esta terminó convirtiéndose en una plaga que afecta actualmente a los cultivos arbóreos y al fréjol guandul. Por ende, los agricultores de la comunidad han abandonado la actividad de producción de cochinilla y actualmente el área de este cultivo existe, sin embargo, posee ningún aprovechamiento.

Por otra parte, en la comunidad de Caldera se aprovechaban los frutos a través de la actividad comercial, realizada hacia diferentes mercados de la provincia Imbabura y representaba un buen ingreso económico para algunas familias de la comunidad. La rentabilidad de este cultivo en los últimos años se vio afectada, como lo menciona el entrevistado 29:

“Aquí antes se sembraba la tuna y se ganaba algo de dinero, pero como no se gastaba en su producción, dejaba buena ganancia” (E-29).

Es así como la permanencia de la tuna se relaciona a que los predios en donde se localiza este cultivo es en terrenos que afrontan la problemática de falta de agua de regadío. Mientras que en las comunidades de Chota y Carpuela esta especie vegetal existe, sin embargo, no posee un fin aprovechable.

Cultivos Misceláneos

Actualmente esta categoría es afectada por el ataque de la cochinilla (*Dactylopius coccus*), producida en años la tuna en la comunidad de Pusir Grande, la cual afecta a las hojas y al fruto de la planta, produciendo la decoloración y alterando los procesos de maduración (Perera y Rodríguez, 2010).

Los cultivos misceláneos corresponden a la asociación entre cultivos cuya presencia y proporciones pueden variar de un lugar a otro (PDOT Nueva Segovia de San Esteban de Caloto, 2009). Esta categoría actualmente está representada por la asociación de: aguacate, mango, plátano, guayaba y cítricos. En el período de tiempo 2000-2017 esta categoría ha incrementado para todas las comunidades de estudio. Esto se debe a la importancia relacionada al autoconsumo y bienestar familiar, como lo indican los entrevistados 15 y 25:

“En los feriados vienen las familias de Quito y uno se va al terreno a buscar cualquier cosita para que vayan llevando, los plátanos, aguacates, guayabas, los limones, las naranjas; que regresen con algo y así mismo para la casa. Y a veces también se vende cuando hay necesidad” (E-15).

“Estos espacios ya los tenemos ocupados, sembramos el aguacate, mango y los cítricos, estos son espacios que han estado ahí siempre y pensamos mantenerlos porque de ahí se come” (E-20)

Lo que concuerda con lo mencionado por Salazar., et al (2016) en su estudio, donde las causas del incremento y permanencia de los cultivos misceláneos se deben a factores

sociales relacionados al sentido de apropiación e importancia que poseen para los agricultores, ya que estos espacios contribuyen al autoconsumo a nivel familiar.

Por otra parte, en años anteriores la papaya (*Carica papaya* L.) era cultivada en los linderos de los cultivos de ciclo corto y en asociación con las demás especies arbóreas y se encontraba entre los productos económicamente rentables. Su disminución a nivel de Valle se debe a la sensibilidad que posee esta especie hacia plagas, Hernández (2015) indica que la papaya es un cultivo sensible a cualquier exceso de humedad y diferentes plagas, especialmente el hongo *Ascochyta caricae*, el cual la seca completamente.

Es así como este cultivo conjuntamente con el fréjol, tomate, yuca y camote representaban los mayores ingresos económicos para las familias agricultoras de todo el Valle del Chota. Sin embargo, la producción se vio afectada por la sensibilidad de esta a diferentes plagas que afectaban en su desarrollo, lo que generó pérdidas económicas y reducción su producción.

Vegetación Xerofítica

En este período de tiempo la vegetación xerofítica ha reducido para todas las comunidades de estudio, el decremento se debe a la expansión del centro poblado y la frontera agrícola. En esta categoría se destaca el espino (*Acacia macracantha* Willd.) la cual era utilizada con fines comerciales, como lo menciona el entrevistado 15:

“Desde que eran las haciendas los fines de semana que no se trabajaba, la gente subía a la loma a hacer leña del espino para vender el carbón, es por eso que ahora casi ya no hay” (E-15).

Al igual que la tuna, el espino actualmente existe, sin embargo, no posee un aprovechamiento.

En síntesis, todos estos factores son los propulsores que han generado el cambio de la agrobiodiversidad vegetal para las comunidades estudiadas en el período de tiempo 2000-

2017, por ende es necesario establecer estudios para el control de los factores previamente mencionados.

3.3 Diseño de Estrategias de Conservación de la Agrobiodiversidad Vegetal para las Comunidades de Estudio.

Previo a la realización de las diferentes estrategias de conservación se realizó un análisis FODA de las comunidades estudiadas, con el objetivo de identificar los problemas que deben ser trabajados para la conservación y rescate de la agrobiodiversidad vegetal.

Tabla 17. *Análisis FODA de las comunidades de estudio*

Análisis FODA	Comunidades de Estudio			
	Chota	Carpuela	Pusir Grande	Caldera
Fortalezas				
1. Apertura por parte de las Autoridades de la comunidad hacia investigaciones.	Si	Si	Si	Si
2. Poseen organizaciones representantes dentro de las comunidades (directivas).	Si	Si	Si	Si
3. Condiciones Climáticas que favorecen en el tiempo de producción de los cultivos	Si	Si	Si	Si
4. Existencia de un canal de regadío con buen afluente para el riego.	No	Si	Si	No
Oportunidades				
1. Vinculación con instituciones educativas para investigaciones	Si	Si	Si	Si
2. Apoyo por parte del GAD provincial	Si	Si	Si	Si
3. Planteamiento de proyectos ecoturísticos en la zona	No	Si	Si	No
Debilidades				
1. Pérdida de transferencia generacional de los saberes ancestrales relacionados a cultivos en proceso de desaparecer.	Si	Si	Si	Si
2. Presencia de tierras no aprovechadas debido a la crecida del cauce del río Chota en años anteriores.	Si	Si	No	No

3. Peligro de desaparición de algunos cultivos.	Si	Si	Si	Si
4. La mayor parte de los agricultores son adultos mayores.	Si	Si	Si	Si
5. Falta de interés de personas jóvenes por las actividades agrícolas.	Si	Si	Si	Si
6. Dificultad de acceso a la comunidad.	No	No	Si	Si
7. Falta de organización y tecnificación en los horarios para regadío	No	No	Si	No
8. Migración para buscar empleo	Si	Si	Si	Si
9. Bajos niveles en el índice de agrobiodiversidad (IDA)	Si	Si	Si	Si
Amenazas				
1. Reemplazo de germoplasma nativo por variedades híbridas mejoradas.	Si	Si	Si	Si
2. Inestabilidad de los cultivos de ciclo corto en el mercado.	Si	Si	Si	Si
3. Promoción del monocultivo de caña de azúcar por parte del Ingenio Azucarero de Tababuela.	Si	Si	Si	Si
4. Afectaciones por plagas.	Si	Si	Si	Si

Partiendo del análisis FODA se pudo conocer la situación actual relacionada al monocultivo, la presencia de plagas y la pérdida del consumo de distintos cultivos en las comunidades de estudio pertenecientes al Valle del Chota, para lo cual se estableció la siguiente estrategia de conservación, con el objetivo de dar solución a las problemáticas encontradas, para lo cual se realizaron combinaciones mediante la matriz de combinación de factores internos y externos, representados en la siguiente tabla:

Tabla 18. *Matriz de combinaciones de factores internos y externos*

Factores Externos	Oportunidades	Amenazas
	O.1. Vinculación con instituciones educativas para investigaciones	A1. Reemplazo de germoplasma nativo por variedades híbridas mejoradas.
O2. Apoyo por parte del GAD provincial	A2. Inestabilidad de los cultivos de ciclo corto en el mercado.	

		A3. Promoción del monocultivo de caña de azúcar por parte del Ingenio Azucarero de Tababuela.
		A4. Afectaciones por plagas.
Factores Internos		
Fortalezas		
F1. Apertura por parte de las Autoridades de la comunidad hacia investigaciones.	(O1,F1)(O1,F2)(O2,F1)(O2,F2)	(A3,F1)(A3,F2)(A4,F1)(A4,F2)
F2. Poseen organizaciones representantes dentro de las comunidades (directivas).	E.FO. Educación Ambiental	E.FA. Educación Ambiental
F3. Condiciones Climáticas que favorecen en el tiempo de producción de los cultivos.	(O1, F3)(O2,F4) E.FO. Buenas Prácticas Ambientales	(A1,F1,F2)(A2,F1,F2)(A4,F1)(A4,F2) E.FA. Buenas Prácticas Ambientales
F4. Existencia de un canal de regadío con buen afluente para el riego.		
Debilidades		
D1. La mayor parte de los agricultores son adultos mayores.	(D5,O1) E.DO. Educación Ambiental	(D5.A3,A4) E.DA. Educación Ambiental
D2. Falta de interés de personas jóvenes por las actividades agrícolas.		
D3. Falta de organización y tecnificación en los horarios para regadío	(D1,O1)(D2,O1)(D3,O2)(D4,O1)	(D1,A3)(D2,A1,A2,A4)(D4,A3.A4)(D5,A1,A2,A3,A4,A5)
D4. Bajos niveles en el índice de agrobiodiversidad (IDA)	E.DO. Buenas Prácticas Agrícolas	E.DA. Buenas Prácticas Agrícolas
D5. Peligro de desaparición de algunos cultivos.		

En la tabla anterior se aprecia la combinación de los factores externos e internos obtenidos en el análisis FODA, generando las siguientes estrategias:

- **Programas de Educación Ambiental:** Con la finalidad que las comunidades tomen conciencia de su medio y adquieran los valores y competencias para resolver los problemas actuales y futuros del ambiente.

- **Buenas Prácticas Agrícolas:** Con la finalidad de gestionar los recursos agua y suelo para la conservación en estas zonas.

3.3.1 Estrategias de conservación de la Agrobiodiversidad Vegetal en las comunidades de estudio.

Las estrategias se establecieron de acuerdo con las necesidades encontradas en la fase anterior del estudio.

- **Plan de Educación Ambiental Comunal**

1. Descripción:

El objetivo de la educación ambiental es transmitir los conocimientos para la concienciación y solución de problemas asociados al ambiente (Raya, Pascual y Medina, 2016).

2. Justificación:

La educación ambiental busca la interacción entre el ser humano y el ambiente con la finalidad de integrar los elementos sociales y ambientales con el pedagógico en acciones que contribuyan al mejoramiento de la relación ser humano – naturaleza (Castillo, 2010). La educación ambiental permite mediante procesos de aprendizaje y enseñanzas en la toma de decisiones por parte de los líderes y habitantes de las comunidades con respecto a temas ambientales, en el caso de las comunidades de estudio del Valle del Chota permitirá tener una participación más activa en la solución de problemas ambientales y al uso responsable sus recursos, permitiendo que estos permanezcan a lo largo del tiempo.

3. Desarrollo:

Mediante la enseñanza y el aprendizaje, las actividades deberán ser lideradas por los presidentes y juntas directivas de cada comunidad, los que serán capacitados con el objetivo principal de que ellos transmitan los conocimientos aprendidos a los demás habitantes, para lo cual se propone trabajar en los siguientes temas:

- Agrobiodiversidad Vegetal.

- Monocultivos.
- Plagas.

Tabla 19. Plan de Educación Ambiental Comunal

Actividad 1.				
Socialización del Plan de Educación Comunal a las Comunidades				
Objetivo	Grupo - meta	Actividades Previstas	Responsables	Recursos
Socializar y difundir el plan de educación ambiental a las comunidades	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión para definir lugar, asistentes y fecha para impartir los talleres. 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Acta de aceptación y responsabilidad.
Actividad 2.				
Capacitación para la Implementación del Plan de Educación Ambiental				
Capacitar sobre las herramientas del plan de educación ambiental	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de talleres y material didáctico 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia
Actividad 3.				
Curso Referente: El Monocultivo dentro de las comunidades				
Conocer la percepción del monocultivo dentro de las comunidades	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Qué es el monocultivo • Beneficios y afectaciones del monocultivo • Estado del monocultivo dentro de las comunidades 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia
Actividad 4.				
Curso: Las Plagas dentro de las comunidades				
Conocer la percepción de las plagas dentro de las comunidades	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Qué son las plagas. • Principales plagas dentro de las comunidades. 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia

- Afectaciones de las plagas.

Actividad 5.

Elaboración de material didáctico sobre la agrobiodiversidad vegetal y los problemas que la afectan.

Elaborar un material didáctico sobre la agrobiodiversidad y los problemas que la afectan	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión para establecer lugar y fecha para la realización de la guía • Definir lugar y fecha para la socialización 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia
--	--	---	---	--

Actividad 6.

Socialización del material didáctico sobre la agrobiodiversidad vegetal y los problemas que la afectan.

Socializar y difundir el material didáctico sobre la agrobiodiversidad y los problemas que la afectan	Líderes Comunitarios (Juntas Directivas) Miembros de las comunidades : adultos, jóvenes y niños	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del material didáctico a los miembros de las comunidades de estudio. 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material Didáctico (Agrobiodiversidad Vegetal y los problemas que la afectan) Material Audiovisual Registro de Asistencia
---	---	--	---	---

A continuación, se presenta el material didáctico realizado para las comunidades de estudio del Valle del Chota:

AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL Y PROBLEMAS QUE LA AFECTAN

MATERIAL DIDÁCTICO

Proyecto: ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL
CAMBIO DE AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL
EN EL VALLE DEL CHOTA



AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL Y PROBLEMAS QUE LA AFECTAN

MATERIAL DIDÁCTICO

Autores:

Luis Buitrón
Fredy Velásquez

Fotografías:

Análisis Multitemporal del Cambio de Agrobiodiversidad
Vegetal en el Valle del Chota.

Agradecimiento:

A las comunidades Chota, Carpuela, Pusir Grande y
Caldera por la apertura brindada y la participación en las
actividades desarrolladas por el proyecto, el cual
pretende conocer los cambios de agrobiodiversidad
vegetal ocurridos en el periodo 2000-2017 para
establecer técnicas de conservación y rescate.

**Ibarra, Ecuador
Mayo, 2019**



ÍNDICE

✿ PRESENTACIÓN **1**

✿ OBJETIVOS **3**

✿ AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL **4**

✿ MONOCULTIVOS **9**

✿ PLAGAS **19**



PRESENTACIÓN

Las plantas cultivadas dentro de las comunidades son importantes, ya que ellas nos cuentan la historia de las mismas y representan la cultura de los pueblos. El Valle del Chota se ubica al Norte del Ecuador, entre las Provincias de Imbabura y Carchi. En los últimos años el monocultivo (caña de azúcar) ha reemplazado a diferentes especies vegetales, debido a la baja rentabilidad de algunos cultivos en los mercados.



PRESENTACIÓN



En el estudio las comunidades seleccionadas fueron: Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera, en donde sus habitantes mencionan que poseen una gran variedad de cultivos utilizados para la alimentación y comercio.

El material didáctico tiene como objetivo el dar a conocer a los habitantes de las comunidades la importancia sobre la variedad de cultivos (agrobiodiversidad vegetal) y las posibles soluciones a los problemas existentes que actualmente la afectan dentro de las comunidades estudiadas.

2



OBJETIVOS

Concienciar a los habitantes de las comunidades sobre la importancia de la agrobiodiversidad vegetal.



Dar a conocer sobre los problemas que afectan a la agrobiodiversidad vegetal en el Valle del Chota.



Diseñar estrategias para prevenir y controlar los problemas que afectan la agrobiodiversidad vegetal en el Valle del Chota



3



1 La **Agrobiodiversidad Vegetal**

Para Empezar:
 *Describe lo que vez en la imagen
 *¿Qué importancia tiene en tu vida?



I. ¿Qué es la Agrobiodiversidad Vegetal?

Son todas las plantas que se cultivan, que componen nuestra alimentación y la de los antepasados, la cual está amenazada hoy en día por los cambios alimentarios de las personas (Bergel, 2017).



II. La Importancia de la Agrobiodiversidad Vegetal



Es importante mantener el mayor número de cultivos en los terrenos, ya que estos nos benefician de la siguiente manera:

- *Mantiene nuestra alimentación y dieta saludable.
- *Mejora la productividad de las fincas.
- *Mejora los suelos.
- *Incrementa los insectos polinizadores.
- *Beneficios en las cosechas.
- *Ayuda a mantener los saberes de nuestros antepasados.
- *Contribuye a la economía del agricultor.
- *Reduce el desgaste del suelo.
- *Previene el ataque de plagas.

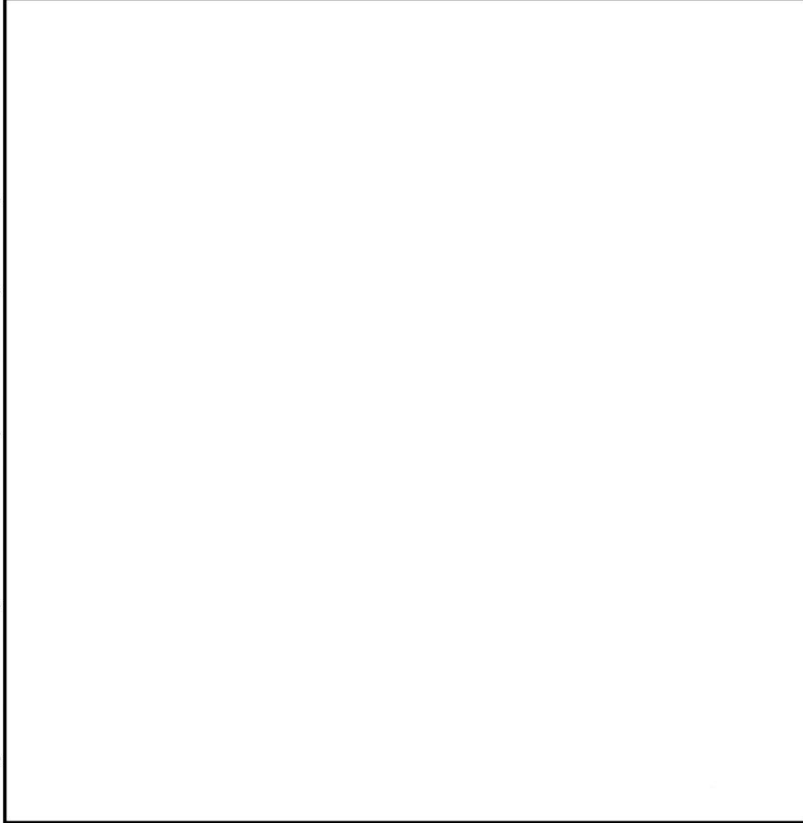
Por lo tanto es necesario mantener la mayor cantidad de cultivos sembrados en los terrenos para poder beneficiarnos al máximo.

Imágenes obtenidas de :
<http://www.radioamante.com/2017/01/17/ordenan-consultar-a-comunidades-afro-para-contratacion-de-alimentos-escolares/>
<https://iuc.socioambiental.org/es/agrobiodiversidad/%C2%BFa%5C%3%A9-es-agrobiodiversidad>



HOJA DE TRABAJO 1

Dibuja tu terreno y con colores representa las plantas que siembras.





HOJA DE TRABAJO 2

Escribe que plantas siembras, cuál es su principal uso y la importancia que tiene?

PLANTA	USO	IMPORTANCIA
Ej: limón	Ej: Medicina	Ej: me ayuda a calmar los resfriados.



Para Empezar:
 *Describe lo que vez en la imagen
 *¿Has visto algo similar cerca de tu comunidad?



I. ¿Qué es el Monocultivo?



Se refiere a plantaciones de cultivos de una sola especie, lo que mejora la producción a gran escala, pero trae graves daños al ambiente (Zavala, 2012).

10



II. ¿Cómo Afecta el Monocultivo en los Terrenos?



Los monocultivos originan los siguientes problemas:

- *Reducción de la fertilidad del suelo.
- *Pérdida de cultivos.
- *Afectaciones a la salud por el uso de químicos.
- *Degradación del suelo parcial o completa, dejándolo improductivo.
- *Afectaciones al ambiente por el uso intensivo de maquinaria y químicos.
- *Posibles pérdidas económicas a futuro.

Si bien el monocultivo al principio representa un ingreso rentable y óptimo para los agricultores, con el tiempo se vuelve todo lo contrario, ya que este provoca principalmente la degradación del suelo haciéndolo improductivo a futuro.

11



HOJA DE TRABAJO 3

¿Conoces si existe monocultivo en tu comunidad?

Si _____ (continua) No _____

¿Qué tipo de Monocultivo se da en tu comunidad?

Describe aquel monocultivo cómo lo siembras, cómo lo cuidas?

¿Qué tipo de técnica utilizas para su cosecha?

¿Por qué siembras ese monocultivo?

¿Crees que a futuro el monocultivo seguirá siendo bueno o será malo?
¿por qué?



III. Monocultivos en el Valle del Chota

El principal monocultivo presente en el Valle del Chota es la caña de azúcar, este cultivo genera beneficios económicos para las familias agricultoras y es propulsado por el Ingenio Azucarero de Tababela, el cual brinda todo lo necesario para la producción y cosecha.



La cosecha de la caña de azúcar se realiza mediante la técnica de quema con el objetivo de realizar la limpieza de la caña, esto sumando al uso de agroquímicos provoca la degradación del suelo.



HOJA DE TRABAJO 4

Dibuja los terrenos de tu comunidad e indica aquellos que posean caña de azúcar



IV. Una Alternativa al Monocultivo de caña de azúcar

La caña de azúcar representa ingresos económicos para los diferentes agricultores que la siembran, por lo que eliminar su producción perjudicaría a un gran número de agricultores, por ende una alternativa ante este monocultivo es cambiar la técnica de la cosecha por quema a la cosecha en verde.



Este tipo de cosecha mejora la rentabilidad del cultivo, ya que, aumenta la productividad de la cosecha y reduce costos de producción al eliminar ciertas labores poco amigables con el ambiente, como la quema y uso de maquinaria que daña el suelo (Benítez, 2016).

A continuación se presenta un folleto sobre la cosecha en verde de la caña de azúcar:

COSECHA EN VERDE DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Objetivo: Establecer una alternativa de para la cosecha de caña de azúcar en el Valle del Chota, Ecuador.

Área de Estudio: Comunidades de Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera, ubicada en el Valle del Chota entre las provincias de Imbabura y Carchi.

Características Generales de la Cosecha en Verde: Esta se caracteriza por la reducción en el tiempo de cosecha de la caña de azúcar, a su vez de utilizar los residuos de las cosechas para la fertilización de los suelos. Teniendo como resultado los siguientes beneficios:

- Disminución de la contaminación del ambiente.
- Mejoría en la fertilidad de los suelos.
- Reducción en el uso de agroquímicos en la etapa inicial del cultivo.

PRÁCTICA DE LA COSECHA EN VERDE

Adecuación del Campo:

1. **Aporque:** Principalmente de las cañas para facilitar la permanencia de las cosechadoras en los surcos y garantizar el corte basal y el manejo de residuos.
2. **Surcos:** Extender los surcos para aumentar la eficiencia del corte.
3. **Drenaje y Riego:** Es necesario que los canales de riego estén espaciados, con el fin de evitar los obstáculos de la maquinaria.

Manejo del Cultivo:

1. **Distancia de Siembra:** Cambiar de pasando de bandereos (distribución en el campo de paquetes de 30 esquejes) cada 10 a 12 m a bandereos cada 18 o 20 m, o también sembrando con esquejes distanciados 60 cm.

2. **Edad del Corte:** Una alternativa para mantener una alta productividad sin volcamiento de plantas sería disminuir la edad al corte, con la aplicación de madurantes en muchas de las variedades actualmente cultivadas es posible alcanzar altas producciones con cortes a los 12 o 13 meses de edad.

3. **Fertilización y Riego:** Principalmente reducir la fertilización nitrogenada y el riego en la etapa final de la caña de azúcar.

4. **Manejo de Residuos:** Los residuos frescos proveniente de la cosecha de la caña de azúcar pueden ser utilizados para el control de la maleza, ya que estos residuos es épocas secas reducen la germinación de las malezas.

5. **Aporque y Picado de los Residuos:** Es necesario efectuar un buen aporte del cultivo combinado con el picado de los residuos. Con la primera labor se evita los problemas del exceso de humedad. Mientras que una alternativa posible para reducir el volumen de residuos es la aplicación de madurantes a la caña, ya que éstos permiten reducir el crecimiento de los cogollos y hacer cortes a mayor altura.

Consideraciones Finales.

La cosecha en verde de la caña de azúcar se trata de reducir la edad de cosecha de la misma y utilizar los residuos para la fertilización del suelo. Al principio esta alternativa de manejo puede ser molesta y algo complicada pero con el tiempo no solo traerá beneficios económicos, sino también beneficios al ambiente y a la salud al eliminar la quema

Bibliografía:

Cock, J. Manejo de caña para cosecha en estado verde. En CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA. 2015. 365-369.



HOJA DE TRABAJO 5

¿Crees conveniente el cambio del tipo de cosecha de caña?

Si _____ (continua)

No _____

Que beneficios crees que tiene la cosecha en verde

Danos tu opinion acerca de la cosecha en verde (si es buena, mala, la aceptarías, crees que es una buena solución).



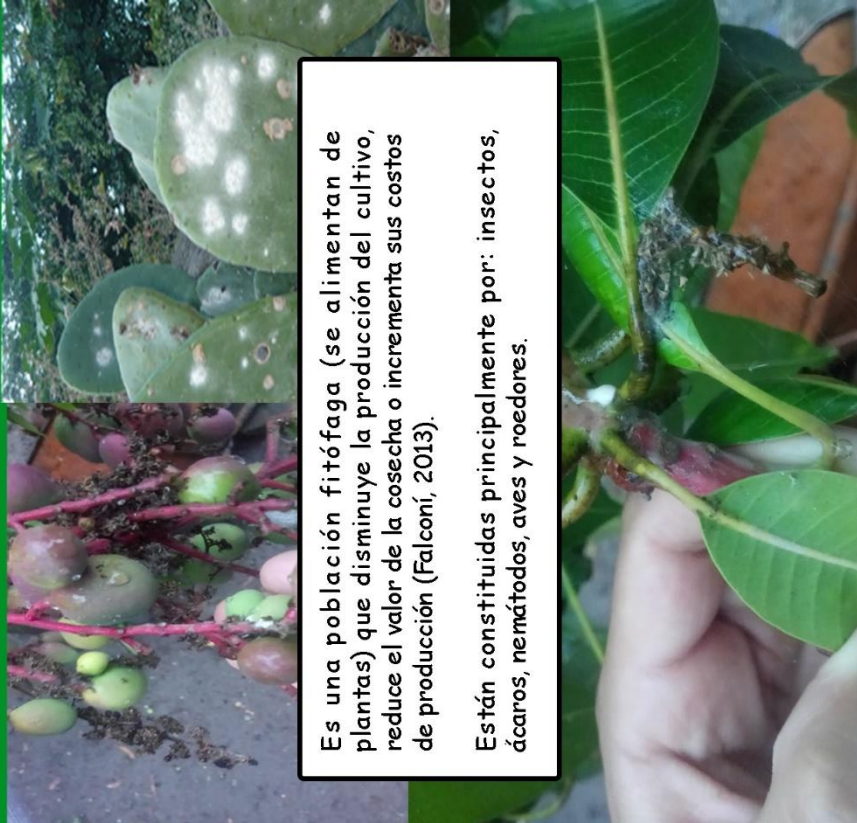
3 Problemas que Afectan la Agrobiodiversidad Vegetal (Las Plagas)

Para Empezar:

- *Describe lo que vez en la imagen
- *¿Qué tan recuente vez esto en tu comunidad?



I. ¿Qué es una Plaga?

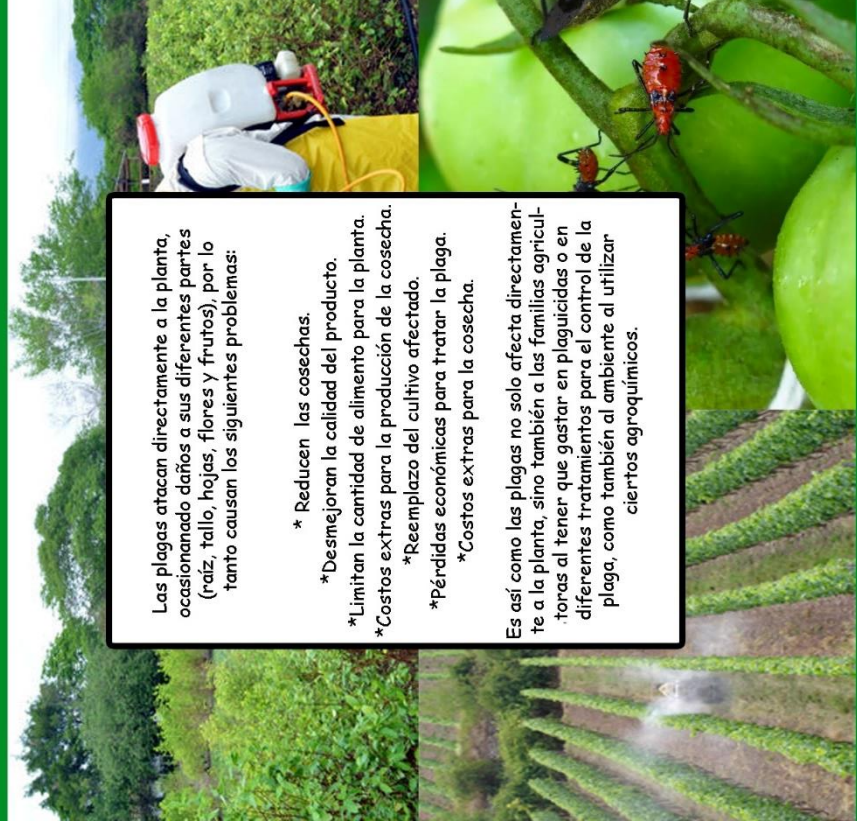


Es una población fitófaga (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción (Falconí, 2013).

Están constituidas principalmente por: insectos, ácaros, nemátodos, aves y roedores.



II. ¿Cómo Afectan las Plagas?



Las plagas atacan directamente a la planta, ocasionando daños a sus diferentes partes (raíz, tallo, hojas, flores y frutos), por lo tanto causan los siguientes problemas:

- * Reducen las cosechas.
- * Desmejoran la calidad del producto.
- * Limitan la cantidad de alimento para la planta.
- * Costos extras para la producción de la cosecha.
 - * Reemplazo del cultivo afectado.
 - * Pérdidas económicas para tratar la plaga.
 - * Costos extras para la cosecha.

Es así como las plagas no solo afecta directamente a la planta, sino también a las familias agricultoras al tener que gastar en plaguicidas o en diferentes tratamientos para el control de la plaga, como también al ambiente al utilizar ciertos agroquímicos.



HOJA DE TRABAJO 6

Conoces si existen plagas en tu comunidad.

Si _____ (continua) No _____

Qué tipo de plagas existen en tu comunidad.

Describe los daños que causan y como las combates

Planta	Daño	Manejo

Crees que los métodos de combate son los adecuados

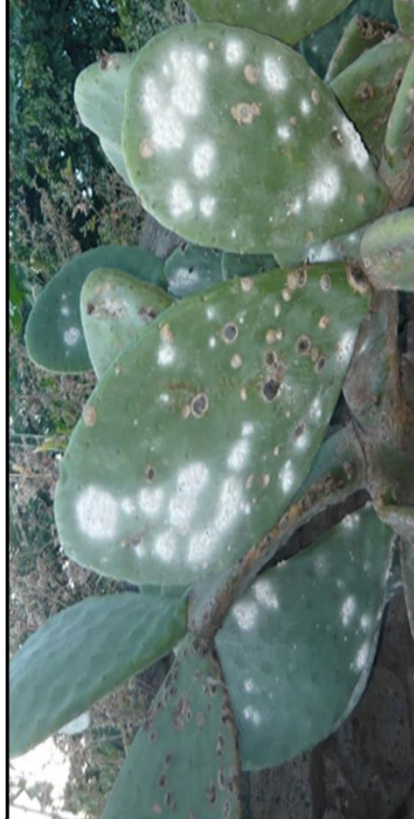
A parte de los métodos que tu utilizas para combatirlos ¿Conoces de otros métodos?



III. Plagas en el Valle del Chota

La cochinilla (*Dactylopius coccus*), llegó a ser una plaga del Valle del Chota, principalmente esta afecta a la comunidad de Pusir Grande, debido a que con anterioridad era producida con fines comerciales.

Al convertirse en plaga esta absorbe los jugos o savia de las plantas y afecta a muchos árboles y arbustos, a su vez algunas partes de la planta pueden morir.



Para el control de la cochinilla, la propuesta principal es la cría de la mariquita como controladora biológica.

La Coccinellidae o comunmente conocida como "Mariquita" es un insecto conocido por su forma redonda, colores vivos y manchas brillantes. Según estudio la mariquita es conocida como un controlador biológico para muchas plagas, al ser consumidores voraces de pulgones, ácaros y cochinillas, se ha conocido que esta especie por lo general puede consumir hasta mil cochinillas u otras plagas a lo largo del verano, por ende la mariquita se considera un insecto controlador de plagas (Sánchez, 2009).

A continuación se presenta como cría la cría de la mariquita como controladora biológica de plagas:

CRÍA DE LA MARIQUITA COMO CONTROLADOR BIOLÓGICO DE LA PLAGA DE LA CONCHINILLA (*Dactylopius coccus*)

Objetivo: Establecer un método de control para la plaga de la cochinilla en la comunidad de Pusir Grande perteneciente al Valle del Chota, Ecuador.

Área de Estudio: Comunidad de Pusir Grande, ubicada en el Valle del Chota entre las provincias de Imbabura y Carchi.

Características Generales de la Mariquita: Son insectos longevos, que miden 7mm, viven en lugares cálidos y en la actualidad son vistos como controladores biológicos de plagas. Principalmente se alimentan de pulgones, ácaros y cochinillas.

CREACIÓN DE UNA GRANJA DE MARIQUITAS CON FINES DE CONTROLAR PLAGAS

Tiempo Requerido: 1 hora para la creación de la granja, 2 meses para el cuidado de la mariquita.

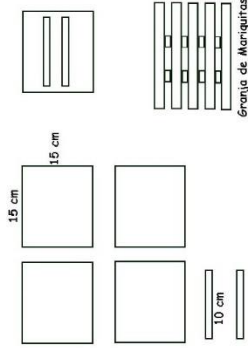
Material Necesario:

- Madera
- Clavos.
- Cartón.
- Papel periódico.
- Recipiente de plástico con tapa.
- Plantas de frijol, habichuela, pepino, rábano, papa, maíz o croton.
- Agua y miel.

24

Metodología:

- **Paso 1:** Construir una granja de mariquitas, para lo cual se utilizará de 4 a 5 cuadrados de madera de 15 a 20cm cada uno y pequeñas tablas para separarlos. Como primer paso se colocará los cuadros de madera uno en cima de otro y se los separará con las tablas de madera, las cuales pueden ser colocadas con goma o clavos.



- **Paso 2:** Ubicar la granja en un lugar fresco, preferiblemente debajo de árboles o arbustos.
- **Paso 3:** Colocar dentro de la jaula diferentes plantas como frijol, habichuela, pepino, rábano, papa, maíz, croton o agua con miel.
- **Paso 4:** Iniciar el proceso de cría, para lo cual se deberá realizar la infestación por medio de ramas que posean a las mariquitas en las plantas previamente colocadas dentro de la granja.
- **Paso 5:** Alimentación, la cual puede ser a través de agua con miel colocada dentro de la granja o en su caso se pueden utilizar pulgones, cochinillas o ácaros los cuales deberán ser colocados en las plantas donde se encuentren las mariquitas.
- **Paso 6:** Inicio del cuidado, para lo cual se deberá llevar un chequeo diario de la jaula, para lo cual hay que tener en cuenta lo siguiente:
 - **Alta infestación:** es decir cuando exista una alta concentración de mariquitas en un cubículo, se trasladará al cubículo que posee menos concentración.

25

- o **Limpieza de los cubículos y jaula:** Diariamente se deberá revisar la jaula y limpiarla, ya sea de hojas u otros materiales que el viento arrastra. Los cubículos por su parte deberán ser limpiados al cambiar las plantas que pueden estar en proceso de muerte o si poseen algún material extraño (hojas, flores, etc.) provenientes del exterior.
- **Paso 7:** Liberación del adulto, para lo cual se puede utilizar las hojas de las plantas que posean las mariquitas o en su caso utilizar envases plásticos que posean aireación y se colocará directamente en las plantas afectadas. Esta liberación deberá ser en horas tempranas en la mañana entre las 7 y 7:30 o después de las 5 de la tarde, teniendo en cuenta los siguientes:
 - o Cuando se trata de plantas pequeñas y aisladas, con una infestación baja, se deben liberar uno o dos adultos o larvas por planta.
 - o Cuando se trata de plantas pequeñas y aisladas, con infestación alta, se deben liberar cinco o más individuos por planta.
 - o Cuando más del 50 % de las plantas se encuentren infestadas, se liberará un adulto o tres larvas por metro cuadrado.
- **Paso 8:** Registro, para lo cual el agricultor deberá llevar una libreta, la cual deberá contener diversos datos de interés como la fecha de liberación, estado o fase de la mariquita liberada, cantidad, cultivo y la plaga a controlar, con el objetivo de conocer resultados.

Consideraciones Finales.

Una vez que la mariquita sea liberada para el control de la plaga no necesita un cuidado adicional, además no existe el riesgo de que esta se convierta en una plaga que afecte a las especies vegetales en general al ser un insecto depredador.

Bibliografía:

Mallana, A. Eraso, R. (2015). Cultivo de Catarinas para el Control Biológico de Plagas. Colombia.

Martinez, A. (2015). Cria Casera de Mariquitas para el Control de Plagas. La Huertina.

EcuRed. Enciclopedia Cubana. Mariquita. Texto obtenido de: [https://www.ecured.cu/Mariquita_\(insecto\)](https://www.ecured.cu/Mariquita_(insecto))



HOJA DE TRABAJO 7

¿Crees conveniente la cría de la mariquita para el control de la cochinilla?

Si _____ No _____

¿Qué beneficios crees que traería la cría de la mariquita?

Danos tu opinion acerca de la cría de la mariquita para el control de la cochinilla (si es buena, mala, la aceptarías, crees que es una buena solución).



Bibliografía

Berge, D. (2017). La agrobiodiversidad como tema bioético. Universidad de Buenos Aires, Argentina. (pp. 349 – 356).

Falconí, J. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos. Agrobanco, Perú.

Mallana, A; Erazo, R. (2015). Cultivo de catarinas para el control biológico de plagas. Colombia.

Martínez, A. (2015). Cria casera de mariquitas para el control de plagas. La huertina.

Zavala, M. (2010). La estructura económica de una plantación en Venezuela.

- **Plan de Buenas Prácticas Agrícolas**

1. Descripción:

Las buenas prácticas agrícolas tienen como objetivo el orientar y asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros y económicamente factibles traducidos en la obtención de productos alimenticios y no alimenticios más saludables para el autoconsumo y el consumidor (Izquierdo y Rodríguez, 2006).

2. Justificación:

Las buenas prácticas agrícolas se refieren a dichas prácticas de manejo recomendadas para la producción vegetal desde la actividad primaria hasta el transporte y empaque que tienden a asegurar y alcanzar una determinada calidad de producto.

3. Desarrollo:

Mediante la enseñanza y el aprendizaje, las actividades deberán ser lideradas por los presidentes y juntas directivas de cada comunidad, los que serán capacitados con el objetivo principal de que ellos transmitan los conocimientos aprendidos a los demás habitantes, para lo cual se propone trabajar en los siguientes temas: Buenas prácticas agrícolas para el agua y suelo.

Tabla 20. *Plan de Buenas Prácticas Agrícolas*

Actividad 1.				
Socialización del Plan de Buenas Prácticas Agrícolas a las Comunidades de Estudio.				
Objetivo	Grupo -meta	Actividades Previstas	Responsables	Recursos
Socializar y difundir el plan de Buenas Prácticas Agrícolas	Líderes Comunitarios (Junta directiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión para definir lugar, asistentes y fecha para impartir los talleres. 	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Acta de aceptación y responsabilidad.
Actividad 2.				
Curso Referente: Buenas Prácticas Agrícolas relacionadas al Agua				

Buenas prácticas agrícolas para el uso del agua	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	• Metodología del buen uso de agua para el aprovechamiento del recurso	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia
---	--	--	---	---

Actividad 3.

Curso: Buenas Prácticas Agrícolas relacionadas al Suelo.

Buenas prácticas agrícolas para el uso del suelo	Líderes Comunitarios (Junta Directiva)	• Metodología del buen uso del suelo para el aprovechamiento del recurso	Equipo Técnico Autoridades comunitarias	Material didáctico Material Audiovisual Registro de Asistencia
--	--	--	---	---

A continuación, se presenta el diseño de buenas prácticas agrícolas para el uso del recurso agua y suelo.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL USO DEL RECURSO AGUA Y SUELO.

Objetivo: Diseñar un plan de manejo de buenas prácticas agrícolas para los recursos agua y suelo en las comunidades del Valle del Chota, Ecuador.

Área de Estudio: Comunidades de Chota, Carpuela, Caldera y Pusir Grande ubicadas en el Valle del Chota entre las provincias de Imbabura y Carchi.

Características Generales de las Buenas Prácticas Agrícolas: son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL RECURSO SUELO

Introducción: El suelo entrega gran parte de los elementos que las plantas requieren para vivir, como el agua y diferentes nutrientes. Sin embargo, este recurso es muy frágil y la actividad humana es causante importante de su degradación.

Problemáticas del Suelo:

1. **Pérdida de fertilidad:** disminución de la capacidad del suelo para soportar vida. Puede ser química (pérdida de nutrientes) o física (capacidad de retener agua).
2. **Erosión:** pérdida de materiales del suelo, ya sea por viento o agua, la cual puede ser acelerada por la acción humana.
3. **Contaminación:** acumulación de sustancias que tienen efectos negativos en la productividad del suelo.
4. **Pérdida de suelo:** ya sea por pérdida de capas, por erosión o desertificación.

Posibles Medidas a Implementar para la Minimización de las Problemáticas del Suelo

Medidas Básicas: Se relacionan a actividades que se pueden realizar a corto plazo, entre estas tenemos:

- Mantener o mejorar la cobertura vegetal de los suelos, evitando que queden suelos descubiertos.
- Establecer vegetación entre hileras.
- Manejo e incorporación de rastrojos.
- Cobertura tipo “mulch” o restos de poda en la hilera de plantación, ya que ayuda a mantener humedad, temperatura y aumenta la biodiversidad de los microorganismos del suelo.
- Manejo de la carga animal a través de la rotación en el pastoreo de animales, para evitar la pérdida de cubierta vegetal y la compactación del suelo.
- Rotación de cultivos, ya que esta mejora la estructura del suelo y minimiza el riesgo de pestes y enfermedades en éste, disminuyendo así la necesidad de fumigar el suelo.
- Riego localizado para disminuir la erosión por el escurrimiento de agua.

Medidas Intermedias: Se relacionan a actividades que se pueden realizar a mediano y largo plazo, entre estas tenemos:

- Nivelación de suelos para evitar corrientes fuertes.

- Cambio a variedades más resistentes a enfermedades para reducir la cantidad de agroquímicos necesarios en el suelo.
- Técnicas como cultivo en terrazas o en curvas de nivel para reducir la escorrentía de agua.
- Plantar árboles en el borde de zonas con pendiente.
- Plantar especies vegetales que funcionen como corta vientos.

Medidas Avanzadas: Las medidas más avanzadas de gestión de suelo, deberán considerar un conjunto de actividades complementarias para evitar la erosión, la compactación, la contaminación del mismo y son alcanzables a largo plazo:

- Sistemas de manejo que busquen alterar al mínimo la condición del suelo, como pueden ser la labranza mínima o cero.
- Implementar sistemas silvopastorales.
- Incorporar especies vegetales que contribuyan a la recuperación de suelos degradados.
- Reforestación con vegetación que existía previamente en el área (especies nativas).

Resultado Esperado.

Con la aplicación de las medidas previamente mencionadas, se espera lograr la conservación, el mejoramiento y la reducción de impactos negativos hacia el recurso suelo causados por malas prácticas agrícolas aplicadas en las comunidades de estudio.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL RECURSO AGUA

Introducción: El agua es esencial como insumo de la producción agrícola y su calidad es sumamente importante. La protección de este recurso es importante no sólo en términos de la cantidad utilizada sino también en la calidad, tanto para su uso agrícola, el del ser humano, plantas o animales.

Problemáticas del Agua:

La contaminación es la principal problemática que afecta al recurso hídrico en sus características químicas, físicas y biológicas. Diversas actividades agrícolas generan contaminación, por ejemplo, a través de partículas de suelo que llegan al agua o la descarga de aguas residuales.

Posibles Medidas a Implementar para la Minimización de las Problemáticas del Recurso Agua

Medidas Básicas: Se relacionan a actividades que se pueden realizar a corto plazo, entre estas tenemos:

- No disponer residuos sólidos domiciliarios (basura doméstica) o desechos agrícolas, por ejemplo (estiércol, restos de forraje, entre otros) en fuentes y cursos de agua.
- No verter restos de mezclas con agroquímicos a fuentes de agua.
- No aplicar fertilizantes antes de una lluvia significativa, ya que aumenta el riesgo contaminar el agua.
- Capacitar a los/las trabajadores/as sobre la importancia de proteger la calidad del agua con las medidas anteriormente mencionadas.

Medidas Intermedias: Se relacionan a actividades que se pueden realizar a mediano y largo plazo, entre estas tenemos:

- Nivelar terrenos para que los escurrimientos de agua de riego con partículas de suelo o agroquímicos no se dirijan a las fuentes de agua previamente identificadas.
- Pozos revestidos, con tapa y a cierta altura sobre la superficie del suelo.
- Designar un espacio específico para el lavado de equipos o maquinarias, lejos de fuentes o cursos de agua.

Medidas Avanzadas: Estas medidas son más complejas o de mayor inversión y son alcanzables a largo plazo:

- Implementar sistemas de tratamiento adecuados para las aguas residuales.
- Es importante cuidar que la aplicación de fertilizantes sea de acuerdo a las necesidades del cultivo, ya que los excedentes pueden ir fácilmente a fuentes de aguas superficiales y/o subterráneas.

Resultado Esperado.

Con la aplicación de las mediadas previamente mencionadas, se espera lograr la conservación y la reducción de impactos negativos hacia el recurso agua causados por malas prácticas agrícolas aplicadas en las comunidades de estudio.

Conclusiones.

- La aplicación de buenas prácticas agrícolas se presenta como la principal herramienta a fin de minimizar los impactos negativos originados por la ejecución de malas prácticas agrícolas que llegan a afectar al recurso hídrico y edáfico.
- Gestionar los recursos hídricos y edáficos se presenta como una alternativa de importancia a fin de conservar la sostenibilidad de un agroecosistema a futuro.

Bibliografía:

Oficinas de Estudio y Políticas Agrarias. (2016). Protocolo de Agricultura Sustentable. Chile.

FAO. (2018). Construcción Participativas del Diagnóstico de Suelo: Diseño de Planes de Intervención en el Manejo Sostenible de Suelos. Bogotá, Colombia.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La agrobiodiversidad vegetal en el año 2017 se compone de 29 especies vegetales distribuidas en las comunidades de: Chota, Carpuela, Pusir Grande y Caldera, de las cuales el grupo de los frutales predomina con 14 especies.
- Existe una baja sostenibilidad en el agroecosistema del Valle del Chota en el año 2017, si se considera que el IDA no alcanzó el valor óptimo (≥ 0.70) en ninguna de las comunidades estudiadas. Sin embargo, las comunidades de Pusir Grande, Caldera y Carpuela se acercan al nivel establecido por este índice con valores de 0.50, 0.47 y 0.42 respectivamente.
- Mediante el análisis del índice de nivel de fidelidad en el año 2017, se aprecia al aguacate (*Persea americana* Mill) como el único cultivo que presenta un nivel de fidelidad superior al 50% para todas las comunidades de estudio dentro de las categorías de gastronomía, comercio y medicina, lo que coloca a esta especie vegetal como la más importante y utilizada por los habitantes de la zona de estudio. A diferencia de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), la cual posee un nivel de fidelidad alto únicamente para la categoría de comercio.
- Si se consideran los resultados obtenidos del cálculo del coeficiente de importancia económica, los cultivos más representativos e importantes para las familias agricultoras dentro de las comunidades de estudio para el año 2017 son el aguacate (*Persea americana* Mill), mango (*Mangifera indica* L) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), debido a la demanda que su producción posee dentro del mercado.
- Se determinó que el mayor cambio en el uso de suelo en el período de tiempo establecido fue el reemplazo de la vegetación xerofítica por la expansión de la frontera agrícola y el centro poblado.

- La agrobiodiversidad vegetal en las comunidades para el periodo 2000-2017 incrementó, considerando que de 22 especies vegetales aumentó a 29 especies, esta variación se relaciona a factores sociales, económicos, tecnológicos y demográficos. Cabe recalcar que aunque las especies vegetales han incrementado en este periodo de tiempo, la superficie destinada para la producción de algunos cultivos especialmente los de ciclo corto ha disminuido con el paso del tiempo
- Se determinó que el cambio más representativo de agrobiodiversidad vegetal fue el desplazamiento de ciertos cultivos de ciclo corto por la caña de azúcar, mango y aguacate debido a la inestabilidad de los precios en los mercados y a los altos costos de producción que los primeros representaban para los agricultores.
- El IDA para el año 2000 presenta valores superiores al año 2017 para todas las comunidades de estudio, esta reducción en el valor del índice de agrobiodiversidad para el período de tiempo establecido se debe a factores económicos y globalización que han repercutido sobre la agrobiodiversidad.
- Mediante el análisis de la variación del índice de nivel de fidelidad en el período 2000-2017 se aprecia como los cultivos y sus usos se han mantenido durante el tiempo, sin embargo, las personas que utilizan o utilizaban algunos cultivos si ha variado, en algunos casos han aumentado y en otros han disminuido.
- El cambio más representativo en la variación del CIE para las comunidades de estudio es el desplazamiento de algunos cultivos de ciclo corto por especies arbóreas y cultivos extensivos, debido al cambio en la demanda y rentabilidad de los cultivos de ciclo corto, los cuales representaban para el año 2000 la mayor producción y rentabilidad en el Valle del Chota.
- Las principales estrategias para la conservación de la agrobiodiversidad en las comunidades del Valle del Chota son: la educación ambiental y las buenas prácticas agrícolas.

4.2 Recomendaciones

- Establecer estrategias que permitan controlar el monocultivo y los impactos negativos que estos originan, a través de la vinculación con los gobiernos provincial e instituciones educativas superiores.
- Realizar estudios adicionales en temas relacionados al manejo de plagas, tecnificación agrícola y posibles afectaciones de monocultivos que son los problemas que actualmente afectan a las comunidades de estudio en el Valle del Chota.
- Establecer leyes y ordenanzas que permitan el control de la técnica y producción de los monocultivos, principalmente de la caña de azúcar, a su vez de proyectos de buenas prácticas ambientales.
- Diseñar proyectos que permitan la transferencia generacional de conocimiento relacionado a cultivos y sus beneficios como la salud, alimentación y saberes ancestrales.

REFERENCIAS

- Altieri, M. (2009). Escalonando la Propuesta Agroecológica para la Soberanía Alimentaria en América Latina. *Agroecología* 4, 39-48.
- Barrantes, R., et al. (2013). Agricultura y desarrollo en América Latina: Gobernanza y Políticas Públicas. Buenos Aires: Editorial Teseo.
- Becerril, J. (2013). Agrobiodiversidad y nutrición en Yucatán: una mirada al mundo maya rural. México. *Región y Sociedad*, 15 (58), 123-163.
- Bergel, D. (2017). La agrobiodiversidad como tema bioético. Universidad de Buenos Aires, Argentina. (pp. 349 – 356).
- Biodiversity International. (2009). Aprendiendo sobre la Importancia de la Agrobiodiversidad y el papel de las universidades. Recuperado de: https://www.biodiversityinternational.org/uploads/tx_news/Aprendiendo_sobre_la_importancia_de_la_agrobiodiversidad_y_el_papel_de_las_universidades_1341.pdf.
- Biones, J y Aranguren, J. (2015). El conocimiento tradicional en el uso de plantas con propiedades medicinales en los patios productivos de la población rural de la Granadillo, Estado Anzoátegui. Venezuela. *Sathiri*, 11, 145-152.
- Blandi, M; Cavalcante, M; Gargoloff, N; Sarandón, S. (2016). Prácticas, Conocimientos y Percepciones que Dificultan la Conservación de la Agrobiodiversidad: el Caso del Cinturón Hortícola Platense, Argentina. *Cuadernos de desarrollo rural*, 13(78), 97-122.
- Blandi, M; Sarandón, S; Flores, C; Veira, I. (2015). Evaluación de la Sustentabilidad de la Incorporación del cultivo bajo cubierta en la horticultura platense. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Plaga*, 114(2), 251-264.
- Bolaños, P. (2009). Evolución de los hábitos alimentarios: De la salud a la enfermedad por medio de la alimentación. En Bolaños, P. Trastornos en la conducta alimentaria 9. (pp. 956 – 972).
- Bouisson, E. (1997). Esclavos de la Tierra: Los campesinos negros del Chota – Mira, Siglos XVII – XX. Quito, Ecuador.

- Burgos, N. (2009). Metodología de investigación en trabajo social: un aporte a la necesidad de producir conocimiento desde la práctica. II Seminario Internacional Intervención en trabajo social: fundamentación teórica y metodológica. 163-187.
- Cabrera, C y Zuaznábar, C. (2010). Impacto sobre el ambiente del monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada. I. Balance del Carbono. La Habana. *Cultrop*. 31.
- Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/1941/194114419010/>.
- Clay, J. (2004). World Agriculture and E the Enviroment: A Commodity-by-Commodity guide to Impacts and practices. Island Press, Washington, DC, USA.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro oficial.449 (octubre 20, 2008).
- Convenio sobre Biodiversidad. (1992). (Cumbre de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo). Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- Corporación de Desarrollo Afroecuatoriana CODAE y Banco Interamericano de Desarrollo BID (2005). “Diagnóstico de la problemática afroecuatoriana y propuestas de acciones prioritarias. Región Chota – Mira, Documento mimeografiado. Quito.
- Diaz, L., García, U., Hernández, M. y Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. En *Inv Ed Med*.162 – 167.
- Enciso, V., Salas, J., Enciso, C. (2014). Rentabilidad de fincas de la agricultura familiar campesina: Estudio de seis casos. San Lorenzo, Paraguay: FCA-UNA/CONACYT, 2014.
- Escobar, D. (2005). Valoración de la Agrobiodiversidad: Una aproximación desde la perspectiva Económica Ecológica. *Revista de Geografía Agrícola* 35, 7-22.
- Espinosa, A; Tadeo, M; Turrent, A; Gómez, N. (2008). El Potencial de las Variedades. *CIENCIAS* 92-93. 118-125.
- FAO. (2003). Programas de Apoyo a los Modos de Vida Sostenibles (LSP).

- FAO. (2008). *The State of Food and Agriculture*. Roma, Italia.
- FAO. (2011). *Ayuda Humanitaria de Asistencia y Recuperación para las Comunidades Afectadas por la Sequía en el Chaco*. Bolivia.
- Fjeldså, J. (2007). The relationship between biodiversity and population centers: the high Andes region as an example. En *Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión: Investigación de Agrobiodiversidad Andina en un contexto de cambios Globales. Foro Virtual*. 20-22.
- Galán, A y Pérez, A. (2012). Nuevos Índices para Evaluar la Agrobiodiversidad. *Agroecología*, 7, 109-115.
- García, F. (2005). El sector Agrario del Ecuador: Incertidumbres (riesgos) ante la globalización. *ICONOS* 24, 71-88.
- García, Y y Peña, N. (2014). *Factores Productivos que Afectan el Rendimiento de la Producción de Berries en la Comuna de Coihueco*. (Tesis de grado). Universidad del Bio-Bio, Chile.
- Gheno, H. (2010). *Un caso de Estudio de la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales Nahuatlxihiuitl de Ixhuatlancillo*. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Gobierno Provincial de Imbabura GPI Subdirección de Gestión Ambiental. (2012). *Diagnóstico del Sistema Ambiental Actual de la Provincia de Imbabura*.
- Guevara, J y Tituaña, K. (2017). *Estudio Etnobotánico en comunidades del Valle del Chota*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Hernández, G. (2015). *Análisis Bibliográfico de Riesgo de Plagas para la Importación de Semillas de Papaya (Carica papaya L.) Proveniente de Estados Unidos*. (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Instituto de Formación Afroamericana (Ifae). (2007). *Cultura Afroecuatoriana*, Quito (2003). Tema 19 (p.119).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2008. "Plan de recuperación y fomento del cultivo de trigo en Ecuador, mediante el desarrollo y producción de semilla con énfasis en difusión de variedades mejoradas, transferencia de

tecnología y capacitación”. Recuperado de:
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/stories/descargas/proyectos_iniap/priorizados_senplades/trigo/PlanderrecuperacionyfomentodelcultivodetrigoenEcuador.doc](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/stories/descargas/proyectos_inversion_iniap/priorizados_senplades/trigo/PlanderrecuperacionyfomentodelcultivodetrigoenEcuador.doc).

Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC. (2010). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.

INIAP. (2017). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.

Jacome, J y Morillo, R. (2015). *Creación de una Empresa Productora y Exportadora de aceite de Aguacate Hass*. (Tesis de maestría). Universidad San Francisco, Quito, Ecuador.

Jarvis, D; Padoch, C; Cooper, H. (Eds). (2011). Manejo de la agrobiodiversidad en ecosistemas agrícolas. Roma: Biodiversity International.

León, (2006). *Estrategias de Vida en Familias Cafeteras y su Relación con la Riqueza Etnobotánica de Fincas en el Departamento de Caldas, Colombia*. (Tesis de maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

León, X. (2014). Transgénicos, Agroindustria y Soberanía Alimentaria. Letras Verdes. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (16), 29-53.

León, T y Altieri, M. (2010). Enseñanza, Investigación y Extensión en Agroecología: La Creación de un Programa de Doctorado Latinoamericano en Agroecología. En *Vertientes del Pensamiento Agroecológico: Fundamentos y Aplicaciones*. Bogotá, Colombia: Opciones Gráficas Editores.

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, (2010). Registro Oficial (diciembre, 27, 2010).

Leyva, A y Lores, A. (2012). Nuevos Índices para Evaluar la Agrobiodiversidad. *Agroecología* 7, 109-115.

Lobo, M. (2008). Importancia de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad en el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 9(2), 19-30.

- Lores, A; Leyva, A; Tejada, T. (2008). Evaluación Espacial y Temporal de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Campesinos de la Comunidad “Zaragoza” en la Habana. *Cultivos Tropicales*, 29(1), 5-18.
- Martínez, P. (2001). La Tuna se Apenca como Agronegocio. *Revista de la Sociedad de Jesús María*, 125, 35-37.
- Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.
- Mina, W. (2016). *Incidencia del Cultivo de Caña de Azúcar en la Fertilidad del Suelo y su Efecto en la Producción de Alimento de la Vereda Azul Municipio de Villa Rica-Cauca*. (tesis de pregrado). Universidad de Manizales, Colombia.
- Mónaco, C. (2016). El Avance de la Frontera Agrícola y su Impacto: 9 de Julio, Chaco 1990-2010. *Revista del Departamento de Ciencias Sociales* 3 (1). 117-138.
- Nodari, R y Guerra, M. (2004). La bioseguridad de las plantas transgénicas. En Barbacena, A., et al. *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: Un debate Abierto*. Santiago: Editora Naciones Unidas. (pp. 111- 122).
- Ordóñez, D y Reinoso, J. (2015). *Uso de Plantas Medicinales por Personas de Sabiduría del Cantón Sígsig*. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO. (2012). La contribución del Crecimiento Agrícola a la Reducción de la Pobreza, el Hambre y la Malnutrición. Recuperado de: www.fao.org/docrep/017/i3027s/i3027s04.pdf.
- Ortiz, S., De la Pava, R., y Quiroga, C. (2018). Agrobiodiversidad y Cultura: Un Análisis desde el Lugar y los Agroecosistemas en la Cuenca alta del Río Tunjuelo en Bogotá. *Entorno Geográfico*, 13 (18). doi:10.25100/eg.v0i13.6029.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT de Nueva Segovia de San Esteban de Caloto, 2009 – 2013. (2009).
- Perera, S; Rodríguez, L. (2010). *La Cochinilla de la Nieve del Mango: Identificación y Control*. Agrocabildo, Tenerife.

- Ponce, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología* 12 (1), 113-130.
- Raya, Z., Pascual, E., Medina, P. (2016). Educación Ambiental para el mejoramiento de la calidad y regeneración de suelos agrícolas en la comunidad de San Martín municipio de José Sixto Verduzco, Michoacán. 1er Congreso Nacional de Educación Ambiental para la sustentabilidad en la Universidad de Monterrey, Michoacán – México.
- Salazar, L., Magaña, M., Aguilar, A., Ricalde, M. (2016). Factores socioeconómicos asociados al aprovechamiento de la agrobiodiversidad de la milpa en Yucatán. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 4 (9), 391–400.
- Sánchez, J. (2014). Religiosidad afroecuatoriana. Quito, Ecuador: Ediecuatorial.
- Sarandón, S. (Ed.). (2002). Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. *La Plata: Ediciones Científicas Americanas*. 557.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2017). Plan Nacional del Buen Vivir (2017-2021) Toda una Vida. Quito, Ecuador: SENPLADES.
- Suarez, A. (2014). *Evaluación de la Agrobiodiversidad de las Fincas Campesinas Agroecológicas y Convencionales en el Centro del Departamento del Valle del Cauca, Colombia*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Superintendencia de control del poder de mercado. (2015). Monopolios y Poder en la Historia del Ecuador (1ra.ed.). Quito, Ecuador.
- Toapanta, D; Morillo, L; Viera W. (2017). Diagnóstico Molecular de *Phytophthora cinnamomi* Asociado a la Producción Radicular en Zonas Productoras de Aguacate en Ecuador. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 118(2), 285-294.
- Torres, L. (2002). Autoconsumo y reciprocidad entre los campesinos andinos: Caso Fómique. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 4, 79-98.
- Vasey, D. (1992). An ecological history of agriculture. Iowa State: University Press. (p.28).

- Vásquez, R. (2015). *Metodología para Ajustar Clasificaciones Supervisadas de Imágenes satelitales, una Contribución a la Conservación del Gorrión Serrano (Xenospiza baileyi)*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de México, D.f, México.
- Viera, A; Sotomayor, A; Viera, W. (2016). Potencial del Cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill) en Ecuador como alternativa de Comercialización en el Mercado Local Internacional. *Rev Cient Tecnol UPSE*, 3, 1-9.
- Villa, M. (2015). *Acceso a la Tierra de los Ex Huasipungueros en la Hacienda "Carpuela", en el Valle del Chota*. (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias Sociales Sede Ecuador.
- Zamalloa, T. (2001). Proyecto Manejo de Recursos Naturales en la Sierra Sur-MARENASS. Ministerio de Agricultura. Perú.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

Anexo 1.1 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Chota



Universidad Técnica del Norte
FICAYA
Ingeniería en Recursos Naturales renovables

Consentimiento Informado

La comunidad de Chota ha sido seleccionada para colaborar con el tema de tesis "**Análisis Multitemporal de los Cambios de Agrobiodiversidad Vegetal en el Valle del Chota**".

Este tema de tesis será realizado por los estudiantes Luis Alfredo Buitrón Almeida y Fredy Andrés Velásquez Rosero, correspondientes a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad FICAYA de la Universidad Técnica del Norte.

Entiendo que la participación de la comunidad en este estudio contempla una entrevista de aproximadamente 10 minutos a las personas agricultoras, la misma que será mediante un cuestionario y se tomará nota de la información expresada por los habitantes. Además se me ha explicado que la información otorgada será utilizada únicamente con fines académicos.

Como autoridad de mi comunidad seré el responsable de comunicar a los habitantes de la misma sobre el motivo de la presencia de los dos estudiantes previamente mencionados para que ellos les otorguen la información requerida y conozco y haré conocer que estoy y están en su derecho de suspender la participación, si así lo convengo o convienen los habitantes de la comunidad, sin que esta decisión tenga ningún efecto o repercusión.

He leído esta hoja de consentimiento informado y como autoridad responsable, la comunidad acepta colaborar con esta entrevista.

Sr. Franklin Chala
Presidente de la comunidad de Chota

Anexo 1.2 Consentimiento Informado Entregado a la Presidenta de la Comunidad Carpuela



Universidad Técnica del Norte FICAYA Ingeniería en Recursos Naturales renovables

Consentimiento Informado

La comunidad de Carpuela ha sido seleccionada para colaborar con el tema de tesis “Análisis Multitemporal de los Cambios de Agrobiodiversidad Vegetal en el Valle del Chota”.

Este tema de tesis será realizado por los estudiantes Luis Alfredo Buitrón Almeida y Fredy Andrés Velásquez Rosero, correspondientes a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad FICAYA de la Universidad Técnica del Norte.

Entiendo que la participación de la comunidad en este estudio contempla una entrevista de aproximadamente 10 minutos a las personas agricultoras, la misma que será mediante un cuestionario y se tomará nota de la información expresada por los habitantes. Además se me ha explicado que la información otorgada será utilizada únicamente con fines académicos.

Como autoridad de mi comunidad seré el responsable de comunicar a los habitantes de la misma sobre el motivo de la presencia de los dos estudiantes previamente mencionados para que ellos les otorguen la información requerida y conozco y haré conocer que estoy y están en su derecho de suspender la participación, si así lo convengo o convienen los habitantes de la comunidad, sin que esta decisión tenga ningún efecto o repercusión.

He leído esta hoja de consentimiento informado y como autoridad responsable, la comunidad acepta colaborar con esta entrevista.

Sra. Roberta Borja

Presidenta de la comunidad de Carpuela

Anexo 1.3 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Pusir Grande



Universidad Técnica del Norte FICAYA Ingeniería en Recursos Naturales renovables

Consentimiento Informado

La comunidad de Pusir Grande ha sido seleccionada para colaborar con el tema de tesis “Análisis Multitemporal de los Cambios de Agrobiodiversidad Vegetal en el Valle del Chota”.

Este tema de tesis será realizado por los estudiantes Luis Alfredo Buitrón Almeida y Fredy Andrés Velásquez Rosero, correspondientes a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad FICAYA de la Universidad Técnica del Norte.

Entiendo que la participación de la comunidad en este estudio contempla una entrevista de aproximadamente 10 minutos a las personas agricultoras, la misma que será mediante un cuestionario y se tomará nota de la información expresada por los habitantes. Además se me ha explicado que la información otorgada será utilizada únicamente con fines académicos.

Como autoridad de mi comunidad seré el responsable de comunicar a los habitantes de la misma sobre el motivo de la presencia de los dos estudiantes previamente mencionados para que ellos les otorguen la información requerida y conozco y haré conocer que estoy y están en su derecho de suspender la participación, si así lo convengo o convienen los habitantes de la comunidad, sin que esta decisión tenga ningún efecto o repercusión.

He leído esta hoja de consentimiento informado y como autoridad responsable, la comunidad acepta colaborar con esta entrevista.


Sr. Sigifredo Colorado

Presidente de la comunidad de Chota

Anexo 1.4 Consentimiento Informado Entregado al Presidente de la Comunidad Caldera



Universidad Técnica del Norte FICAYA Ingeniería en Recursos Naturales renovables

Consentimiento Informado

La comunidad de Caldera ha sido seleccionada para colaborar con el tema de tesis "Análisis Multitemporal de los Cambios de Agrobiodiversidad Vegetal en el Valle del Chota".

Este tema de tesis será realizado por los estudiantes Luis Alfredo Buitrón Almeida y Fredy Andrés Velásquez Rosero, correspondientes a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad FICAYA de la Universidad Técnica del Norte.

Entiendo que la participación de la comunidad en este estudio contempla una entrevista de aproximadamente 10 minutos a las personas agricultoras, la misma que será mediante un cuestionario y se tomará nota de la información expresada por los habitantes. Además se me ha explicado que la información otorgada será utilizada únicamente con fines académicos.

Como autoridad de mi comunidad seré el responsable de comunicar a los habitantes de la misma sobre el motivo de la presencia de los dos estudiantes previamente mencionados para que ellos les otorguen la información requerida y conozco y haré conocer que estoy y están en su derecho de suspender la participación, si así lo convengo o convienen los habitantes de la comunidad, sin que esta decisión tenga ningún efecto o repercusión.

He leído esta hoja de consentimiento informado y como autoridad responsable, la comunidad acepta colaborar con esta entrevista.


Sr. Patricio Bollejos

Representante (encargado) de la comunidad de Caldera

Anexo 2. Modelo de Cuestionario aplicado a las personas agricultoras.

SECCIÓN I. PRESENTACIÓN Y DATOS GENERALES.

Tesis previa a la obtención de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables: Análisis Multitemporal de Agrobiodiversidad en el Valle del Chota

Estimado Habitante: Somos estudiantes de la Universidad Técnica del Norte de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables estamos interesados en conocer la diversidad actual y los cambios de los cultivos a nivel de su comunidad, esta información permitirá crear estrategias de conservación y rescate enfocados en los mismos.

Para realizar dicha investigación necesitamos de su aprobación para entrevistarle, aclarando algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista es totalmente voluntaria, sino desea participar o existe alguna pregunta que no desea contestar puede decirlo sin ningún problema.
- Le garantizamos que sus respuestas serán confidenciales y tendrán un fin de investigación académica.
- Si alguna pregunta no es clara o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntar.
- Estaremos tomando nota durante la entrevista para no perder información y poder analizarla, si le molesta por favor lo hace saber.
- Le solicitamos que nos permita tomar fotografías para documentar la investigación. Si no desea que tomemos fotografías, por favor lo hace saber.

Queremos tener la seguridad de que ha quedado claro que esta participación en la entrevista es de manera voluntaria.

Nombre Del Entrevistador:

Número de Encuesta		
Fecha		
Datos Georreferenciales	Latitud	
	Longitud	
	Altitud (msnm)	

Nombre y Apellido	Fecha de Nacimiento			Género		
	Dd	Mm	año	Masculino	Femenino	Otro

Idioma	
Castellano	
Otro	

Grupo étnico	
Afroecuatoriano	
Mestizo	
Indígena	
Otro	

Nivel de Educación	
Ninguno	
Primaria	
Secundaria	
Tercer Nivel	
Cuarto Nivel	

Dispone de Agua para Riego	
Si	
No	

Información de la Comunidad	
Provincia	
Cantón	
Parroquia	
Comunidad	

Es oriundo de la zona	
Si	
No (conteste abajo)	
De donde proviene (Provincia)	
Tiempo que vive en la zona (años)	

¿Cuál es su ocupación?	
Oficios del Hogar	
Agricultor	
Estudiante	
Empleado Público	
Empleado Privado	
Artesano	
Obrero	

¿Cuál es su Profesión?

Observaciones:	
----------------	--

SECCIÓN II: IDENTIFICACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD LOCAL

En este apartado conoceremos las especies vegetales que actualmente usted cultiva.

Nombre del cultivo	Variedad	Procedencia de la Semilla o plántula. (a)	Intercambia semillas				Destino (e)	El cultivo resiste a: (f)	Uso del Cultivo (g)			
			S o N	¿Con quién? (b)	¿En dónde? (c)	Frecuencia (d)						
(a) usos 1. Pariente 3. Vecinos 5. Tienda 2. Herencia 4. Mercado 6. Instituciones 7. Intercambio de semillas		(b) ¿con quién? 1. Pariente 2. Vecino 3. Otros		(c) ¿en dónde? 1. misma comunidad 2. Otras comunidades. 3. Ferias de semillas. 4. otros		(d) frecuencia 1. una vez al año 2. dos veces al año 3. cada 2 años 4. más de 2 años		(e) destino 1. Autoconsumo 2. Venta 3. Ambos 4. Otros		(f) ¿Cuál? 1. Sequías 2. Plagas 3. Vientos 4. Heladas 5. Otros		(g) uso 1. Gastronomía 2. Medicinal 3. Venta 4. Otros

Fuente: Modificado de Biones (2015). Las plantas que se encuentran en el patio productivo.196

SECCIÓN III: Cambios en la Agrobiodiversidad

En esta sección tratara sobre los cultivos desplazados, a punto de desaparecer, desaparecidos y que podrían desaparecer

¿Qué cultivos usted dejó de sembrar y que usos le daba en el año 2000 ¿Por qué deajo de sembrar?

¿Cual? (nombre)	Uso	Por qué deajo de sembrar

¿Qué cultivos actuales usted piensa que están desapareciendo? Por que

¿Cual? (nombre)	Por que

¿Qué cultivos usted piensa sembrar a futuro? Por que

¿Cual? (nombre)	Por que

¿Qué otros cultivos que usted no siembra, usted ha identificado que existen en la zona?

¿Qué incentivos usted requiere para volver a sembrar los cultivos que dejo de sembrar?

Semillas <input type="checkbox"/>	Capacitación de manejo de cultivos <input type="checkbox"/>	Capacitación en el manejo de semillas <input type="checkbox"/>	Crédito <input type="checkbox"/>	Vinculación a mercados y Ferias <input type="checkbox"/>
Seguro Agrícola <input type="checkbox"/>	Legislación para fomento y conservación <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		

¿Conoce de instituciones públicas o privadas que aportan al sector agrícola dentro de la comunidad?

SI ¿Cuáles?		NO	
GAD Provincial		Municipio	
Fundaciones		MAGAP	
Cooperativas de crédito		Otros	

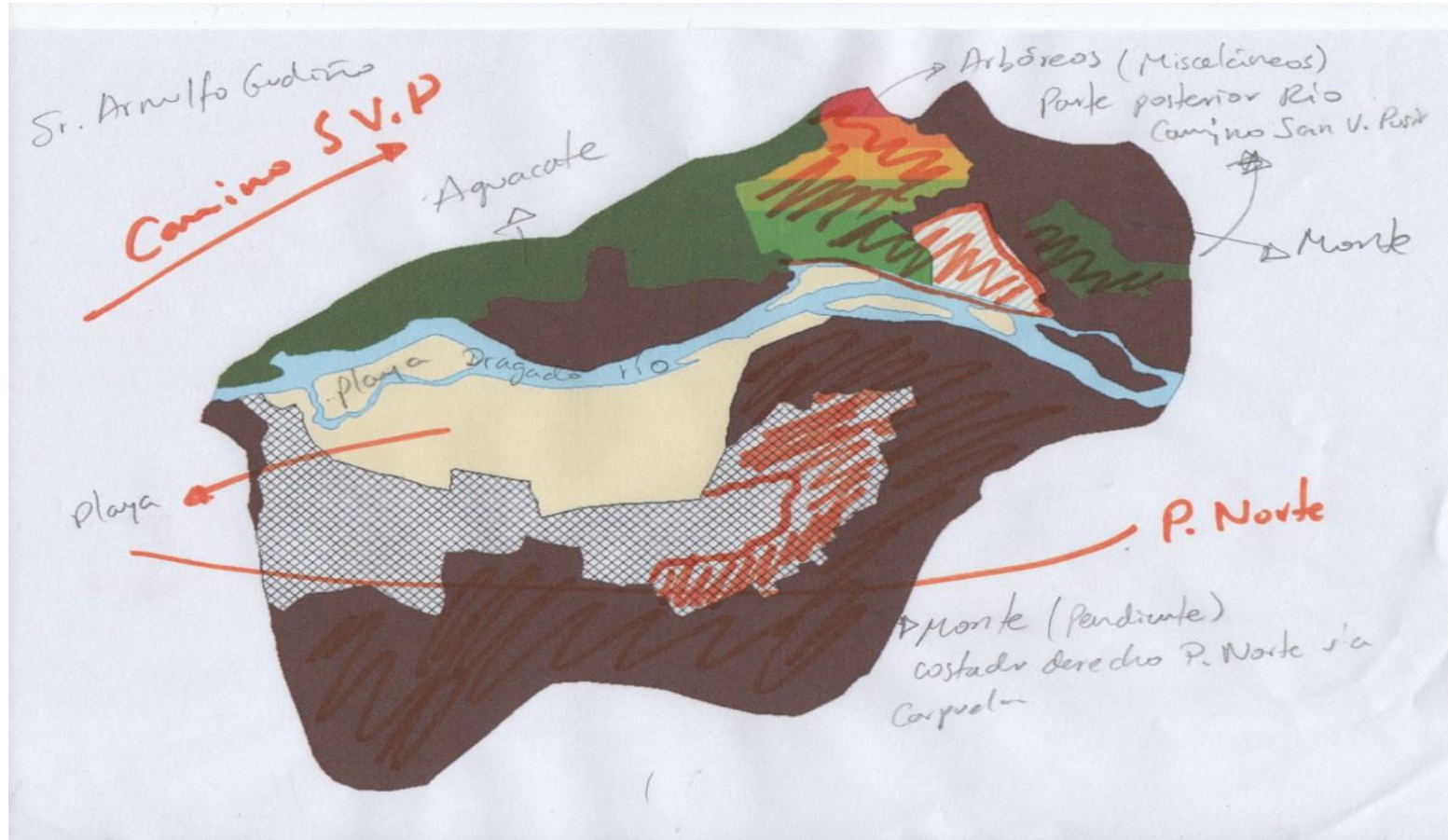
otros

Queremos de nuevo agradecer por el tiempo y las atenciones y sobre todo por permitirnos conocer un poco de su comunidad

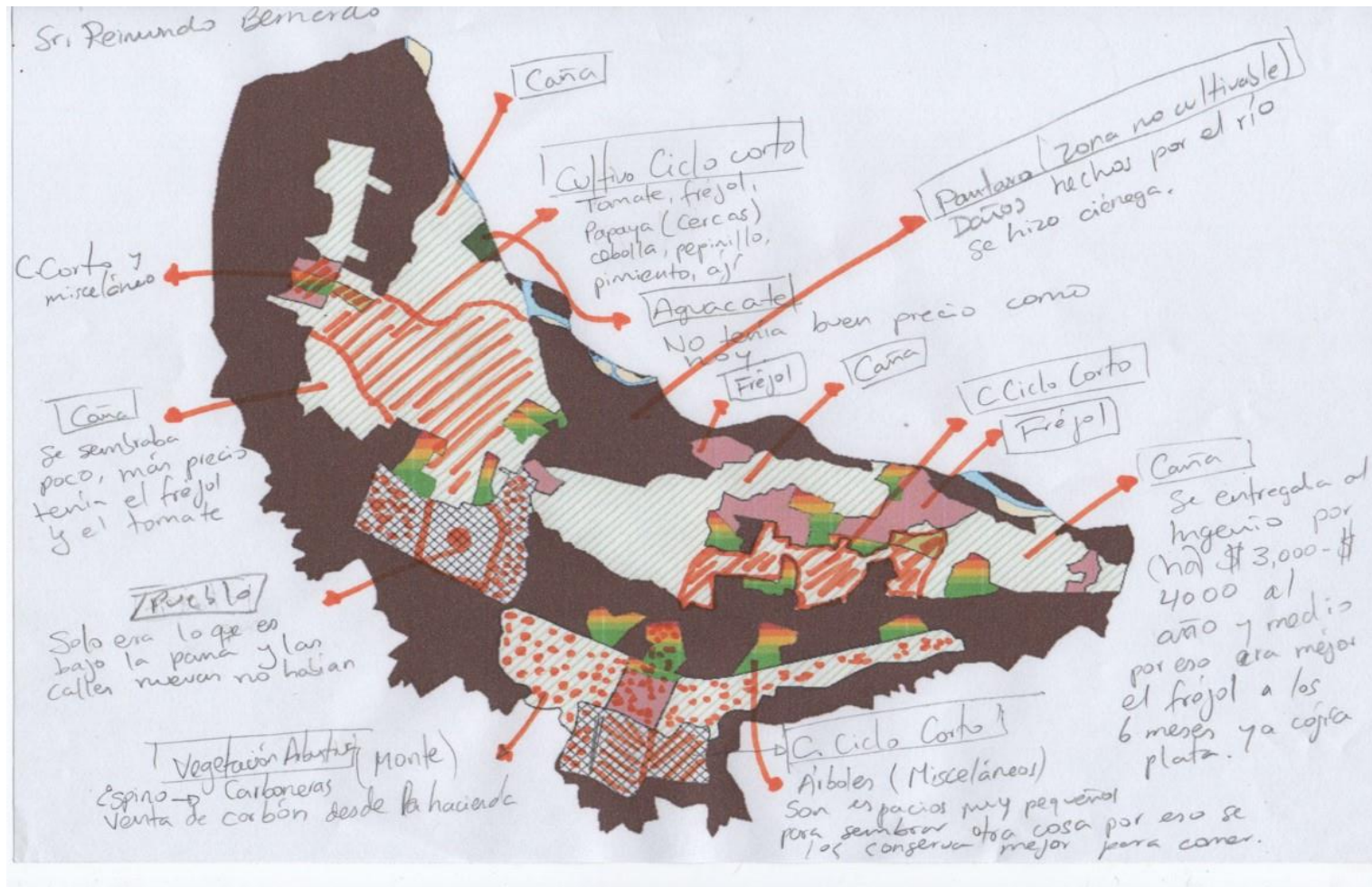
Observaciones generales de la entrevista.
--

Anexo 3. Mapas Parlantes

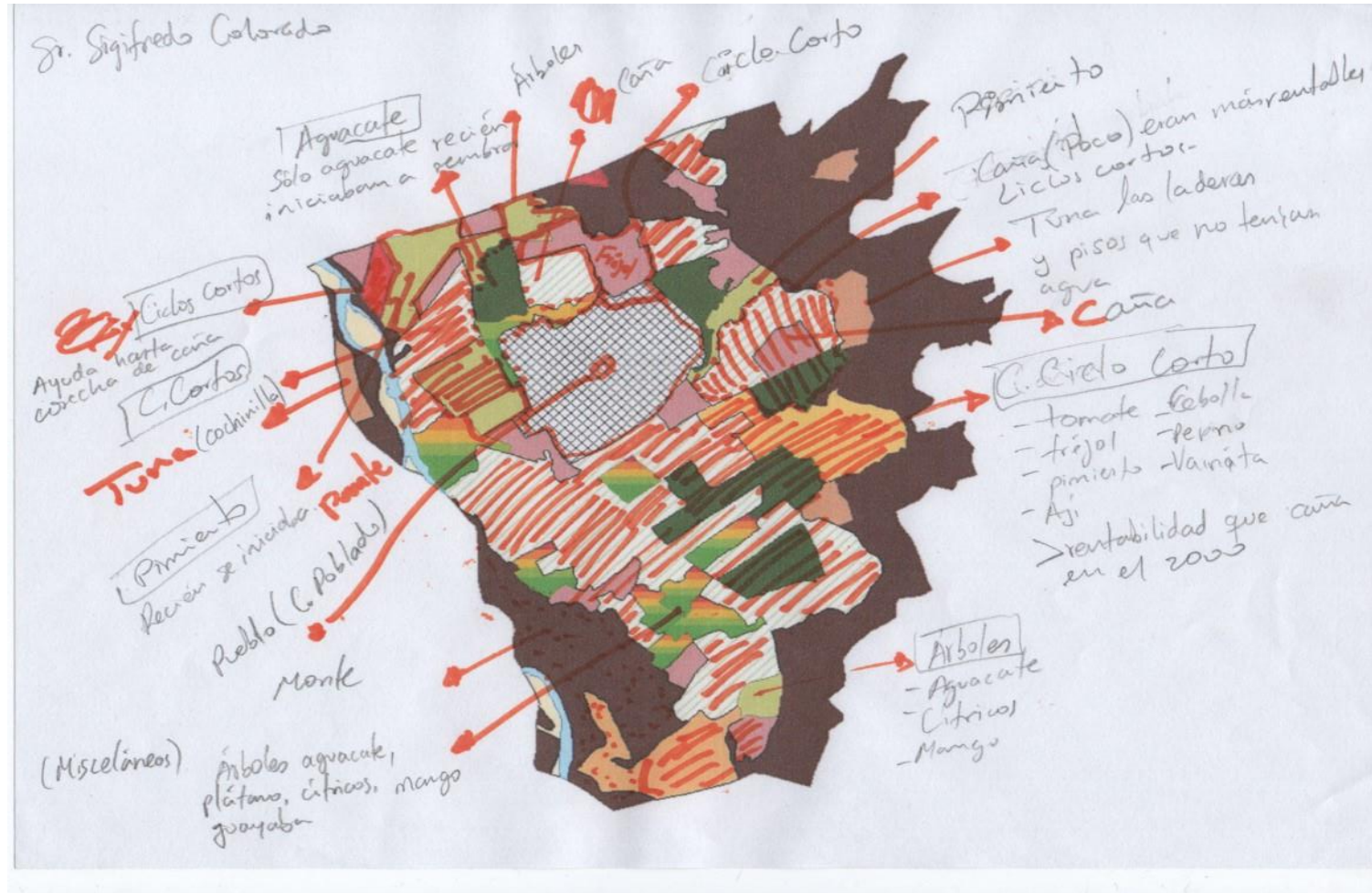
Anexo 3.1 Mapa Parlante de la Comunidad Chota



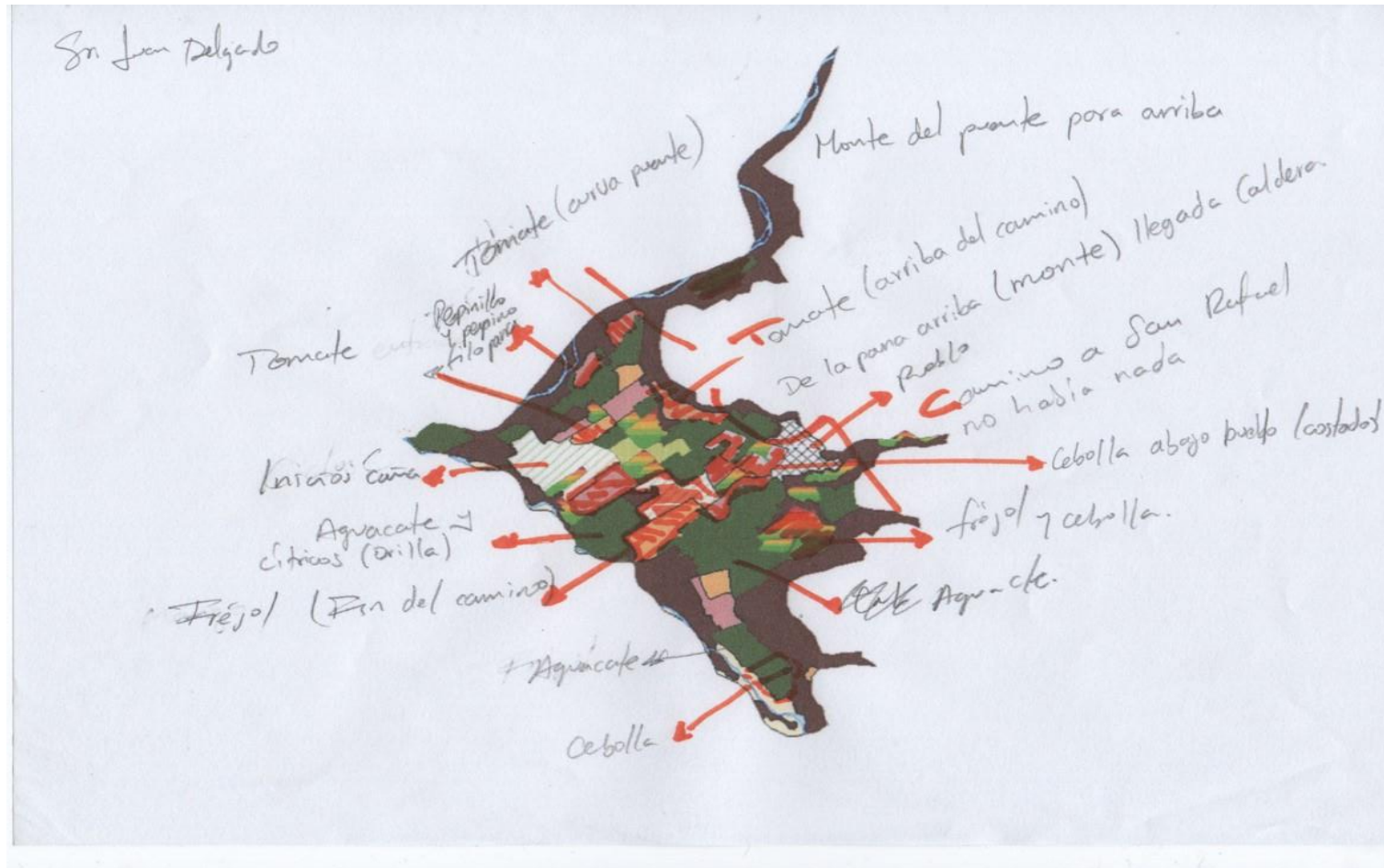
Anexo 3.2 Mapa Parlante de la Comunidad Carpuela



Anexo 3.3 Mapa Parlante de la Comunidad Pusir Grande



Anexo 3.4 Mapa Parlante de la Comunidad Caldera



Anexo 4. Tablas de Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en las Comunidades de Estudio para el Año 2017

Anexo 4.1. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Chota

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Variedad	Destino	Tipo de Cultivo
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Guatemalteco	C y V	Ciclo Largo
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Nacional	C y V	Ciclo Largo
Limón	<i>Citrus limón</i> (L.) Osbeck.	Rutaceae	Real/Sutil	C y V	Ciclo Largo
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Campo Brasil	V	Ciclo Largo
Naranja	<i>Citrus-sinensis</i> O.	Rutaceae	Agria	C y V	Ciclo Largo
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Grande/Nacional	C y V	Ciclo Largo
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	Dominico/Seda/Guineo	C y V	Ciclo Largo
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae	Hidalga/Amarrilla	C y V	Ciclo Corto
Camote	<i>Ipomea batatas</i> L.	Convolvulaceae	Amarrillo	C	Ciclo Corto
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Porcentaje de especies de ciclo largo: 70%			Porcentaje de especies de ciclo corto: 40%		

1. Destino: C (consumo) V (venta)

ESTADO ACTUAL

Nombre Común	Frecuencia de aparición	Estado actual del cultivo
Aguacate	100 %	Incremento de la producción en los últimos años.
Guayaba	75%	Cultivo con poca importancia de producción
Limón	50%	Cultivo complementario
Caña de Azúcar	25%	Producción promovida por el Ingenio Azucarero
Naranja	25%	Cultivo consumido a nivel familiar

Mango	100%	Incremento de la producción en los últimos años.
Plátano	25%	Cultivo consumido a nivel familiar
Yuca	25%	Poco consumo/ posible cultivo a desaparecer
Camote	12,5%	Poco consumo/ posible cultivo a desaparecer
Cilantro	12,5%	Cultivo consumido a nivel familiar

Anexo 4.2. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Carpuela

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Variedad	Destino	Tipo de Cultivo
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Común	V	Ciclo Largo
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Nacional/ guatemalteco	C y V	Ciclo Largo
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Grande /Nacional	C y V	Ciclo Largo
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Nacional	C y V	Ciclo Largo
Limón	<i>Citrus limón</i> (L.) Osbeck.	Rutaceae	Real/Sutil	C y V	Ciclo Largo
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	Seda/Rosa /Maqueño/ Orito/ Otéate/ Guineo/ Dominico	C y V	Ciclo Largo
Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm). Swingle	Rutaceae	Común	C y V	Ciclo Largo
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Colombia	C y V	Ciclo Largo
Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	-----	C y V	Ciclo Largo
Camote	<i>Ipomea batatas</i> L.	Convolvulaceae	Peruano/ Morado	C	Ciclo Corto
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	Sentenario /Negro	C y V	Ciclo Corto

Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae	Hidalga/ Cuajareña	C y V	Ciclo Corto
Tomate	<i>Solanum</i> <i>lycopersicium</i> L	Solanaceae	Riñón	C y V	Ciclo Corto
Pimiento	<i>Capsicum grossum</i> L	Solanaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Pepinillo	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae	Cumber	C y V	Ciclo Corto
Ají	<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	Nacional	C y V	Ciclo Corto
Vainita	<i>Cajanus cajan</i> L.	Fabaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Pepino	<i>Solanum</i> <i>muricatum</i> Aniton.	Cucurbitaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i> L.	Solanaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Tuna	<i>Opuntia</i> <i>soederstromiana</i> Britton y Rose.	Cactaceae	Común	V	Ciclo Corto
Papa	<i>Solanum</i> <i>tuberosum</i> L.	Solanaceae	Común	C	Ciclo Corto
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Porcentaje de especies de ciclo largo: 40%				Porcentaje de especies de ciclo corto: 60%	

***Destino: C (Consumo); V (Venta)**

ESTADO ACTUAL

Nombre Común	Frecuencia de aparición	Estado actual del cultivo
Caña de Azúcar	60%	Producción promovida por el Ingenio Azucarero
Aguacate	70%	Incremento de la producción en los últimos años.
Mango	70%	Incremento de la producción en los últimos años.
Guayaba	60%	Cultivo con poca importancia de producción
Guandul	40%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Limón	50%	Cultivo Complementario.
Plátano	40%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Lima	10%	Cultivo con poca importancia de producción

Papaya	10%	Disminución de la producción en los últimos años.
Jamaica	10%	Especie nueva y única dentro de las comunidades de estudio
Mora	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Maíz	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Tuna	10%	Cultivo con fines comerciales
Camote	60%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Fréjol	70%	Altos costos de producción/ posible cultivo a desaparecer
Yuca	60%	Poco consumo/ posible cultivo a desaparecer
Tomate	30%	En proceso de desaparecer por uso de invernaderos
Pimiento	60%	Cultivo afectado por plaga en los últimos años/ Baja ganancia
Pepinillo	40%	Cultivo afectado por plaga en los últimos años/ Baja ganancia
Ají	10%	Altos costos de producción/ posible cultivo a desaparecer
Vainita	30%	Cultivo no rentable/ posible a desaparecer
Pepino	10%	Disminución de siembras en el Valle
Uvilla	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Papa	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Ajo	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar

Anexo 4.3. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Pusir Grande

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Variedad	Destino	Tipo de Cultivo
---------------------	--------------------------	----------------	-----------------	----------------	------------------------

Pimiento	<i>Capsicum grossum</i> L.	Solanaceae	Marta	C y V	Ciclo Corto
Yuca	<i>Manihotescu lenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae	Blanca/Hidalga	C y V	Ciclo Corto
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	Blanco/Rojo	C y V	Ciclo Corto
Pepinillo	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae	Cobra	C y V	Ciclo Corto
Camote	<i>Ipomea batatas</i> L.	Convolvulaceae	Nacional/Peruano	C	Ciclo Corto
Limón	<i>Citrus limón</i> (L.) Osbeck.	Rutaceae	Mayer/Real	C y V	Ciclo Largo
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Guatemalteco/Hazz	C y V	Ciclo Largo
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Tommy	C y V	Ciclo Largo
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Nacional	C y V	Ciclo Largo
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Campo Brasil	V	Ciclo Largo
Tuna	<i>Opuntia soederstromiana</i> Britton y Rose.	Cactaceae	Común	V	Ciclo Largo
Naranja	<i>Citrussinesis</i> O.	Rutaceae	Dulce	C y V	Ciclo Largo
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	Rosa/Seda/Otaete/Guineo	C y V	Ciclo Largo
Porcentaje de especies de ciclo largo:			Porcentaje de especies de ciclo corto: 39%		
61%					

***Destino: C (Consumo); V (Venta)**

ESTADO ACTUAL

Nombre Común	Frecuencia de aparición	Estado actual del cultivo
Pimiento	30%	Cultivo afectado por plaga en los últimos años/ Baja ganancia
Yuca	30%	Poco consumo/ posible cultivo a desaparecer
Fréjol	70%	Producción mantenida en el tiempo
Pepinillo	10%	Cultivo afectado por plaga en los últimos años/ Baja ganancia

Camote	30%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Limón	50%	Producción mantenida en el tiempo
Plátano	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Aguacate	80%	Incremento de la producción en los últimos años.
Mango	50%	Incremento de la producción en los últimos años.
Guayaba	30%	Cultivo con poca importancia de producción
Caña de Azúcar	80%	Producción promovida por el Ingenio Azucarero
Tuna	30%	Cultivo con fines comerciales
Naranja	17%	Cultivada solo para Consumo Familiar

Anexo 4.4. Caracterización y Estado Actual de la Agrobiodiversidad Vegetal en la Comunidad Caldera

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Variedad	Destino	Tipo de Cultivo
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Guatemalteco	C y V	Ciclo Largo
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Nacional/Rojo	C y V	Ciclo Largo
Limón	<i>Citrus limón</i> (L.) Osbeck.	Rutaceae	Real	C y V	Ciclo Largo
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Común	V	Ciclo Largo
Pepinillo	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae	Común	C y V	Ciclo Largo
Mandarina	<i>Citrus tangerina</i> L.	Rutaceae	Pequeña	C y V	Ciclo Largo
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Común	C y V	Ciclo Largo
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	Seda	C y V	Ciclo Largo
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	Paiteña	C y V	Ciclo Corto

Pimiento	<i>Capsicum grossum</i> L	Solanaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Vainita	<i>Cajanus cajan</i> L.	Fabaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Camote	<i>Ipomea batatas</i> L.	Convolvulaceae	Común	C	Ciclo Corto
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum.	Cucurbitaceae	Común	C y V	Ciclo Corto
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L	Fabaceae	Negro	C y V	Ciclo Corto
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae	Hidalga/ Ponceña	C y V	Ciclo Corto
Tuna	<i>Opuntia soederstromiana</i> Britton y Rose.	Cactaceae	Común	V	Ciclo Largo

Porcentaje de especies de ciclo largo:
61%

Porcentaje de especies de ciclo corto: **39%**

***Destino: C (Consumo); V (Venta)**

ESTADO ACTUAL

Nombre Común	Frecuencia de aparición	Estado actual del cultivo
Aguacate	70%	Incremento de la producción en los últimos años
Mango	50%	Incremento de la producción en los últimos años
Limón	50%	Producción mantenida en el tiempo
Caña de Azúcar	30%	Producción promovida por el Ingenio Azucarero
Pepinillo	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Mandarina	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Guayaba	30%	Cultivo con poca importancia de producción
Guaba	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Plátano	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Durazno	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar

Cebolla	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Pimiento	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Vainita	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Camote	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Sandía	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Fréjol	10%	Cultivada solo para Consumo Familiar
Yuca	40%	Producción mantenida en el tiempo

Anexo 5. Índice de Fidelidad de las Comunidades de Estudio para el Año 2017

Anexo 5.1. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Chota

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
GASTRONOMÍA			
	Aguacate	8	1
	Limón	4	0,5
	Naranja	2	0,25
	Mango	6	0,75
	Plátano	2	0,25
	Yuca	2	0,25
	Cilantro	2	0,25
	Camote	2	0,25
	Guayaba	4	0,5
MEDICINA			
	Aguacate	6	0,75
	Limón	2	0,25
	Naranja	2	0,25
COMERCIO			
	Caña de Azúcar	2	0,25
	Plátano	2	0,25
	Mango	6	0,75
	Limón	4	0,5
	Aguacate	8	1
	Naranja	2	0,25

Anexo 5.2 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Carpuela

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
GASTRONOMIA			
	Aguacate	10	1
	Mango	10	1
	Guayaba	8	0,8
	Limón	8	0,8
	Plátano	6	0,6
	Lima	2	0,2
	Papaya	4	0,4
	Jamaica	1	0,1
	Camote	8	0,8
	Fréjol	10	1
	Yuca	6	0,6

Tomate	4	0,4
Pimiento	6	0,6
Pepinillo	6	0,6
Ají	2	0,2
Vainita	4	0,4
Pepino	2	0,2
Uvilla	2	0,2
Ajo	4	0,4
Tuna	4	0,4
MEDICINA		
Aguacate	6	0,6
Guayaba	4	0,4
Limón	6	0,6
Lima	2	0,2
Papaya	4	0,4
COMERCIO		
Caña de Azúcar	6	0,6
Aguacate	10	1
Mango	10	1
Guayaba	8	0,8
Limón	8	0,8
Plátano	6	0,6
Lima	2	0,2
Papaya	4	0,4
Jamaica	1	0,1
Fréjol	10	1
Yuca	6	0,6
Tomate	4	0,4
Pimiento	6	0,6
Pepinillo	6	0,6
Ají	2	0,2
Vainita	2	0,2
Pepino	2	0,2
Uvilla	2	0,2
Tuna	4	0,4
Ajo	4	0,4
CERCAS VIVAS		
Frejol	6	0,6
Guayaba	4	0,4

Anexo 5.3. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Pusir Grande

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
GASTRONOMIA			
	Pimiento	2	0,29
	Yuca	3	0,43
	Fréjol	5	0,71
	Pepinillo	2	0,29
	Camote	3	0,43
	Limón	4	0,57
	Aguacate	6	0,86
	Mango	4	0,57
	Guayaba	3	0,43
	Tuna	2	0,29
	Naranja	2	0,29
	Plátano	2	0,29
MEDICINA			
	Limón	3	0,43
	Aguacate	5	0,71
	Guayaba	2	0,29
	Naranja	2	0,29
COMERCIO			
	Pimiento	2	0,29
	Yuca	3	0,43
	Fréjol	5	0,71
	Pepinillo	2	0,29
	Limón	4	0,57
	Aguacate	6	0,86
	Mango	4	0,57
	Guayaba	3	0,43
	Caña de Azúcar	6	0,86
	Tuna	2	0,29
	Naranja	2	0,29
	Plátano	2	0,29
CERCAS VIVAS			
	Fréjol	4	0,57
	Guayaba	3	0,43

Anexo 5.4. Nivel de Fidelidad de la Comunidad Caldera

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
GASTRONOMIA			

Aguacate	5	0,71
Mango	4	0,57
Limón	4	0,57
Pepinillo	1	0,14
Mandarina	1	0,14
Guayaba	2	0,29
Guaba	1	0,14
Plátano	1	0,14
Durazno	1	0,14
Cebolla	1	0,14
Pimienta	1	0,14
Vainita	1	0,14
Camote	1	0,14
Sandía	1	0,14
Fréjol	1	0,14
Yuca	2	0,29
MEDICINAL		
Aguacate	4	0,57
Limón	3	0,43
Mandarina	1	0,14
Guayaba	1	0,14
COMERCIO		
Aguacate	5	0,71
Mango	4	0,57
Limón	4	0,57
Caña de Azúcar	5	0,71
Pepinillo	1	0,14
Mandarina	1	0,14
Guayaba	2	0,29
Guaba	1	0,14
Plátano	1	0,14
Durazno	1	0,14
Cebolla	1	0,14
Pimienta	1	0,14
Vainita	1	0,14
Sandía	1	0,14
Fréjol	1	0,14
Tuna	2	0,29
Yuca	2	0,29
CERCAS VIVAS		
Frejol	1	0,14
Guayaba	1	0,14

**Anexo 6. Coeficiente de Importancia Económica de las Comunidades de Estudio en el
Año 2017**

Anexo 6.1. CIE de la Comunidad Chota

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Aguacate	2	3	3	2,50
Guayaba	2	1	1	1,50
Limón	2	1	2	1,67
Caña de Azúcar	1	1	3	1,33
Naranja	2	1	1	1,50
Mango	2	1	2	1,67
Plátano	2	1	1	1,50
Yuca	2	1	1	1,50
Camote	1	1	0	0,83
Cilantro	2	1	1	1,50

Anexo 6.2. CIE de la Comunidad Carpuela

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Caña de Azúcar	1	3	3	2,0
Aguacate	2	2	3	2,2
Mango	2	2	3	2,2
Guayaba	2	1	1	1,5
Limón	2	1	1	1,5
Plátano	2	1	1	1,5
Lima	2	1	1	1,5
Papaya	2	1	1	1,5
Jamaica	2	2	3	2,2
Camote	1	1	0	0,83
Fréjol	2	1	2	1,7
Yuca	2	1	1	1,5
Tomate	2	1	2	1,7
Pimiento	2	1	1	1,5
Pepinillo	2	1	1	1,5
Ají	2	1	2	1,7
Vainita	2	1	1	1,5
Pepino	2	1	1	1,5
Uvilla	2	0	0	1,0
Mora	2	1	2	1,7
Maíz	2	0	2	1,3
Tuna	1	1	0	0,8
Papa	1	0	1	0,7
Ajo	2	0	1	1,2

Anexo 6.3. CIE de la Comunidad Pusir Grande

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Pimiento	2	2	3	2,17
Yuca	2	1	1	1,50
Fréjol	2	2	2	2,00
Pepinillo	2	1	1	1,50
Camote	1	1	1	1,00
Limón	2	1	1	1,50
Aguacate	2	2	2	2,00
Mango	2	2	2	2,00
Guayaba	2	1	1	1,50
Caña de Azúcar	1	3	3	2,00
Tuna	1	2	1	1,33
Naranja	2	1	1	1,50
Plátano	2	1	1	1,50

Anexo 6.4 CIE de la Comunidad Caldera

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Aguacate	2	2	3	2,17
Mango	2	2	2	2,00
Limón	2	1	1	1,50
Caña de Azúcar	1	3	3	2,00
Pepinillo	2	1	1	1,50
Mandarina	2	0	1	1,17
Guayaba	2	1	1	1,50
Guaba	1	0	0	0,50
Plátano	2	1	1	1,50
Durazno	1	0	0	0,50
Cebolla	2	0	1	1,17
Pimiento	2	1	1	1,50
Vainita	2	1	1	1,50
Camote	1	1	0	0,83
Sandía	2	1	1	1,50
Fréjol	2	2	1	1,83
Yuca	2	1	1	1,50
Tuna	1	1	1	1,00

Anexo 7. Cuadros del Cambio de Agrobiodiversidad y Uso del Suelo de las Comunidades de Estudio

Anexo 7.1. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Chota en el Período 2000 - 2017

2017 2000	Misceláneos	Aguacate	Centro Poblado	Vegetación Arbustiva Seca	Banco de Arena	Río	Caña	Total ha. en 2000	Total Pérdida en 2017	% Pérdida en 2017
Misceláneos	3,59	1,05					1,2	5,84	2,25	38,53
Aguacate		5,55						5,55	0,00	0,00
Centro Poblado			7,60					7,60	0,00	0,00
Vegetación Xerofítica			2,8	27,34				30,14	2,8	9,29
Banco de Arena					8,17			8,17	0,00	0,00
Río					0,38	3,50		3,88	0,38	9,79
Caña							0	0,00	0,00	0,00
Total ha. en 2017	3,59	6,6	10,40	27,34	8,55	3,5	1,20	61,18		
Ganancia en 2017	0,00	1,05	2,80	0,00	0,38	0,00	0,00			
% de Ganancia en 2017	0,00	15,91	26,93	0,00	4,44	0,00	0,00			

Anexo 7.2. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Carpuela en el Período 2000 - 2017

2017 2000	Aguacate	Banco de Arena	Caña	Centro Poblado	Cultivos Ciclo Corto	Fréjol	Misceláneos	Pimiento	Río	Vegetación Xerofítica	Total ha. en 2000	Total Pérdida ha. en 2017	% Pérdida en 2017
Aguacate	1,14										1,14	0,00	0,00
Banco de Arena		2,57									2,57	0,00	0,00
Caña			72,69				3,27				75,96	3,27	4,30
Centro Poblado				13,74							13,74	0,00	0,00
Cultivos Ciclo Corto			66,54	4,04	0,00						70,58	70,58	100,00
Fréjol	6,34		2,22	3,36		12,02					23,94	11,92	49,79
Misceláneos							18,69				18,69	0,00	0,00
Pimiento								2,31			2,31	0,00	0,00
Río									2,37		2,37	0,00	0,00
Vegetación Xerofítica			21,51	11,81			2,33			223,72	259,37	33,32	12,85
Total ha. en 2017	7,48	2,57	162,96	32,95	0,00	12,02	24,29	2,31	2,37	223,72	470,68		
Ganancia ha. en 2017	6,34	0,00	90,27	19,21	0,00	0,00	5,6	0,00	0,00	0,00			
% Ganancia en 2017	84,76	0,00	55,39	58,30	0,00	0,00	23,05	0,00	0,00	0,00			

Anexo 7.3. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Pusir Grande en el Período 2000 - 2017

2017 2000	Aguacate	Banco de arena	Caña	Centro Poblado	Cultivos Ciclo Corto	Fréjol	Misceláneos	Pimiento	Río	Tuna	Vegetación Xerofítica	Ají	Cítricos	Mango	Total ha. en 2000	Total Pérdida ha. en 2017	% Pérdida en 2017
Aguacate	5,50			1,20			2,02								8,72	3,22	36,93
Banco de arena		2,71													2,71	0,00	0,00
Caña	2,83		9,45			1,90									14,18	4,73	33,36
Centro Poblado				17,17											17,17	0,00	0,00
Cultivos Ciclo Corto	9,14		50,10	0,27	0,00	2,73		3,56				1,65	8,39	5,22	81,06	81,06	100,00
Fréjol				0,63		13,06									13,69	0,63	4,60
Misceláneos							12,11	3,23							15,34	3,23	21,06
Pimiento								8,45							8,45	0,00	0,00
Río									3,14						3,14	0,00	0,00
Tuna										5,61					5,61	0,00	0,00
Vegetación Xerofítica											86,36			2,33	88,69	2,33	2,63
Ají												0,00			0,00	0,00	0,00
Cítricos													0,00		0,00	0,00	0,00
Mango														0,00	0,00	0,00	0,00
Total ha. en 2017	17,47	2,71	59,55	19,27	0,00	17,69	14,13	15,24	3,14	5,61	86,36	1,65	8,39	7,55	258,76		
Ganancia ha. en 2017	11,97	0,00	50,10	2,10	0,00	4,63	2,02	6,79	0,00	0,00	0,00	1,65	8,39	7,55			
% Ganancia en 2017	68,52	0,00	84,13	10,90	0,00	26,17	14,30	44,55	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00			

Anexo 7.4. Cambio de Agrobiodiversidad Vegetal y Uso de Suelo de la Comunidad Caldera en el Período 2000 - 2017

2017 2000	Aguacate	Ají	Banco de Arena	Caña	Cebolla	Centro Poblado	Cítricos	Fréjol	Mango	Misceláneos	Pimiento y Pepinillo	Río	Tomate	Tuna	Vegetación Xerofítica	Total ha. en 2000	Total Pérdida ha en 2017	%Pérdida en 2017
Aguacate	57,22															57,22	0,00	0,00
Ají		0,00								2,25						2,25	2,25	100,00
Banco de Arena			6,51													6,51	0,00	0,00
Caña				11,96												11,96	0,00	0,00
Cebolla	1,17				4,16			1,87		1,13						8,33	4,17	50,06
Centro Poblado						4,63										4,63	0,00	0,00
Cítricos							0,00			1,10						1,10	1,10	100,00
Fréjol	1,92			6,26				14,42	5,91	8,7						37,21	22,79	61,25
Mango									3,78							3,78	0,00	0,00
Misceláneos										6,9						6,90	0,00	0,00
Pimiento y Pepinillo								1,55			3,25					4,80	1,55	32,29
Río												4,55				4,55	0,00	0,00
Tomate								1,88	1,86				0	3,07		6,81	6,81	100,00
Tuna														0		0,00	0,00	0,00
Vegetación Xerofítica	8,36					1,95				0,81					108,59	119,71	11,12	9,29
Total ha. en 2017	68,67	0,00	6,51	18,22	4,16	6,58	0,00	19,72	11,55	20,89	3,25	4,55	0,00	3,07	108,59	275,76		
Total Ganancia ha. en 2017	11,45	0	0	6,26	0	1,95	0	5,3	7,77	13,99	0	0	0	3,07	0			
% Ganancia en 2017	16,67	0,00	0,00	34,36	0,00	29,64	0,00	26,88	67,27	66,97	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00			

Anexo 8. Índice de Nivel de Fidelidad de las Comunidades de Estudio para el Año 2000

Anexo 8.1 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Chota para el Año 2000

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
Gastronomía			
	Cilantro	4	0,5
	Zanahoria	4	0,5
	Pepino dulce	3	0,4
	Camote	6	0,8
	Papaya	6	0,8
	Yuca	5	0,6
	Ají	3	0,4
	Fréjol	6	0,8
	Tomate	4	0,5
	Plátano	3	0,4
	Aguacate	3	0,4
	Naranja	2	0,3
	Limón	2	0,3
Comercio			
	Cilantro	1	0,1
	Zanahoria	1	0,1
	Pepino dulce	2	0,3
	Camote	6	0,8
	Papaya	6	0,8
	Yuca	5	0,6
	Ají	4	0,5
	Fréjol	6	0,8
	Tomate	6	0,8
	Plátano	3	0,4
	Aguacate	6	0,8
	Naranja	2	0,3
	Limón	2	0,3
Medicina			
	Naranja	1	0,1
	Limón	1	0,1
	Aguacate	2	0,3
	Papaya	2	0,3

Anexo 8.2 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Carpuela para el Año 2000

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
Gastronomía			

Camote	8	0,8
Cebolla	6	0,6
Papaya	7	0,7
Vainita	4	0,4
Suquini	4	0,4
Fréjol	9	0,9
Pimienta	3	0,3
Tomate	7	0,7
Aguacate	8	0,8
Naranja	3	0,3
Limón	3	0,3
Yuca	8	0,8
Comercio		
Camote	7	0,7
Cebolla	4	0,4
Papaya	7	0,7
Vainita	3	0,3
Suquini	2	0,2
Fréjol	8	0,8
Pimienta	2	0,2
Tomate	7	0,7
Aguacate	7	0,7
Naranja	2	0,2
Limón	2	0,2
Yuca	7	0,7
Caña de Azúcar	4	0,4
Medicina		
Naranja	3	0,3
Limón	3	0,3
Aguacate	5	0,5
Papaya	6	0,6

Anexo 8.3 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Pusir Grande para el Año 2000

CATEGORÍAS	ESPECIES	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
Gastronomía			
	Camote	6	0,86
	Papaya	4	0,57
	Vainita	2	0,29
	Fréjol	6	0,86
	Tomate	4	0,57
	Tuna	1	0,14

Ají	2	0,29
Mango	3	0,43
Aguacate	3	0,43
Pimiento	3	0,43
Naranja	2	0,29
Limón	2	0,29
Yuca	5	0,71
Comercio		
Caña de Azúcar	2	0,29
Camote	5	0,71
Papaya	3	0,43
Vainita	1	0,14
Fréjol	6	0,86
Tomate	4	0,57
Tuna	1	0,14
Ají	2	0,29
Mango	2	0,29
Aguacate	2	0,29
Pimiento	2	0,29
Naranja	1	0,14
Limón	1	0,14
Yuca	3	0,43
Medicina		
Naranja	1	0,14
Limón	1	0,14
Aguacate	2	0,29
Papaya	2	0,29

Anexo 8.4 Nivel de Fidelidad de la Comunidad Caldera para el Año 2000

CATEGORÍAS	ESPECIE	NÚMERO DE INFORMANTES	NIVEL DE FIDELIDAD
Gastronomía			
	Aguacate	5	0,71
	Pepino dulce	3	0,43
	Cebolla	3	0,43
	Pepinillo	2	0,29
	Habichuela	2	0,29
	Ají	2	0,29
	Camote	6	0,86
	Tomate	5	0,71
	Fréjol	6	0,86

Pimiento	3	0,43
Naranja	2	0,29
Limón	2	0,29
Papaya	3	0,43
Yuca	5	0,71
Comercio		
Caña de Azúcar	2	0,29
Aguacate	5	0,71
Pepino dulce	1	0,14
Cebolla	1	0,14
Pepinillo	1	0,14
Habichuela	1	0,14
Ají	1	0,14
Camote	5	0,71
Tomate	5	0,71
Fréjol	5	0,71
Pimiento	2	0,29
Naranja	1	0,14
Limón	1	0,14
Papaya	3	0,43
Yuca	4	0,57
Medicina		
Naranja	1	0,14
Limón	1	0,14
Aguacate	1	0,14
Papaya	1	0,14

Anexo 9. Coeficiente de Importancia Económica de las Comunidades para el Año 2000

Anexo 9.1 CIE de la Comunidad Chota para el Año 2000

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Cilantro	2	1	1	1,50
Zanahoria	2	2	2	2,00
Pepino dulce	2	2	2	2,00
Camote	2	2	2	2,00
Papaya	3	2	3	2,67
Yuca	2	2	3	2,17
Ají	2	2	2	2,00
Fréjol	2	2	3	2,17
Tomate	2	2	3	2,17
Plátano	2	1	2	1,67
Aguacate	3	3	2	2,83
Naranja	3	1	1	2,00
Limón	3	1	1	2,00

Anexo 9.2 CIE de la Comunidad Carpuela para el Año 2000

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Camote	2	2	2	2,00
Cebolla	2	2	2	2,00
Papaya	3	2	3	2,67
Vainita	2	2	2	2,00
Suquini	2	2	2	2,00
Fréjol	2	3	3	2,50
Pimiento	2	2	2	2,00
Tomate	2	2	3	2,17
Aguacate	3	2	2	2,50
Caña de Azúcar	1	2	2	1,50
Naranja	3	1	1	2,00
Limón	3	1	1	2,00
Yuca	2	2	3	2,17

Anexo 9.3 CIE de la Comunidad Pusir Grande para el Año 2000

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Camote	2	3	2	2,33
Papaya	3	2	3	2,67
Caña de Azúcar	1	1	1	1,00
Vainita	2	3	2	2,33
Fréjol	2	3	3	2,50

Tomate	2	3	3	2,50
Tuna	2	1	1	1,50
Ají	2	3	2	2,33
Mango	2	2	2	2,00
Aguacate	3	2	2	2,50
Pimiento	2	3	3	2,50
Naranja	3	1	1	2,00
Limón	3	1	1	2,00
Yuca	2	2	3	2,17

Anexo 9.4 CIE de la Comunidad Caldera para el Año 2000

CULTIVOS	UN	IB	DC	CIE
Aguacate	3	3	2	2,83
Caña de Azúcar	1	1	1	1,00
Pepino dulce	2	1	2	1,67
Cebolla	2	1	2	1,67
Pepinillo	2	1	2	1,67
Habichuela	2	1	2	1,67
Ají	2	1	2	1,67
Camote	2	1	2	1,67
Tomate	2	1	3	1,83
Fréjol	2	3	3	2,50
Pimiento	2	1	2	1,67
Naranja	3	1	1	2,00
Limón	3	1	1	2,00
Papaya	2	2	3	2,17
Yuca	2	2	3	2,17