

*Fomento del desarrollo productivo en el territorio demostrativo Píllaro
Ramal Norte (Tungurahua) con enfoque de derechos, sostenibilidad
ambiental e igualdad de género*

**“ESTUDIO DEL MODELO PRODUCTIVO AGROECOLÓGICO Y CONSERVACIÓN DE
ECOSISTEMAS REPRESENTATIVOS, DE PÍLLARO”**



TABLA DE CONTENIDO

I. ANTECEDENTES	3
II. CONTEXTO E IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO	4
1. SISTEMA AGRARIO ACTUAL	4
A. UN SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR: TIPOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	6
B. UNA POBLACIÓN AGRÍCOLA FEMENINA Y ADULTA: LA MANO DE OBRA EN LA ZONA	10
C. EL DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	10
2. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA	11
D. DIAGNÓSTICO Y MODELO AGRO ECOLÓGICO	11
E. LOS PRODUCTORES ENTREVISTADOS Y LOS SESGOS DEL ESTUDIO	13
F. EL PROCESAMIENTO DE DATOS	13
III. ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS EN LOS SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS	14
3. LOS SISTEMAS DE CULTIVO	14
G. LAS ASOCIACIONES Y ROTACIONES MÁS FRECUENTES EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO	14
H. LA PAPA EL CULTIVO MÁS EXTENDIDO EN LA ZONA	16
I. LOS CEREALES, CULTIVOS QUE DESAPARECEN	18
J. LAS LEGUMINOSAS (HABA Y ARVEJA) LOS CULTIVOS DE AUTOCONSUMO	20
K. LAS HORTALIZAS UNA NUEVA PRODUCCIÓN PARA EL MERCADO	21
L. LOS FRUTALES CADUCIFOLIOS	22
M. LOS "NUEVOS" FRUTALES MORA Y TOMATE DE ÁRBOL	23
N. LA FRESA Y EL ARÁNDANO, DOS CULTIVOS DE INNOVACIÓN	24
4. LOS SISTEMAS DE CRIANZA DE ANIMALES	24
O. LOS SISTEMAS DE CRIANZA DE BOVINOS	24
5.	26
P. SISTEMAS DE CRIANZA DE ESPECIES MENORES	26
Q. LA APICULTURA, UNA ACTIVIDAD QUE MOTIVA A LOS PRODUCTORES A REDUCIR LOS AGROTÓXICOS	26
6. LA AGROECOLOGÍA EN LA ZONA	27
R. ESTADO DE LAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	27
S. PRINCIPALES MOTIVACIONES HACIA LA TRANSICIÓN A LA AGROECOLOGÍA	29
T. LOS LÍMITES PARA LA TRANSICIÓN A LA AGROECOLOGÍA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	30
IV. PROPUESTA AGROECOLÓGICA E IMPLEMENTACIÓN	30
7. PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA	30
U. FUNCIONAMIENTO EN ESPIRAL: SOSTENIBILIDAD, AUTONOMÍA Y AUTOSUFICIENCIA	31
V. UN SUELO VIVO, BIEN ALIMENTADO Y PROTEGIDO	32
W. BIODIVERSIDAD Y AUTO-REGULACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	33
X. AGRICULTURA DEL SOL	33
8. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS FINCAS AGROECOLÓGICAS EN EL TERRITORIO DE PÍLLARO	34
Y. METODOLOGÍA GENERAL DE TRANSICIÓN A LA AE	34
Z. PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS A IMPLEMENTAR A CORTO PLAZO	35
AA. MODELO DE FINCA AGROECOLÓGICA-TIPO: OBJETIVO A MEDIANO Y LARGO PLAZO	42
BB. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA	43
CC. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ESPECÍFICOS A LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA	45
DD. PLANIFICACIÓN DE SIEMBRA	48
V. ANEXOS	49

I. ANTECEDENTES

La Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas CESA, coordina desde enero 2018 la ejecución del proyecto “Fomento del desarrollo productivo en el territorio demostrativo Píllaro Ramal Norte (Tungurahua), con enfoque de derechos y sostenibilidad ambiental e igualdad de género”, financiada por LAIF (Facilidad de Inversiones para Latinoamérica-LAIF por sus siglas en inglés).

El área de intervención es la provincia de: Tungurahua, cantón Píllaro, parroquias San Andrés y Presidente Urbina, cuyos usuarios directos son 320 (128 hombres y 192 mujeres). Estos son agricultores que pertenecen al sistema de riego Píllaro ramal Norte, Los beneficiarios indirectos de la ejecución del proyecto son las/os 3.500 titulares de derecho restantes del sistema de riego Píllaro Ramal Norte, con quienes se pretende multiplicar las experiencias desarrolladas con la implementación del proyecto.

La problemática de los agricultores de la zona, es su acceso a la tierra, líneas de crédito escaso, tecnología limitada, baja capacidad de negociación campesina en los mercados, y poco acceso al portal de compras públicas. Los ingresos económicos que generan las familias en la Unidad Productiva Agropecuaria UPA, se categoriza en el nivel de subsistencia, razón por la cual tienen que complementar sus ingresos con la venta de la mano de obra en actividades de servicios en las ciudades cercanas, para cubrir gastos de servicios básicos.

Se añade a estos factores un problema de pérdida paulatina del capital productivo de los campesinos de la zona a través de la erosión de sus tierras. Las principales causas de la erosión son las prácticas agrícolas de trabajo del suelo y de aplicación de productos químicos de síntesis. Por lo tanto este proyecto tiene como objetivo implementar con los campesinos de la zona un modelo agrícola basado en la agroecología (AE) con la ambición de recuperar y mejorar los suelos de la zona así como fomentar la producción y el consumo de productos nutritivos, ricos y libres de pesticidas. Además, el conjunto de prácticas que lleva la AE permite la implementación de agro-ecosistemas con un alto nivel de resiliencia frente a los impactos del clima cada vez más agresivos.

II. CONTEXTO E IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO

1. SISTEMA AGRARIO ACTUAL

Ante esta situación el proyecto se planteó como objetivo general “mejorar el ingreso de pequeños y medianos productores/as del territorio Píllaro Ramal Norte, a través del fomento productivo basado en el aprovechamiento y manejo racional y climáticamente inteligente de los recursos naturales, contribuyendo a su bienestar”. Para el cumplimiento de su objetivo entre las actividades planteadas está la elaboración de un estudio sobre los modelos agroecológicos a incentivarse entre los productores beneficiarios del proyecto. Este documento presenta los resultados de dicho estudio, organizados en tres partes: parte I. Contexto e implementación del estudio, II. Caracterización de las prácticas agropecuarias en los sistemas de producción, respondiendo al objetivo uno de este estudio *Analizar los diferentes modelos productivos agropecuarios de la zona precisando el rol de la mujer en cada uno de ellos.* ; III. Propuesta agroecológica e implementación, respondiendo a los objetivos de

*Diseñar una propuesta de modelo agroecológico y adaptarlo a los diferentes tipos de productores, incluyendo estrategias y prácticas que incentiven y favorezcan la participación y valorización de la mujer; y Definir la metodología para la implementación del modelo agroecológico diferenciado de acuerdo a los tipos de product*Un paisaje Andino con tres micro -zonas

El sistema de riego Píllaro Ramal Norte cubre parte del territorio político administrativo de las parroquias Presidente Urbina y San Andrés del cantón Píllaro en la provincia de Tungurahua (Figura1). Aquí están asentadas las propiedades agrícolas de 3500 titulares de derechos de agua que componen el universo de beneficiarios directos e indirectos del presente proyecto.

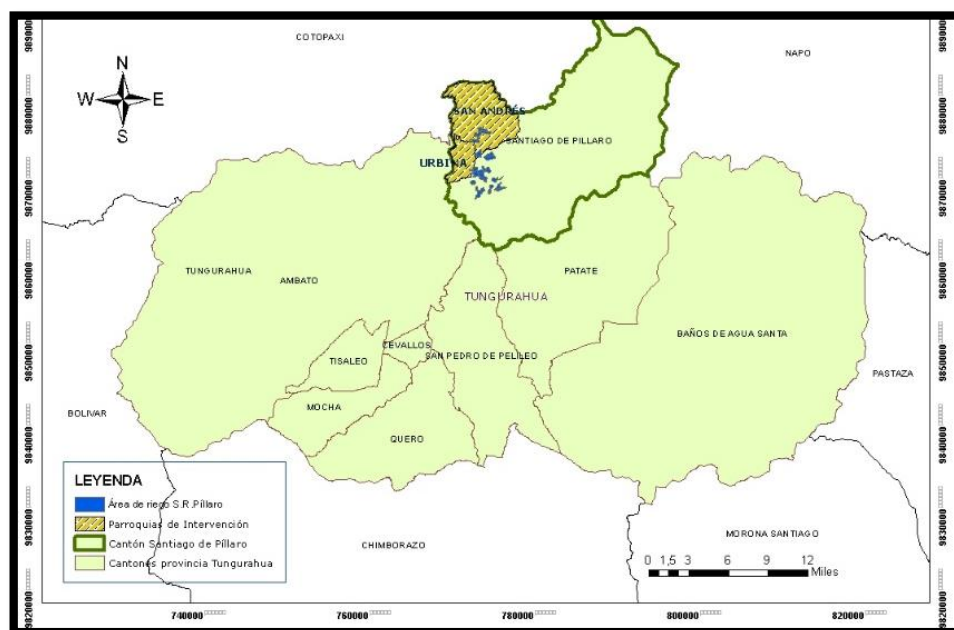


Figure 1. Localización del sistema de riego Píllaro, ramal norte

Este espacio representativo de la sierra ecuatoriana, se extiende en una meseta que se inclina hacia el río Culapachán. La altitud de la zona varía entre los 2700 y los 3100 msnm,

creándose tres unidades de paisaje moduladas por la altitud que influencia las condiciones pedoclimáticas y que condicionan de un cierto modo las opciones productivas. Una zona alta que se encuentra sobre los 3000 metros de altitud; una zona media, la más extensa, que está entre los 2800 y 3000 metros; y la zona baja que comprende la franja bajo los 2800 metros.

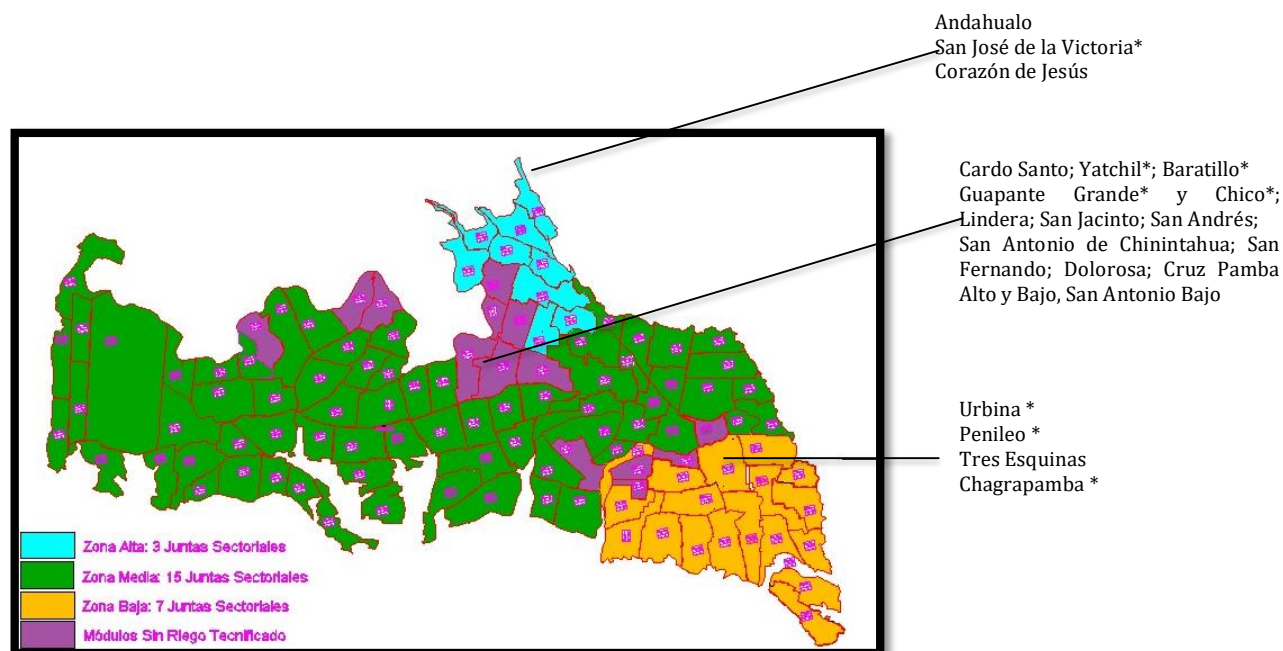


Figure 2. Distribución de los sectores bajo el sistema de riego Píllaro, ramal norte, según las zonas identificadas

*corresponden a los sectores donde se realizaron entrevistas

Los suelos, son de origen volcánico, el orden predominante son los Molisoles. Estos, son suelos rico en materia orgánica y con buena fertilidad. Su profundidad depende de la pluviometría, a mayor altura mayor precipitación por lo que los suelos de lo que denominamos zona alta son más profundos. En la zona alta, sobre los 3000 metros, los suelos son más negros, húmedos y con limos, mientras en las zonas media y baja, por debajo de los 3000 metros, los horizontes del suelo son más arenosos.

El clima predominante es el meso-térmico semi-húmedo, tienen dos estaciones lluviosas. Es el clima que más se encuentra en los valles de la Sierra. La precipitación anual va de 500 a 2000 milímetros incrementándose con la altitud.

En cuanto a la ocupación del suelo, la zona alta se caracteriza por parcelas de pasto para la ganadería de leche, en menor cantidad están presentes parcelas con cultivos de papa. De manera mucho más marginal se encuentran cultivos de maíz, habas (figura 3).

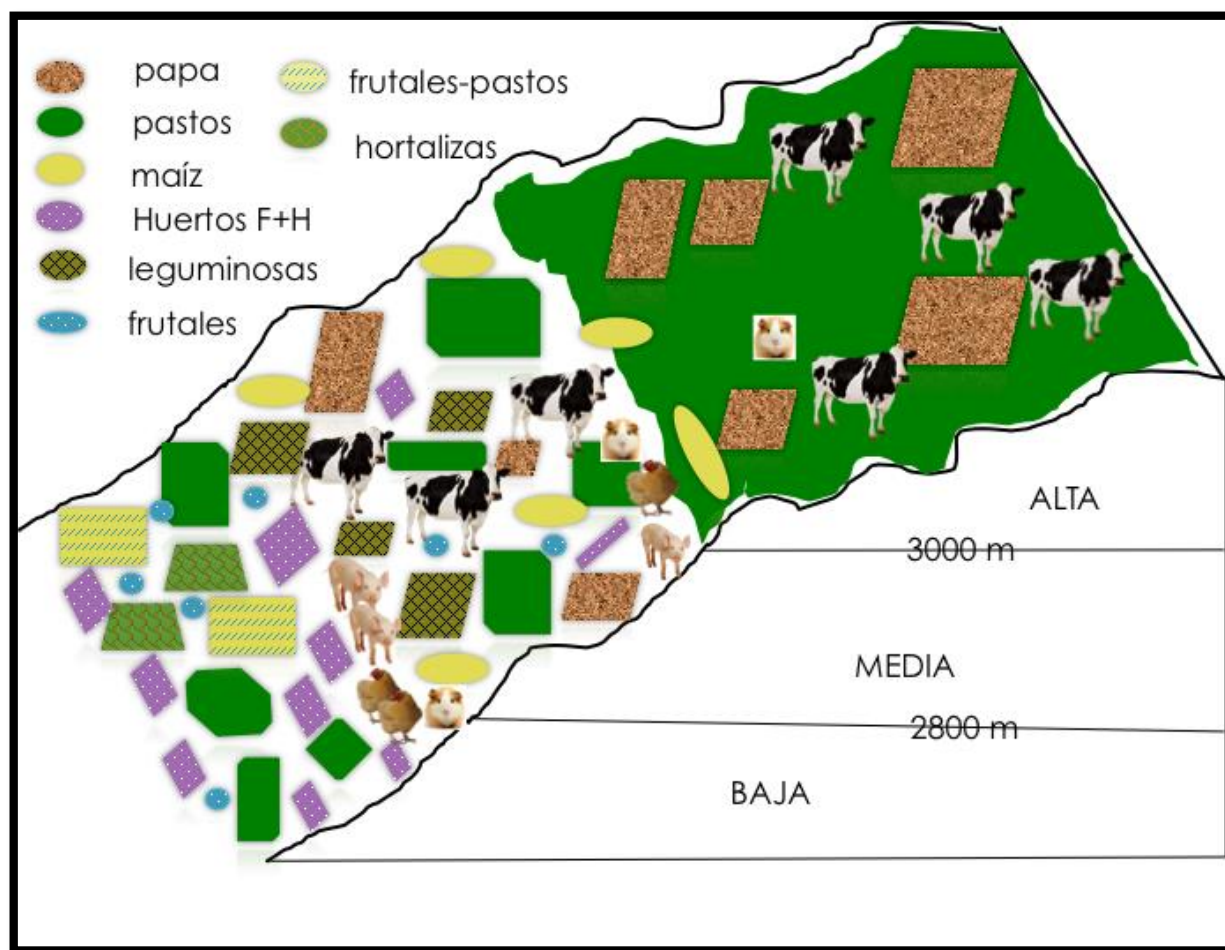


Figure 3. Transecto de la producción agropecuaria en la zona de influencia del canal Píllaro, ramal norte

La zona media y baja donde el paisaje agrícola está hecho de parcelas más pequeñas, estas tienen mayor diversidad de cultivos. Los pastos y la ganadería de leche siguen ocupando un importante espacio en estas zonas. En la zona media los cultivos de papa y leguminosas le siguen en extensión a los pastos, también se encuentran cultivos de maíz y en menor superficie huertas unas compuestas de frutales en combinación con hortalizas y otras únicamente con frutales.

En la zona baja sobresalen las parcelas dedicadas a huertas con frutales + hortalizas; huertas frutales; también se encuentran parcelas de frutales en asociación con pastos y es una zona en la que se usa el suelo en producción de hortalizas. En estas tres zonas las unidades productivas se caracterizan por ser familiares campesinas. Según el padrón de usuarios la mayor parte de unidades productivas tienen menos de 2 ha.

a. Un sistema de agricultura familiar: tipología de los sistemas de producción

La tipología de productores que aquí se presenta, fue construida en base a la presentada en el estudio "Diagnóstico socio económico de los sistemas de producción con enfoque de género", realizado casi en paralelo a este estudio. Sin embargo a pesar de coincidir con los elementos estructurantes de dicha tipología.

Un sistema de producción se define como el conjunto de prácticas y medios de producción organizados de una cierta forma para que cumplan el objetivo de producir uno o más productos agrícolas o pecuarios.

Productores innovadores

Su acceso a la tierra es variable, entre 1 y 2 ha. La actividad principal, de las cabezas de hogar, es la agricultura, aunque de manera eventual pueden vender su fuerza de trabajo. Son productores que cuentan con sistemas de producción atípicos. Entre estos están quienes han incorporado a sus sistemas de producción miel, cultivos "exóticos", como la fresas o arándanos, crianza de vacunos de engorde, realizan elaborados con la producción (miel, mermeladas, vinos), vinculación de sus actividades agrícolas al turismo (agroturismo). Algunos de estos productores, sea de manera verbal o sustentados en certificaciones, producto de iniciativas locales, diferencian su producción en la comercialización. Colocan etiquetas de productos orgánicos o limpios. Geográficamente estos sistemas de producción se encuentran en las zonas media y baja. En cuanto a herramientas e infraestructura, trabajan con herramientas manuales, utilizan tractor. Es en estos productores donde encontramos equipamientos, un tanto más "sofisticados", como micro-invernaderos o espacios adecuados para la transformación de productos.

En cuanto a sistemas de crianza son productores que cuentan con crianza de especies menores (chanchos, pollos, cuyes) y al menos una vaca lechera. Aquellos que han incorporado la apicultura a sus sistemas tienen de 5 y 30 colmenas.

Productores de autoconsumo

Son productores con acceso a menos de una hectárea. Tienen una producción diversificada, compuesta principalmente de leguminosas, papas, maíz, en algunos casos algunas hortalizas y unos pocos árboles frutales. No cuentan con ganado lechero. La producción se destinada al autoconsumo y de manera puntual, comercializan algún producto. En esta categoría se encuentran familias en condiciones de extrema precariedad económica y social. En este grupo de productores al menos uno de los jefes de familia trabaja fuera de la unidad de producción, generalmente como jornalero en la zona. Geográficamente estos productores se encuentran en la zona baja y media. En algunos de estos sistemas se declara la utilización de prácticas alternativas sobre todo en cuanto a la utilización de insumos para el control de plagas y enfermedades. La motivación esencial es limitar al máximo gastos en la producción. En segundo lugar está la motivación de la salud.

Productores diversificados

Son productores con UPAS entre 1 y 4 hectáreas. Entre estos se encuentran aquellos productores cuyos sistemas de producción combinan cultivos de ciclo corto (haba, arveja, maíz) frutales, hortalizas y producción de forraje para producción de leche. Entre estos productores se puede diferenciar quienes hacen énfasis en la producción de leche y quienes hacen énfasis en la producción de cultivos y frutales. Sin embargo no hay una predominancia marcada de una u otra actividad al ver la ocupación de las parcelas. Se puede encontrar este tipo de productores en las tres zonas.

Son productores que desarrollan la agricultura con herramientas manuales, a excepción del uso del tractor para lo que se denomina "preparación del suelo", labor que se realiza antes de la siembra. Estos sistemas de producción también son diversificados en cuanto a la crianza de animales menores. Cuentan con pollos de engorde, gallinas ponedoras y cuyes. Son sistemas con doble propósito, comercial y autoconsumo.

Casi siempre una de las cabezas de familia (generalmente el hombre) trabaja fuera, vendiendo su mano de obra fuera de la unidad productiva en otros sectores de la economía como la construcción. Son las mujeres las que se encuentran al frente de la producción. Este tipo de productores contrata mano de obra para realizar algunas de las labores agrícolas.

Entre estos productores están quienes declaran prácticas alternativas en la producción a nivel de la utilización de insumos. En el caso del manejo de plagas y enfermedades está la utilización de productos de síntesis de sello verde. También incorporan materia orgánica (diferente tipo de estiércoles) al suelo; y hay unos pocos que declaran la utilización de bioles en la producción con diversos propósitos (control de plagas, nutrición, prevención de plagas).

Productores Ganaderos - Paperos

Son aquellos que se dedican casi exclusivamente a la producción de leche, cultivan papas y marginalmente otros cultivos tradicionales (maíz, haba). La proporción de la UPA dedicada a la producción de pastos es considerablemente superior a la superficie ocupada por los demás cultivos, incluso la papa. En muchos casos la papa y los demás cultivos son sembrados al momento de renovar los potreros.

Estos productores se encuentran ubicados sobre todo en las zonas media y alta, cuentan con UPAS de más de 4 ha. Trabajan con herramientas manuales y tienen equipos básicos para la recolección de leche. Utilizan tractor, con acoples para la preparación del suelo y para renovación de potreros. Aquí hay productores propietarios de tractores, algunos de ellos los alquilan en la zona. Son productores que están casi exclusivamente dedicados a la producción de sus UPAS, sin embargo se puede encontrar quienes dedican una parte de su tiempo a una actividad complementaria, pero propia, en la prestación de servicios de transporte o de maquinaria agrícola (tractor).

En los sistemas de crianza de animales menores se encuentra principalmente cuyes y gallinas ponedoras para el consumo doméstico.

Estos productores no declaran prácticas alternativas en la producción, algunos incluso se declaran escépticos de la rentabilidad de una agricultura más natural. En este tipo de productores se encuentran prácticas, como la utilización de herbicidas para la renovación de potreros, que no están presentes en otros tipos.

Tabla 1. Resumen de las características generales de los tipos de productores

	MEDIOS PRODUCTIVOS	PRODUCCIÓN PRINCIPAL POR INGRESO	PRODUCCIONES COMPLEMENTARIAS	ACTIVIDADES EXTRA UPA
TIPO 1 Productores innovadores	Zona: media –baja entre 1 y 2ha	Miel de abeja Frutales exóticos Animales mayores de engorde Frutales transformados	Animales de crianza menor Hortalizas Leche Otros frutales	Eventualmente una de las cabezas de hogar trabaja fuera de la UPA
TIPO 2 Productores de autoconsumo	Zonas: media y baja menos de 1 ha	Ninguno en específico. En momentos de necesidad económica, sacan a la plaza cualquier producto (animal o vegetal) que pueda ser comercializado	Habas, maíz, hortalizas, frutas, especies menores: gallinas, cuyes	Hay dos posibilidades: 1) que una de las cabezas de familia trabaje fuera de manera constante y que el otro venda su fuerza de trabajo ocasionalmente en la zona como jornal agrícola. 2)que los dos vendan su fuerza de trabajo como jornales agrícolas en la zona
TIPO 3 Productores diversificados	Zonas: media, baja, alta Entre 1 – 4 ha (no siempre en propiedad)	Frutales, leche, hortalizas Huevos, pollos	Frutales, leche, hortalizas, papas, habas, arveja.	Uno de las cabezas de familia trabaja fuera de la UPA
Tipo 4 Productores ganaderos – paperos	Zona media y alta	Leche, papas	Maíz y en algunos casos la papa. Animales menores cuyes, gallinas	En ocasiones venden servicios de transporte o de alquiler y operación maquinaria agrícola.

b. Una población agrícola femenina y adulta: la mano de obra en la zona

La agricultura en la zona de influencia del canal Píllaro, ramal norte es de carácter familiar. La mayor parte de actividades se las realizan con la familia principal, luego se recurre o a la familia ampliada o vecinos cercanos, en relación de cambia manos, y la última alternativa es la contratación. Se contrata mano de obra para los picos de trabajo como la cosecha papas. En la zona la oferta de mano de obra es limitada, son la mujeres económicamente más precarizadas las que ofertan su fuerza de trabajo como jornales agrícolas

Al interior de las UPAS, son otra vez las mujeres las que toman protagonismo en las actividades agrícolas. Son mujeres que en su mayoría están sobre los 40 años y que encuentran en esta actividad la posibilidad de salir de la exclusión económica sin abandonar las tareas reproductivas.

En el caso de los hombres, e incluso de algunas mujeres que han logrado insertarse en el mercado laboral (sobre todo las jóvenes), la actividad agrícola es un seguro para las épocas en las que no encuentran empleo al exterior de la UPA.

En el 90% de las entrevistas realizadas las interlocutoras fueron mujeres entre 40 y 60 años, que declararon ser quienes materializan la producción agrícola.

c. El Destino de la producción

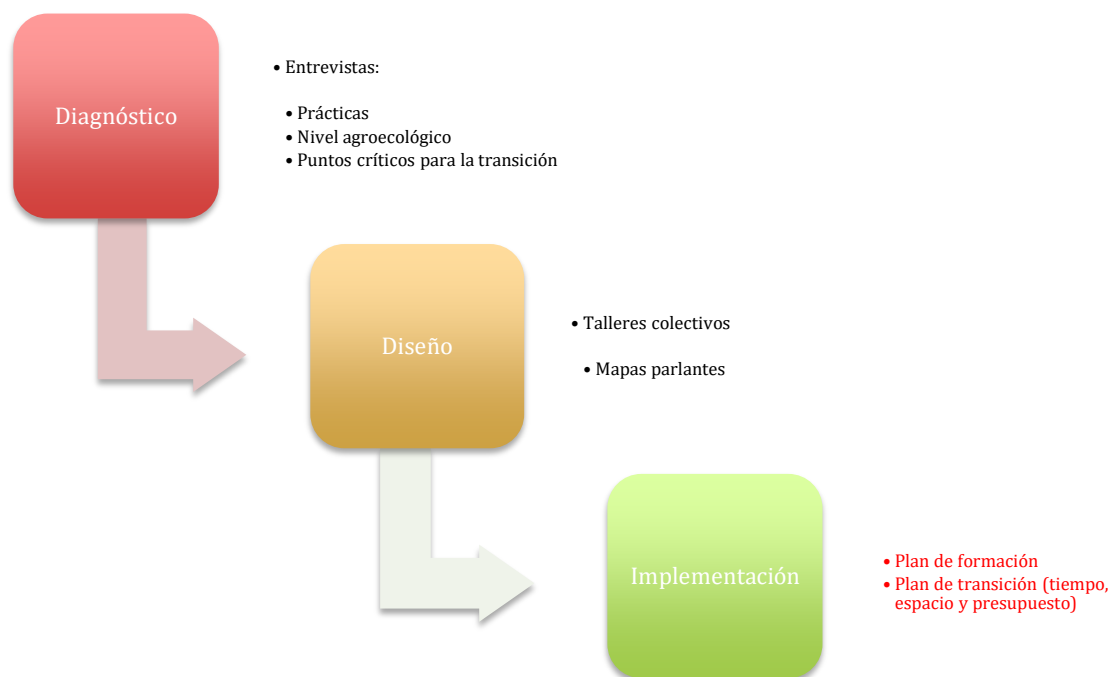
Además del autoconsumo, los productos de la zona son comercializados a nivel local. Entre los productos que tienen como finalidad uno el autoconsumo están: las leguminosas, la cebada y el maíz, los huevos. En el caso de las papas, hay sistemas en donde su producción tienen esta finalidad y en otros, sobre todo en los sistemas de producción de ganaderos – paperos, donde son producidas con finalidad comercial, aunque siempre hay un porcentaje de la producción que se destina al autoconsumo. En el caso de los cuyes, su primer propósito es el autoconsumo, aunque también se comercializan, mucha veces en caso de urgencia económica.

La leche, las papas las frutas, los cerdos, los pollos de engorde son principalmente destinados a la comercialización. Esta comercialización es individual y dispersa. Los mercados locales de Píllaro y Ambato son los principales centros de comercialización, aunque también se comercializa en pie de finca. En su gran mayoría la producción se vende en su forma primaria, aunque existen iniciativas puntuales de comercialización de productos transformados, como mermeladas, vinos, helados. La leche es comercializada principalmente a través de intermediarios que recogen la leche en la zona para abastecer fábricas de quesos y yogur ubicadas en Ambato y Latacunga.

2. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

d. Diagnóstico y modelo Agro ecológico

La consultoría del “ estudio del modelo productivo agroecológico y conservación de ecosistemas representativos, de Píllaro” se desarrolló en tres fases, ilustradas por el siguiente esquema:



El **diagnóstico** se realizó en base a la tipología de productores propuesta en la consultoría: “Diagnóstico socio-económico de los sistemas de producción con enfoque de género” se analizaron, a través de entrevistas y visitas a fincas, *los diferentes modelos productivos agropecuarios de la zona, precisando el rol de la mujer en cada uno de ellos*. Para ello se analizaron los itinerarios técnicos y las prácticas que se vienen implementado en los diferentes sistemas de cultivo y crianza.

El **diagnóstico** llevó a entender: 1) las características generales y prácticas agrícolas de cada uno de los tipos de productores; 2) en qué medida las prácticas utilizadas responden a los principios de una agricultura AE; 3) los puntos críticos ante una transición hacia la AE.

Se realizaron en total 25 entrevistas. A partir de la entrevista número 21 los dejaron de existir aportes novedosos, la información se tornó repetitiva, indicando que se había alcanzado saturación. Las entrevistas permitieron profundizar los siguientes puntos (Anexo 1. Guía de entrevista):

1. Características generales y prácticas agrícolas

- a. Elementos de diferenciación de los productores:
 - tenencia de tierra

- prácticas agroecológicas ya en marcha
 - recursos económicos
 - Mano de obra disponible para la agricultura (edad)
 - Infraestructura y equipamiento
 - Articulación con el mercado
- b. Análisis de prácticas agrícolas (cultivos, itinerarios técnicos, sistema de producción)
- Prácticas de trabajo de suelo
 - Prácticas de fertilización
 - Prácticas de manejo de riego
 - Prácticas de prevención y control de plagas y enfermedades
 - Prácticas de rotación y asociación de cultivos
 - Prácticas de manejo de especies mayores y menores
 - Prácticas en fruticultura
2. Evaluación del nivel AE en los diferentes tipos de productores
- a. Dimensión agronómica
- Fertilidad y trabajo suelo (cobertura y alimentación del suelo, profundidad y frecuencia de trabajo del suelo,)
 - Biodiversidad (micro y mesofauna, especies y variedades de cultivos, especies y razas de animales, especies y variedades de arbustos, árboles, cercas vivas, microclimas, medios naturales, agroecosistemas)
 - Autosuficiencia en insumos (semilla, fertilidad, control biológico, biomasa)
 - Manejo del Agua en el sistema (gasto de agua, energía)
 - Dimensión territorial (origen semillas, razas)
 - Interacciones y sinergias entre los componentes del agroecosistema (reciclaje de la biomasa, autorregulación plagas y enfermedades, corredores ecológicos)
- b. Dimensión social y cognitiva
- Motivación por la transición (prácticas y análisis de discurso)
 - Conocimientos (prácticas y análisis de discurso)
 - Disponibilidad de mano de obra (edad, género, otras actividades)
3. Análisis de los puntos críticos y problemáticas para la transición
- Agronómicas : plagas y enfermedades, fertilidad suelo, medio ambiente vecindad, mortalidad animales
 - Económicas: recursos, infraestructura y equipamiento, acceso a la tierra
 - Sociales: mano de obra, motivación
 - Cognitivas : conocimientos
 - Pedo-climáticas: humedad, temperatura, precipitaciones, tipo de suelo
4. Análisis de la motivación y las expectativas de los productores en cuanto a la agroecología
- Motivaciones para insertarse en un proceso de transición hacia la AE

- Prácticas de AE que les motiva implementar.

En cuanto al ***Diseño e Implementación*** de una propuesta de modelo AE adaptada a los diferentes tipos de productores, este se alimentó de un lado, de los resultados del diagnóstico (características y realidades agronómicas, pedo-climáticas, socio-económicas) y de otro lado de los intercambios suscitados durante un talleres y reuniones de intercambio con productores, representantes de las instituciones, relacionadas con la producción agropecuaria y el equipo técnico de CESA.

En los talleres mencionados se realizó una presentación del diagnóstico y una propuesta del modelo AE que fue la base para la discusión con los participantes. En el caso del taller con los representantes institucionales luego de la presentación se abrió un espacio de intercambio sobre el modelo. Finalmente se solicitó a los participantes llenar un cuestionario (ver anexo2) en el que se consultó la opinión de los técnicos sobre la pertinencia del modelo propuesto, los vacíos del mismo y la posibilidades de apoyo en la implementación del modelo de cada una de las instituciones.

En el caso del taller con productores luego de la exposición por parte del consultor se dividió a los productores en 4 grupos, cada uno trabajó una pregunta referente al modelo propuesto y su implementación (Anexo 3). Al final cada grupo presentó sus reflexiones en una plenaria.

Posterior a los talleres, a los que el equipo técnico de CESA asistió, se realizó una reunión con los técnicos del proyecto para discutir los ajustes al modelo AE propuesto y su implementación.

Finalmente se realizó una reunión final con técnicos y productores para la presentación del estudio.

e. Los productores entrevistados y los sesgos del estudio

Para las 25 entrevistas realizadas (anexo 4) se tomó en cuenta la tipología de productores presentada en la consultoría "Diagnóstico socio económico de los sistemas de producción". Junto al equipo técnico de CESA se identificaron productores que respondieran a las características a los diferentes tipos. Es importante señalar que dentro del estudio hay productores que se encuentran y que no se encuentran participando de las actividades del proyecto Píllaro LAIF.

A pesar de que casi todas las entrevistas planificadas se desarrollaron, los productores denotaban poca disponibilidad para las mismas. Esto se puede deber a que casi de forma paralela se llevaron acabo otros estudios. Los productores que mostraron mayor disponibilidad son aquellos interesados por el proyecto lo que introduce un sesgo en la muestra de productores, sin embargo, como ya se dijo se lograron entrevista con productores que no participan de las actividades del proyecto y que incluso son escépticos y renuentes de la AE.

f. El procesamiento de datos

Los resultados de las entrevistas fueron organizados en una matriz que recoge las prácticas productivas (anexo 5) de cada uno de los entrevistados en los distintos sub

sistemas de producción. Esto sirvió como base para el procesamiento de este informe. Además se procesaron los resultados de los talleres con los productores y los técnicos de las diversas instituciones (Anexo 6-7)

III. ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

3. LOS SISTEMAS DE CULTIVO

g. Las Asociaciones y rotaciones más frecuentes en los sistemas de cultivo

De manera general en los sistemas de cultivo de los diferentes tipos de productores la práctica de rotación es una constante. Una diversidad mayor de rotaciones se identifica en los productores de los tipo 1-2 y 3 y una menor diversidad en los productores ganaderos paperos ubicados en la zona alta.

En el caso de las parcelas de pastos, la rotación por excelencia es con papas. Uno o dos ciclos de papas suceden o preceden a los potreros. En la zona media y baja se encuentran itinerarios de rotación donde entre ciclo y ciclo de papa se hace un ciclo de leguminosas o maíz para seguir a la instalación de un pastizal. Mientras que en la zona alta la rotación con otros cultivos es menos frecuente.

Rotación más frecuente en la zona alta	pasto (4-7 años)	papa (6 meses)	papa (6 meses)	pasto (4-7 años)	papa (6 meses)
Rotación más frecuente en las zonas media y baja	pasto (4-7 años)	papa (5 meses)	maíz (6-8 meses)/leguminosas (5-7 meses)	papa (5 meses)	pasto (4-7 años)

En las parcelas, donde los últimos tres años, no se ha sembrado pasto encontramos rotaciones tales como:

vicia (4 meses)	haba/arveja (5-7 meses)	trigo (8 meses)	papa (5-6 meses)
alfalfa (3-5 años)	papa (5-6 meses)	maíz (6-8 meses)	papa (5-6 meses)
hortalizas diversas (1-3 meses)	hortalizas diversas (1-3 meses)	hortalizas diversas (1-3 meses)	hortalizas diversas (1-3 meses)

Estas rotaciones se encuentran en la zona media y baja. La papa es el cultivo en cuyo itinerario técnico, en comparación con otros cultivos de la zona, se usa mayores cantidades de fertilizante de síntesis, los residuos de fertilizante son aprovechados por los cultivos en los que no se acostumbra fertilizar. De ahí que la papa es un cultivo que se encuentra en la mayor parte de itinerarios de rotación.

En el caso de las hortalizas los itinerarios de rotación no son muy claros. En las parcelas de hortalizas se encuentran entre 3 y 10 especies, sin embargo estas especies se repiten ciclo tras ciclo.

Las asociaciones de cultivos, los agricultores aseguran que en comparación con otros tiempos (de sus padres o abuelos) hoy en día son pocas las asociaciones que se realizan tanto en términos de especies como de variedades de una misma especie. Cuando hablamos de asociación nos referimos a la presencia de diferentes especies o variedades al interior de una misma parcela.

Tabla 2. Esquema de diversas asociaciones de cultivos encontrados en la zona

15

Tabla 3. Resumen de las prácticas en el cultivo de papa

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo	Mecanizado/ manual	Mecanizado, manual, animal	-
Origen semilla	Compra certificada	Comprada, reutilizada	-
Fertilización	Oca. estiércol gallina/cuy + sintética 1 a 2qq/1qq + foliar	Orgánica y/o química $\leq 1\text{qq}/\text{qq}$ + foliar	Orgánica estiércol
Control plagas, malezas, enfermedades	6 - 12 aplicaciones + desinfección semilla + herbicida	desinfección semilla + 5 - 8 aplicaciones	Lancha: siero de leche
Asociación	No	No	No
Variedades	Comerciales super chola Fri-papa	Super chola Yema de huevo	-
Rotación	Pastos-papa	Pastos- papa- maíz- potrero	-

Los subsistemas de cultivo de papa en la zona combinan prácticas consideradas de una agricultura convencional (utilización de prácticas de la revolución verde) y otras que podrían catalogarse como alternativas. A pesar de existir ciertas prácticas consideradas alternativas en su manejo, en este cultivo se juntan la mayor parte de prácticas convencionales. Además es el cultivo con mayor cantidad de problemas fitosanitarios, lo que lo coloca como un rubro sensible al momento de pensar en la transición agroecológica.

El itinerario técnico del cultivo está constituido por: *Trabajo del suelo*, que en un 90% de los casos significa la remoción del suelo de forma mecanizada incluyendo el paso de al menos una vez el arado, la rastra y la surcadora. Existen itinerarios en donde el trabajo mecánico se combina con tracción animal para la elaboración de surcos, sin embargo son casos marginales, en productores de las tipologías 1, 2 y 3.

En el caso de *la fertilización*, esta se piensa como insumo para la alimentación de las plantas y no necesariamente para el suelo. Sin embargo, hay algunos productores que incorporan estiércol de gallina o cuy previo a la siembra, contribuyendo así a mejorar las características físico-químicas del suelo. Se encontró en la papa tres itinerarios de fertilización: 1) En la preparación del suelo incorporación ocasional de materia orgánica (estiércol) + la utilización de fertilizantes sintéticos + utilización de fertilizantes foliares. La cantidad de fertilizante sintético está entre 1 y 2 quintales/quintal de semilla. Son sobre todo los productores ganaderos – paperos de las zonas media y alta que utilizan cantidades mayores de fertilizantes sintéticos. 2) Igual que en el primer itinerario, se combinan fertilizantes sintéticos con materia orgánica (estiércol) la diferencia es la

cantidad de fertilizante sintético aquí la relación es de ≤ 1 quintal de fertilizante por cada quintal de semilla sembrado. Este es el itinerario más generalizado en la zona. 3) Hay productores, una minoría, que para fertilizar el cultivo de papa únicamente utilizan materia orgánica para reducir los costos de producción.

De manera generalizada *el control manejo de plagas, enfermedades y malezas* es realizado con un itinerario dominado por prácticas de la agricultura convencional. Todos los productores desinfectan la semilla antes de sembrar utilizando productos de síntesis. Los siguientes controles son a la planta, se realizan entre 5 y 12 aplicaciones de cócteles de productos químicos para controlar plagas y enfermedades. El aumento de la humedad es el factor que determina aumento en la frecuencia de aplicación de agrotóxicos, de ahí que en la zona alta los itinerarios tengan un mínimo de 6 aplicaciones. Los itinerarios más convencionales incluyen la utilización de herbicidas para el control de hierbas no deseadas, práctica que es nueva en la zona, a partir de conversión a la ganadería que vive la zona. Las principales plagas que se combaten en la papa son la mariposa o polilla de la papa (*Tecia solanivora*), el gusano blanco (*Premnotrypes spp.*) y en cuanto a enfermedades la lancha (*Phytophthora infestans*) es el principal problema.

Ni los productos químicos, ni las dosis utilizadas son bien identificados por los productores. Son los centros agrícolas que se encargan de prestar asistencia técnica instruyendo a los productores en cuanto a productos y dosis.

Las variedades de papa más utilizadas en la zona son la Super Chola y la Friepapa, en monocultivo. Sin embargo, aunque son poco, existen productores que cultivan otras variedades, que son destinadas para el autoconsumo, como la Yema de Huevo y que asocian en las parcelas de papa, choco a manera de cercas. Hay productores que adquieren semilla certificada, sobre todo en el caso de la variedad Friepapa, los demás productores, adquieren en mercados locales. Hay quienes hacen su propia semilla, aunque aseguran que es una práctica difícil. Durante las entrevistas los agricultores manifestaron gran interés por desarrollar sistemas locales de producción de semilla.

i. Los cereales, cultivos que desaparecen

Hasta antes de la llegada del riego, en la zona predominaban los cereales, entre ellos el maíz, la cebada y el trigo. Los bajos precios del mercado y los cambios en la alimentación campesina, ayudaron a que estos cultivos fueran rápidamente remplazados. Hoy, a excepción del maíz, los cereales están casi ausentes en el paisaje. Hoy en día se siembra principalmente maíz blanco para ser cosechado en choclo y hay quienes siembran maíz de la costa (amarillo) como complemento en la alimentación del ganado lechero.

Quienes siembran maíz blanco, prefieren cosecharlo en choclo, dejar una parte para el consumo y vender el resto. En cuanto a las hojas y cañas de la planta son valorizadas en los sistemas de crianza, principalmente en el ganado vacuno. La cosecha del maíz en seco se ha reducido, esto está justificado desde los productores por los bajos precios del mercado para este producto y por las dificultades fitosanitarias que presenta el cultivo, en estadios más avanzados, y también en el almacenamiento.

En cuanto a la preparación de las parcelas para sembrar maíz, el suelo es trabajado mayoritariamente de manera mecánica, arado, rastra y surcadora, pasan por estas parcelas. El trabajo con tracción animal es escaso, sin embargo, aún está presente en la zona.

Tabla 4. Resumen de las prácticas encontradas en el cultivo de maíz blanco

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo	Mecanizado/, manual		yunta
Origen semilla	Comercial	Reutilizada	
Fertilización	Sintético 10 - 15 qq/ha	Estierol+ sintético 5-8 qq/ha	Estiércol
Control plagas, malezas, enfermedades	Un control productos químicos se mencionó malatión	control ocasional	-
Asociación	Maíz		Maíz/fréjol Maíz /habas/ocas/ mellocos
Variedades	maíz blanco		
Rotación			papas - maíz

De manera general la mayor parte de sistemas de cultivo de maíz, reflejan prácticas ubicadas en itinerarios técnicos de una agricultura convencional, aunque el maíz no es un cultivo en el que los productores prioricen la utilización de insumos.

En los sistemas más convencionales se incorpora entre 10 y 15 qq/ha de fertilizante sintético, mientras que en aquellos, sistemas, que combinan fertilización sintética con incorporación de estiércol la cantidad de fertilizante se reduce a 5 qq/ha. La decisión de uno u otro itinerario de fertilización depende del flujo de caja que al momento de la fertilización tenga el productor y de la disponibilidad de materia orgánica (estiércol) con la que cuente. Otro elemento que influye en la decisión del itinerario de fertilización es el cultivo anterior al maíz, en general si fue papa la fertilización sintética disminuye o no se aplica.

En el maíz los insectos y plagas no constituyen un problema mayor para los agricultores, aunque a decir de los productores los pocos problemas se acentúan. El principal problema es el gusano de la mariposa y la mosca del choclo, estos insectos afectan a la mazorca. Hace algunos años no se hacía ningún control, sin embargo hoy en día la incidencia y la afectación al cultivo ha crecido y la mayor parte de productores una aplicación de insecticida por ciclo. Hay itinerarios en donde no hay aplicaciones pero son marginales y la decisión responde a la disponibilidad de recursos económicos del momento. También son marginales los productores que hacen más de una aplicación, durante las entrevistas se encontraron productores que habían realizado hasta cuatro aplicaciones para el

control del gusano, sin embargo los mismo productores catalogaron a este número de controles situaciones de excepción.

El maíz es el cultivo que con mayor frecuencia se encuentra en asociación (tabla2) con cucurbitáceas, leguminosas u otros cereales. En cuanto a la semilla mayoritariamente es comprada en los centros agrícolas de la zona.

j. Las leguminosas (haba y arveja) los cultivos de autoconsumo

Las leguminosas se encuentran cultivadas en parcelas pequeñas de menos de 1000 m² principalmente destinadas para el autoconsumo. Parcelas más grandes se encuentran en la zona media y alta cuando se han utilizado en la rotación de parcelas de pastos. Son cultivos que prefieren ser cultivados en fresco.

Los itinerarios técnicos encontrados en los diferentes tipos de productores son bastante homogéneos. Cuando el destino principal es el autoconsumo, *el control de fitosanitario* a base de agrotóxicos es ocasional. En los itinerarios más convencionales, generalmente cuando el haba ha sido sembrada con miras a ser comercializada, las aplicaciones llegan a dos, el problema fitosanitario más recurrente, es la mancha de chocolate (*Botritis fabae*).

Tabla 5. Resumen de las prácticas encontradas en los cultivos de leguminosas

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo	Mecanizado/, manual		
Origen semilla	Comercial	Reutilizada	
Fertilización	Sintética 13 qq/ha	Sintético 8 – 10 qq/ha + estiércol cuy	Estiércol cuy – gallina
Control plagas, malezas, enfermedades	2 aplicaciones	control ocasional	Utilización de ceniza de eucalipto, marco,
Asociación	No		Arveja- haba
Variedades	Una sola variedad		Diversas variedades
Rotación			arveja- haba / trigo /maíz

La *fertilización* en el cultivo de leguminosas no es una práctica habitual, sobre todo cuando se siembra luego de un ciclo de cultivo de papas. Si no es así, se aplica un fertilizante “completo” es decir con contenido de nitrógeno, potasio y fósforo, la dosis va entre 8 y 13 qq/ha. Ocasionalmente se incorpora materia orgánica, estiércol, de cuy o de gallina. El estiércol de vaca también es utilizado, colocando las vacas a pastar los restos del cultivo que anteceden la siembra de habas. En el caso de las leguminosas, si estas se siembran luego del cultivo de papa, no se realiza trabajo de suelo.

Se encuentran asociaciones de habas con arveja, aunque no es frecuente, lo más frecuente es la asociación de dos variedades de haba. En el caso de las rotaciones además de intervenir en la rotación pasto/papa/leguminosa/pasto se la encuentra en rotación con el maíz y/o trigo.

k. Las Hortalizas una nueva producción para el mercado

Existen dos tipos de sistemas de cultivo de hortalizas, el primero es el cultivo de las misma en los huertos diversificados que ciertos productores tienen implementados junto a sus lugares de habitación, estas hortalizas son esencialmente utilizados para el autoconsumo familiar y la alimentación de animales. En estos sistemas, las hortalizas están en parcelas donde se encuentran otras especies incluso frutales. Es en este tipo de sistemas donde se encuentran prácticas alternativas tanto a la fertilización con productos de síntesis como al control de plagas y enfermedades. Los productores utilizan como fuente de materia orgánica estiércol de sus sistemas de crianza, para la fertilización al suelo; hacen uso de bioles con doble propósito nutrición de la planta y prevención de problemas fitosanitarios, para este último, también se mencionó la utilización de caldo sulfo cálcico. Las labores agrícolas son completamente manuales en este tipo de sistemas.

Otro tipo de sistemas son aquellos en las que las hortalizas tienen como destino principal el mercado. En estos sistemas son más o menos parcela de entre 3000 y 5000 m² en las que se combina la producción de diversas especies, entre las más populares están la col, la lechuga, la remolacha, papanabo, rábanos, cilantro, zanahoria.

Tabla 6. Resumen de las prácticas encontradas en la producción de hortalizas

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo	Mecanizado manual	Manual	
Fertilización	fertilizantes de síntesis	Estiércol de gallina/ cuy + fertilizantes de síntesis	Estiércol
Control plagas, malezas, enfermedades	Químico		Bioles, caldo sulfo calcico
Asociación			Col - remolacha - lechuga - cilantro - papanabo- rábano; Frutales
Variedades	híbridas		
Rotación		No	

Son parcelas en las que hay ausencia de rotación. Los productores adquieren plántulas y semillas en los centros agrícolas de la zona. En estas parcelas hay una producción escalonada para responder al mercado, después de cada ciclo de producción el ganado, principalmente, vacuno ingresa para comer los residuos de la cosecha, y dejar sus deyecciones para el siguiente ciclo de producción. A la incorporación de materia orgánica,

siempre, se suman productos de síntesis, en un solar (1764 m²) se incorpora aproximadamente 1,5 quintales de lo que denominan fertilizante azul completo.

El cuanto a *plagas y enfermedades*, los productores no manifiestan que esté sea un problema mayor, la práctica generalizada es la aplicación preventiva de un insecticida (Ortene, controla una amplia gama de masticadores y chupadores) de amplio espectro para evitar la aparición de trozadores. Otro problema, de aparición reciente, es el pudrición negra de la lechuga (*Xanthomonas campestris*); esta es controlada de manera preventiva, antes de que aparezcan los síntomas de la enfermedad, con productos recomendados en las tiendas de insumos agrícolas.

I. Los Frutales caducifolios

En la zona media y baja, la mayor parte de los productores tienen árboles frutales caducifolios (peras, manzanas, claudias y duraznos) algunos cuentan con unos pocos árboles dedicados para el consumo familiar, mientras otros tienen huertas cuya producción sale los mercados de Píllaro y Ambato. Hay huertas que se encuentran en asociación con pastos (sistemas silvo-pastoriles) sea para corte (alfalfa o vicia avena) o para pastoreo, esto último demanda de huertas en estado adulto y un pastoreo controlado (soguelo). También hay huertas en asociación con hortalizas y huertas puras, es decir sin otros cultivos.

Una vez establecida la huerta y ya en producción, el itinerario anual se compone de una limpieza manual de las coronas de los árboles, aunque existen huertas en las que no se realiza esta práctica, sobre todo en aquellas que conforman sistemas silvopastoriles.

Tabla 7. Resumen de prácticas encontradas la producción de frutales caducifolios

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo	Manual corona		Labranza cero
Fertilización		Estiércol de gallina/ cuy + fertilizantes de síntesis	Estiércol, suero, roca fosfórica
Control plagas, malezas, enfermedades	Químico	Químico/no controla/podas	No hay
Asociación	No		Silvopastoril Hortalizas
Variedades			Adaptadas (nativas)
Rotación			

La fertilización se hace una vez por año, la mayor parte de productores combinan fertilizante de síntesis con estiércol de gallina o de cuy, aunque en las huertas más pequeñas la incorporación de estiércol es la práctica dominante. En las huertas en sistemas silvopastoriles no hay incorporación ni de estiércol (fuera del que es incorporado por los animales que pastan en la huerta) ni de fertilizantes de síntesis. Puntualmente algunos productores utilizan en sus prácticas de fertilización roca fosfórica y suero de leche.

Anualmente también se realiza una poda, que sirve como medida de control fitosanitario y para mejorar la calidad de los frutos.

Anualmente también se realizan las prácticas de producción forzada, para la defoliación y la inducción de brotes, los productos más utilizados son el Zinc y Dormex respectivamente.

Entre los problemas fitosanitarios se mencionaron a la monilla, oidio roya y mosca de la fruta, sin embargo, no se consideran como problemas mayores. Los productores hacen controles localizados de presentarse alguno de estos problemas. Anualmente se hace una aplicación de sulfato de cobre para el control de musgos y líquenes.

m. Los “nuevos” frutales mora y tomate de árbol

Son especies cuyo cultivo se ha expandido en la zona de manera reciente gracias a los programas de desarrollo agrícola llevados adelante por el gobierno provincial de Tungurahua. La parcelas más importantes, en términos de superficie, se encuentran en la zona media, pero también encontramos parcelas más pequeñas en la zona baja.

Una vez instalados los cultivos, anualmente se realizan deshierbas de mantenimiento. Hay algunas parcelas que permanecen con cubierta vegetal (cero labranza) por una escasez de mano de obra para realizar esta labor.

Tabla 8. Resumen de las prácticas encontradas en los cultivos de mora y tomate de árbol

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas orgánicas
Trabajo del suelo		manual	Cero labranza
Fertilidad			Incorporación de estiércol
Fertilización planta	Síntesis	Síntesis /estiércol	Estiercol,roca fosfórica
Control plagas, malezas, enfermedades	Químico	Químico – Bioles	
Asociación	-	Con parcelas adyacentes	
Variedades	colombiana	Local - colombiana	local
Rotación			

Anualmente en el cultivo de mora se realiza la *poda* mantenimiento-producción, y de ser necesario las podas de formación y renovación. En el caso del tomate de árbol en etapa de producción se realizan podas de mantenimiento que contribuyen al control fitosanitario y a mejorar la calidad de la producción.

La *fertilización* edáfica tanto en la mora como en el tomate de árbol se combina fertilizantes sintéticos con estiércol y/o abonos compost y abono de lombriz. Son los cultivos en donde se encuentra con mayor frecuencia utilización de abonos elaborados a

partir de estiércol como la principal fuente de fertilización. Estos cultivos, principalmente la mora, se incluyen prácticas de fertilización foliar en donde se utilizan bioles, aunque domina la utilización de productos sintéticos que contribuyen a la floración y al engrose de los frutos.

El *control de plagas y enfermedades* tanto en la mora como en el tomate de árbol es con agrotóxicos. En el caso de la mora el principal problema es el oídio y en el caso del tomate de árbol la mosca (*Ceratitis capitata*). Los productos utilizados son recomendados por las casas agrícolas y los productores no tienen el dominio ni de los productos ni de las dosis, sin embargo, los productores dicen exigir que los productos que se les recomiende sean de sello verde. Esto es reflejo del programa de producción agrícola con prácticas limpias que lleva adelante el gobierno provincial de Tungurahua.

n. La fresa y el arándano, dos cultivos de innovación

Son cultivos nuevos y son pocos los sistemas de producción que los han implementado. Se encuentran en fincas de productores que buscan desarrollar sistemas de producción diferentes a los que se encuentran en la zona. Estas diferencias se manifiestan no solo en los tipos de productos que cultivan, también son sistemas que reflejan prácticas alternativas a la agricultura convencional. La producción de fresa se hace a campo abierto mientras que los arándanos se cultivan en invernadero. El principal insumo de fertilización son preparaciones a base de estiércol, compost o bocashi, también utilizan roca fosfórica. Desarrollan prácticas de prevención de plagas y enfermedades aplicando bioles y preparaciones con azufre y cobre. Estos cultivos se encuentran en parcelas muy diversificadas.

4. LOS SISTEMAS DE CRIANZA DE ANIMALES

o. Los sistemas de crianza de bovinos

El ganado bovino sea para leche o para engorde (este último sistema de crianza es muy marginal) tienen como principal fuente de alimentación el pasto. En la zona el sistema de alimentación más generalizado es el pastoreo. Un pastoreo más o menos controlado en donde los productores colocan a los animales en una parcela (amarrado o no) y luego de un cierto tiempo los cambian de lugar.

En *los potreros*, se encuentran mezclas de especies como: ryegrass, trébol, pasto azul, alfalfa y achicora. En la zona, la vida de un potrero no es muy homogénea, está entre 3 y 10 años dependiendo de la carga animal y la fertilización. También se encuentran potreros de vicia avena para corte que también se utilizan en la alimentación del ganado.

Aproximadamente la carga animal que se maneja en el sector está en 2.5 y 3.5 UGB/ha, en la zona baja la carga se vuelve mayor dado el menor acceso a la tierra en estos sistemas de crianza.

Tabla 9. Resumen de las prácticas encontradas en el manejo de pastos

	Prácticas convencional	Prácticas mixto	Prácticas AE
Productores			
Trabajo suelo	Mecanizado		
Fertilidad suelo			Estiércol in situ
Origen Semilla	Comercial		Producen semilla ryegrass
Fertilización	Estiércol in situ + sintético luego de cada corte	Estiércol in situ + sintético dependiendo del estado del pasto	Estiércol insitu y /o Estiércol cuy y/o Compost
Control plagas, enfermedades, malezas	herbicida	-	-
Variedades	Comerciales		
Asociación			Mezclas forrajeras, Sitemas silvopastoril
Rotaciones			Pasto - papa

Los potreros son *fertilizados* de manera heterogénea, en la zona baja las fertilizaciones con productos sintéticos son más frecuentes, hay productores que fertilizan luego de cada corte, mientras que otros lo hacen una vez al año. La fertilización química es complementada con la repartición del estiércol que los animales deja durante el pastoreo. El control fitosanitario es básicamente para el control de plantas no deseadas, aunque no es una práctica generalizada, mediante la aplicación de herbicidas. Dependiendo del estado de los potreros se realizan resiembras localizadas para alargar lo máximo posible la vida de un potrero.

La alimentación complementaria, además del pastoreo el ganado pastorea luego de las cosechas, de esta manera los productores valorizan los residuos de las cosechas en la producción de carne o leche y al mismo tiempo fertilizan para el siguiente ciclo de producción. La papa es otro producto que se valoriza a través de la alimentación animal, sobre todo cuando el precio del mercado es bajo. Los balanceados también hacen parte de la complementación de la alimentación, algunos productores preparan su propio balanceado. Junto al balanceado se da a los animales una porción de sal. Aunque son pocos, hay productores que cultivan maíz amarillo para la alimentación anima. Otra manera de complementar la alimentación, sobre todo en época de escasas de pasto, es con rechazo de plátano que llega desde la costa.

El itinerario fitosanitario de los animales es bastante simple, los animales reciben anualmente la vacuna contra la fiebre aftosa (realizada por el MAG), son desparasitadas (una dosis) y reciben una dosis de vitaminas.

5.

p. Sistemas de crianza de especies menores

La mayor parte de productores, sin importar la zona, incluyen en sus sistema de producción la crianza de cuyes y gallinas de postura, sin importar la zona. La producción de cuyes y huevos tienen doble propósito el autoconsumo y la comercialización. La crianza de cerdos es menos generalizada aunque dentro de los productores innovadores hay quienes se dedican a la producción de pios de cría y al engorde.

La *alimentación* en los cuyes está basada en diferentes tipos de forraje, el principal es alfalfa, sin embargo, ante la poca disponibilidad tierra para la producción de alfalfa, son animales alimentados con toda clase de hierbas. En los sistemas donde hay mayor comercialización de los cuyes se utiliza complementos alimentarios, balanceado o una mezcla de maíz molido con melaza. En el caso de las gallinas ponedoras, son alimentadas con maíz y criadas al aire libre. Los pollos de engorde, sistemas menos frecuentes, son criados en pequeños galpones, alimentadas inicialmente con balanceado y luego con morochillo y maíz amarillo. En el caso de los cerdos su alimentación se base en una mezcla de papas (suyo) desechos de la cocina, polvillo de arroz y balanceado.

En cuanto al manejo sanitario, los cuyes el principal problema son los parásitos externos (piojos) que se previene con el cuidado de la higiene de las pozas y se controla con inmersiones en productos recomendados por las casas comerciales. Es en este sistema de crianza que se encuentran la mayor prácticas alternativas para mantener en buena salud a los animales. Los agricultores ofrecen de manera regular entre la hierba con la que alimentan a los cuyes plantas e marco, manzanilla, hierba buena, zanahoria picada, estas plantas a decir de los agricultores ayudan a fortalecer el sistema inmunológico de los animales y a eliminar parásitos.

En el caso de los cerdos el itinerario fitosanitario más convencional, los animales son vacunados y vitaminados. Las vacunas que reciben son para inmunizarlos contra el microplasma, la septicemia y el cólera, además son desparasitados dos veces por año. Las gallinas ponedoras y los pollos de engorde, cuyo principal problema es la gripe, prefieren utilizar prácticas alternativas en prevención, usando preparados con cebolla paiteña y limón que dan a bebe a los animales, quienes acuden a las vacunas lo hacen cuando ya hay animales enfermos para evitar que la enfermedad no se propague.

q. La Apicultura, una actividad que motiva a los productores a reducir los agrotóxicos

Son pocos los productores que desarrollan apicultura en la zona, sin embargo los productores denotan mucho interés por insertarse en esta actividad. Recientemente esta actividad es promovida por el Gobierno Provincial de Tungurahua quien en convenio con la Universidad Técnica de Ambato han desarrollado un programa de formación en apicultura.

Por el momento, los pocos apicultores de la zona se muestran poco conocedores del manejo de las colmenas. Hay productores que han integrado a sus sistemas entre 3 y 10 colmenas. Las colmenas son ubicadas en parcelas donde los productores tienen diversos

cultivos en asociación, principalmente mora, frambuesa, flores diversas, algunos frutales caducifolios, alfalfa entre otras, esto con el fin de proporcionar alimento a las abejas. Son productores muy interesados en suplantar la utilización de productos tóxicos, de la agricultura convencional, par proteger a las abejas.

Los productores visitados han adquirido sus colmenas bajo recomendación de los técnicos del Gobierno provincial de Tungurahua. La raza más frecuente es la denominada nativa, sin embargo, algunos apicultores empiezan a cambiar esta raza, buscando abejas más dóciles como las italianas. Una vez instaladas las colmenas en las UPAS los productores intentan manipularlas lo menos posible para no estresar a los insectos. Además de la cosecha, los productores realizan una práctica de "limpieza" de las colmenas con ruda para la prevención de la varroa un ácaro que parasita las larvas y abejas adultas. Otra práctica es la recolección de polen (cazadores de polen) con el que se alimentan a las crías. No se encontraron prácticas de trashumancia. Los rendimientos declarados por los productores son bastante bajos, se habla de una producción 100 kilos al año en 10 colmenas, esto significa en promedio 10 kg/colmena, mientras entre los apicultores de la sierra ecuatoriana se habla de rendimientos por colmena (estándar) de entre 25 - 40 kg.

6. LA AGROECOLOGÍA EN LA ZONA

r. Estado de las prácticas agroecológicas en los sistemas de producción

Bajo el enfoque de agroecología (§ 9) utilizado en este trabajo, que considera como principios fundamentales: el manejo y fertilidad del suelo, el reciclaje de la materia orgánica, la biodiversidad, la diversificación y el bio control, se concluye que en el territorio no hay sistema de producción que reflejen en sus prácticas de manera integral todos estos principios. Sin embargo, hay algunas prácticas que si se enmarcan en estos principios.

Independientemente del tipo de productor, existe una racionalidad económica y técnica diferenciada en los subsistemas de cultivo. Los cultivos cuya producción está enfocada en el mercado, son manejados mayoritariamente con prácticas de predominio convencional. Aunque hay algunos matices a esta afirmación. Algunos productores, que intentan abrirse camino en circuitos de comercialización que exigen el no uso de insumos de síntesis, se encuentran paulatinamente cambiando estas prácticas, estos casos se encuentran sobre todo en los productores denominados innovadores.

Hay otros productores, sobre todo aquellos que mantienen frutales como la mora y el tomate de árbol, con fines de comercialización, que denominan a sus sistemas de cultivo como limpios ya que declaran un uso más razonado (menor frecuencia, sello verde) en aplicación de productos de síntesis, sobre todo de aquellos destinados al control de plagas y enfermedades. Estos productores también implementan prácticas de sustitución de productos de síntesis por preparaciones utilizadas en la agricultura denominada agroecológica o en transición a la agroecología.

La fertilidad únicamente es concebida en función de la planta, por lo tanto las prácticas de fertilización están enfocada alimentarlas. A pesar de existir en el discurso de los productores la afirmación de que los suelos están cada vez más desgastados y pobres, las prácticas no reflejan un manejo en el que se devuelva la fertilidad al suelo. Se encuentra

generalizado un trabajo del suelo con maquinaria agrícola que invierte los horizontes de manera frecuente (aprox. Cada 6 meses), además se privilegia mantener el suelo desnudo (bien deshierbado) como medida sanitaria y como una concepción de que el buen agricultor es el que tiene “limpias sus parcelas”. Estas prácticas tienen un impacto negativo sobre la micro-fauna, del suelo y su estructura (§ w) mermando su capacidad de nutrición a las plantas.

Un elemento a rescatar, en las prácticas de la zona (todos los tipos de productores), es la incorporación de materia orgánica de origen animal (estiércol). A pesar de que el objetivo es fertilizar las plantas, a diferencia de los fertilizantes de síntesis, el estiércol aporta en la fertilidad del suelo. Sin embargo, la cantidad y la frecuencia con la que se hacen estos aportes son bastante irregulares.

Tabla 10. Estado de las prácticas productivas en los sistemas de producción desde una visión AE

Tipo	Manejo suelo y fertilidad	Reciclaje de materia orgánica	Biodiversidad	Diversificación cultivos	Bio – control	Autonomía semillas y plántulas
1						
2						
3						
4						

en la escala de colores se incluye verde, azul, naranja y rojo. En ese orden verde significa que hay un conjunto de prácticas muy próximas a la AE y rojo que el conjunto de prácticas es muy alejado de la AE.

Además del estiércol, la mayoría de productores reciclan los restos de las cosechas y los desperdicios orgánicos de las cocinas, utilizándolos en la alimentación de los animales. Sin embargo, el material orgánico que no es consumido por los animales es frecuentemente quemado, práctica desaconsejada desde el punto de vista de la AE. De igual manera hay una exportación de materia orgánica de las fincas con la venta de forraje que hacen algunos productores.

La biodiversidad, sin hablar de los cultivos, es un punto débil en los sistemas de producción de la zona. Siendo el factor limitante el acceso a la tierra, los productores maximizan su uso con especies cuyo uso tienen un valor de cambio o de uso. Son los productores del tipo uno con proyectos de fincas agro-turísticas, o con insertados en la apicultura que han incluido en sus sistemas especies vegetales más allá de sus cultivos.

Una de las prácticas importantes de la AE, presente en los sistemas de producción de la zona, es la diversificación de cultivos. Aunque tiende a ir disminuyendo la práctica de rotación de cultivos y las parcelas que presentan asociaciones, para concertarse en los cultivos más comerciales (papa, pasto), la mayoría de productores manejan en sus sistemas entre 5 y 8 cultivos, diferentes, durante un año, que en los productores de tipo 1 y 2 pueden llegar a 10. Los productores del tipo cuatro se encuentran a medida que se especializan debilitan esta condición de biodiversidad por cultivos.

En cuanto al bio-control, otro de los principios de la AE, son pocos los productores que tienen introducidas en sus itinerarios técnicos este tipo de práctica. La rotación de cultivos y la asociación son las más generalizadas, estando lejos de un programa de manejo de plagas, enfermedades y hierbas no deseadas enmarcadas en el bio-control. Finalmente, la autonomía de los productores en cuanto a semillas y plántulas, es bastante débil, pocos son los productores que de manera regular produzcan sus propias semillas. Esta práctica (reproducción de semillas), común en otras épocas, se va perdiendo por la comodidad y la reducción del riesgo que representa su adquisición en el mercado; sin embargo con el abandono de la reproducción de semilla en la parcelas están en peligro de desaparición variedades ancianas, poco atractivas para el comercio, pero con gran importancia genética, dada su adaptación a la zona, cultural y alimenticia.

De manera global son en los subsistemas de cultivo destinados con prioridad al consumo familiar donde las prácticas de una agricultura natural (agroecológica) son más frecuentes y numerosas, sin embargo como ya se dijo no se encontraron sistemas que empleen de manera integral los principios de la agroecología en sus prácticas productivas.

s. Principales motivaciones hacia la transición a la Agroecología

En la zona de estudio las posiciones respecto a la agroecología son divididas entre los productores. Una mayoría de los productores del territorio se posicionan escépticos de poder encontrar en el paradigma de la agroecología una actividad económica que presente la mejor relación beneficio/costo (capital, trabajo). Hay otro tipo de productores que ponen por delante su escepticismo frente a la técnica, son productores que viven y defienden el paradigma del high-tech, para ellos es la alta tecnología la que funciona en la producción y su utilización es la marca de ser un buen productor técnica y económicamente.

De otro lado, están quienes están quienes desean o están abiertos a un cambio en las prácticas agrícolas. Hay un segmento de los productores que critican las prácticas de la agricultura convencional, y creen que es posible una producción diferente basados en la experiencia de producción de sus ancestros, estos ven en la agroecología la posibilidad de revivir las formas de producción ancianas que para ellos son importantes desde lo productivo pero además desde lo cultural identitario. Hay otros productores con una motivación más bien médica, son productores que han sufrido o sufren problemas de salud, que ellos aducen son por el uso de agrotóxicos; estos productores se encuentran en una trayectoria de cambio de estilo de vida tanto productiva como alimentaria. Una tercera motivación tienen origen en lo económico, algunos productores buscan salir de las cadenas tradicionales de comercialización de sus productos hacia circuitos mejor remunerados, estos circuitos generalmente demandan productos provenientes de una

agricultura con reducido/o sin uso de agroquímicos. Otra motivación económica pasa por la creencia de que en la AE los costos de producción se reducen.

t. Los límites para la transición a la Agroecología en los sistemas de producción

Para aquellos productores abiertos al cambio de prácticas, uno de los principales frenos a la transición agroecológica es el miedo a la reducción de los rendimientos que se vean reflejados una disminución de sus ingresos económicos. Esto lleva a los productores a insertarse en un proceso de cambio de prácticas de manera gradual iniciando con ensayos en las parcelas consideradas con menor importancia económica para la familia.

Tomando en cuenta la crisis de fertilidad, que afirman hoy en día enfrentar los productores, indispensable para la alimentación de las plantas, y la creciente disminución de la diversidad agrícola y no agrícola, fundamental para la regulación de plagas y enfermedades, es muy probable que un proceso de transición a la agroecología, inicialmente, afecte los rendimientos. De ahí que sería importante que en compensación a estas pérdidas los productores sean apoyados (subsidiados) en esta transición.

Hay dos elementos estructurales que se convierten en una limitante en el proceso de transición a un modelo de agricultura agroecológica, el mercado y el sistema socio – técnico en el que se encuentra inmersa la agricultura. La estructura de comercialización que domina actualmente es por intermediación por lo que los volúmenes se vuelven importantes para conseguir una mejor ganancia. Esta estructura de la comercialización favorece una producción en monocultivo, lo que se opone a los principios de la agroecología. Por otro lado está el dominio, en la zona, de un sistema de conocimientos que responden al paradigma de agricultura convencional, que se reproduce a través de técnicos de desarrollo y estructuras comerciales (tiendas agrícolas), y que ejercen influencia sobre las prácticas de los productores. Entre los productores se constató una fuerte influencia de las casas comerciales agrícolas sobre las prácticas de fertilización y control sanitario que implementan los productores. Estas casas comerciales cumplen con una función de asistencia técnica muy utilizada por los productores de la zona, mientras que la asesoría técnica desde una visión agroecológica de la agricultura es limitada y no únicamente a nivel de este territorio si no del país.

IV. PROPUESTA AGROECOLÓGICA E IMPLEMENTACIÓN

7. PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA

En primer lugar, vale recordar que la agroecología (AE) tiene como objetivo agronómico imitar los procesos naturales y adaptarlos a la realidad de una finca, tomando en cuenta su contexto ecológico (clima, suelo, biodiversidad) y socio-económico (medios de producción y acceso al mercado).

La propuesta agroecológica para las fincas del ramal norte de Píllaro se basa en los siguientes principios de la AE:

u. Funcionamiento en espiral: sostenibilidad, autonomía y autosuficiencia

En la naturaleza, observamos que la espiral de la vida está constituida de tres funciones esenciales que son: producción, consumo/muerte y reciclaje. Es gracias a este funcionamiento que los ecosistemas naturales logran ser autosuficientes y sostenibles. Podemos tomar el ejemplo del árbol que germina, crece y produce ramas, hojas y frutas gracias a la energía del sol, a los componentes de la atmosfera y a una reacción esencial para la vida, la fotosíntesis. Parte de esta materia vegetal viva va a ser consumida por animales (hojas, frutas, nueces) y otra parte se va a caer al suelo, una vez muerta, para ser descompuesta por la fauna del suelo.

El proceso de consumo y descomposición de la materia vegetal genera una transformación, de aquella, en un componente del suelo llamado materia orgánica. Es así que todos los elementos producidos durante el crecimiento del árbol vuelven a estar disponibles, en el suelo, para otros organismos. Así, el suelo constituye la entidad de reciclaje del planeta que permite volver a poner, los elementos constituyentes de la materia orgánica, en la espiral de la vida para que aquella siga su camino.

Por lo tanto, en una finca agroecológica, se trata de reproducir este funcionamiento a través de las diferentes actividades de producción. Como ejemplos del funcionamiento en espiral tenemos: el estiércol que producen los animales, la materia vegetal que producen los árboles, arbustos, y abonos verdes que representa una fuente de abono utilizada para fertilizar el suelo; los tallos del maíz, que quedan después de la cosecha, que pueden servir en la alimentación del ganado o como materia orgánica, que podemos restituir al suelo, para mantener su fertilidad; la utilización del estiércol de vaca, de ceniza, de hierbas y de pasto para la elaboración de insumos en una bio-fábrica. Todos estos procesos apuntan a promover la autonomía en la fertilización y el control de plagas y enfermedades al productor.

Otro tema clave de la autonomía es un sistema de producción agrícola es el **manejo de las semillas**. En Píllaro, como a nivel nacional, existe una fuerte dependencia de los productores en la adquisición de semillas de hortalizas, la mayor parte, por no decir todas, provienen del extranjero. En la fase de diagnóstico de las prácticas agrícolas se constató al hablar de hortalizas que la mayoría de los productores no reproduce sus semillas y que la práctica de reproducción de semilla, en el caso cultivos tradicionales (papa, leguminosas, cereales), es cada vez menos frecuente. El proceso de selección y reproducción de semillas representa, seguramente, un trabajo que toma tiempo y requiere un cierto manejo técnico; es un esfuerzo que el productor muchas veces no llega a realizar a pesar de estar motivado, como se constató en las conversaciones de campo. Se alienta la realización de este trabajo por los varios beneficios que tiene:

- Ser autónomo en el manejo de sus semillas.
- Ahorro económico.
- Generación de ingresos por la venta de una parte de las semillas reproducidas
- Adaptar las variedades a las condiciones pedoclimáticas y ecológicas de una finca en específico y a sus propias prácticas agrícolas, para así volverlas más resistentes a las diferentes fuentes de estrés que pueden enfrentar.
- Mejorar la productividad de los cultivos a través del trabajo de selección genética y por lo tanto mejorar los ingresos del productor.

v. Un suelo vivo, bien alimentado y protegido

Este aspecto de la AE es probablemente el más importante y al mismo tiempo el más desafiante en su implementación. Porque tener un suelo vivo, bien estructurado, bien alimentado quiere decir tener plantas sanas, bien alimentadas, nutritivas para el humano y resistentes frente a los distintos tipos de estrés que pueden enfrentar.

La fertilidad biológica¹ del suelo es la base de cualquier producción vegetal y animal. El “suelo” es la unión de una parte orgánica con una parte mineral. Esa unión se construye gracias a la acción mutua de las raíces de las plantas, de la micro y meso-fauna del suelo (lombrices, insectos, moluscos, hongos, protozoos y bacterias) y del clima. Un suelo fértil se construye gracias al clima y a la presencia de estos 3 elementos: 1) materia orgánica; 2) micro y meso-fauna; 3) minerales. El papel del productor es el de asegurar que a través de sus prácticas está cuidando la presencia equilibrada de estos tres elementos.

Los ecosistemas naturales que son los bosques nativos o las praderas nos enseñan varios elementos en cuanto a cómo se construye y se mantiene la fertilidad biológica del suelo. En estos ecosistemas, el suelo siempre está cubierto por una **cobertura vegetal** viva o muerta; esta cobertura sirve de **protección** al suelo, como lo es la piel para un animal. Gracias a aquella, el suelo se protege de los rayos solares, del impacto de la lluvia, del viento y de los cambios de condiciones ambientales (temperatura, humedad).

Otra virtud de la cobertura vegetal es que constituye la principal fuente de **alimentación** del suelo. A través de su descomposición y digestión por la fauna del suelo, se producen los nutrientes del suelo necesarios para el crecimiento de las plantas. Por lo tanto el proceso natural que se aplica en AE es: **alimentar el suelo** lo que permite alimentar a las plantas de manera equilibrada. A diferencia de la agronomía convencional cuyo paradigma consiste en la alimentación de la planta casi exclusivamente.

El suelo necesita de 20 a 40 t/ha/año para mantener su fertilidad biológica. La construcción de la fertilidad biológica del suelo es un proceso muy complejo donde interviene una infinidad de factores naturales. Es clave entender que solamente la naturaleza es capaz de llegar a construir un suelo con fertilidad biológica. El humano no sabe reemplazar la acción de las raíces y de la fauna del suelo. Por lo tanto, el productor que quiere obtener tal suelo necesita favorecer los procesos naturales al origen de su construcción. Una de las maneras de favorecerlos es: limitar lo máximo posible el **trabajo del suelo** ya sea con tractor o con herramientas manuales. La labranza tiene los siguientes efectos sobre el suelo:

- Destruye la estructura del suelo y por lo tanto la “casa” de los micro y meso-organismos
- Mata a la vida del suelo (actividad biológica)
- Oxida el suelo y le degrada físicamente (compactación, destrucción del complejo arcilloso-húmico, lixiviación de nutrientes)

¹ La fertilidad biológica del suelo nace del enraizamiento de las plantas y de la actividad biológica de los macro, meso y micro-organismos que, descomponiendo la materia orgánica fresca y mezclándola con la fracción mineral del suelo, crean el complejo arcilloso-húmico, la estructura del suelo y la disponibilidad de una variedad de nutrientes asimilables para las plantas. Es la actividad biológica del suelo que produce su estructura y su porosidad natural y de la calidad de ellas depende la fertilidad del suelo.

De ahí que, en lugar de que seamos nosotros que con herramientas trabajemos el suelo debemos crear las condiciones para favorecer a los micros y meso-organismos del suelo que son junto a las raíces de las plantas los protagonistas de este trabajo.

w. Biodiversidad y auto-regulación de plagas y enfermedades

Otra lección que nos enseña la naturaleza es que uno de los constituyentes fundamentales de sus ecosistemas es la **biodiversidad**. Esta característica provee resiliencia, salud, equilibrio, armonía y belleza a la naturaleza.

Es la diversidad de plantas y animales que existe dentro de los ecosistemas naturales que hace que estos lleguen a un equilibrio en términos de **salud**. Así como en la salud humana, uno necesita comer diversificado y equilibrado para tener todos los nutrientes que el cuerpo y el cerebro requieren para funcionar de manera óptima, y si faltan algunos nutrientes fundamentales entonces se producen desequilibrios, en los ecosistemas y en sus componentes: plantas y animales. Es este desequilibrio que genera debilidad en las plantas facilitando lo que llamamos ataque de plagas y enfermedades.

La biodiversidad que observamos en un ecosistema natural constituye la garantía de un equilibrio en términos de ataques de plagas y enfermedades. Es decir que los organismos se controlan entre ellos. Ninguno llega a invadir el ecosistema y a acabar con los demás, porque la diversidad de organismos hace que siempre exista un organismo capaz de regular al otro, a través de la depredación o del parasitismo. Este fenómeno se llama **auto-regulación**. El ejemplo del gavilán que come a los ratones; del nematodo que mata babosas; de la avispa que mata moscas; o de la mariquita que mata pulgones, ilustran este fenómeno natural.

Otra manera de tener biodiversidad en su finca es diversificando la producción. Además de favorecer el proceso de auto-regulación de plagas y enfermedades, la diversificación de la producción tiene la ventaja de generar resiliencia. Si un productor “A” produce papas, choclos, hortalizas, leche y miel; y una o dos de estas producciones fracasan, tiene las demás productos que le van a asegurar un ingreso y no perderá todo. En cambio si el productor B que produce solamente leche pierde su producción porque el verano ha sido tan fuerte, el vivirá consecuencias económicas y sociales mucho más complicadas que el productor A.

Por lo tanto, la propuesta AE de las fincas de Píllaro requiere la implementación de una diversidad de especies vegetales y animales, así como una diversidad de medios naturales y actividades productivas.

x. Agricultura del sol

En la selva amazónica observamos que no hay un rayo de sol que caiga al suelo, todos están interceptados por la vegetación. Eso es posible gracias a una utilización de la dimensión horizontal y vertical del espacio. A la diferencia de una parcela de maíz o de papas donde solamente la dimensión horizontal esta valorizada, en un bosque existen varios pisos de producción.

En una finca, podemos realizar eso asociando cultivos como zanahoria, lechuga, pimiento, penco, tomate, maíz, frutales y arboles forestales. Así tenemos hasta 7 pisos de producción en la dimensión vertical.

Es interesante y necesario funcionar así por las siguientes razones:

- La productividad de los cultivos por unidad de superficie, es mucho mayor que si solo se aprovecha la dimensión horizontal;
- La productividad en biomasa es igualmente superior y permite por lo tanto restituir una mayor cantidad de materia orgánica al suelo, condición necesaria para mantener y mejorar la fertilidad biológica de aquello (§ w);
- Por lo tanto es necesario incorporar árboles y arbustos en el diseño de una finca AE. Los árboles, además de generar una producción de biomasa y de frutas o nueces, tienen un sin número de ventajas para un sistema de producción agropecuario;
- Limitar la erosión hidráulica y eólica;
- Favorecer la fertilidad del suelo a través de los minerales (ausentes en las capas superficiales del suelo) que extraen de las capas profundas del suelo y devuelven a la superficie del suelo a través del proceso natural de caída de sus hojas y ramas o a través de la poda;
- Producir forraje, leña y madera para construcción;
- Ser hogares de biodiversidad (insectos, pájaros etc.) y por lo tanto favorecer la auto-regulación de plagas y enfermedades;
- Regular el clima. Una parcela con árboles conoce variaciones de temperaturas y de humedad menores a una parcela sin árboles. Provee una mayor capacidad de resistir a sequías y fuertes lluvias;
- La simbiosis que desarrollan las raíces de los árboles y de ciertos arbustos con hongos: las micorrizas, permite conectar las plantas entre ellas a través de los micelios de los hongos. En ecosistemas naturales se crean redes entre plantas que les permite intercambiar agua, nutrientes e información. Así que el potencial radicular de las plantas para acceder a nutrientes y agua se multiplican cuando se desarrollan tales redes. Y las plantas colaboran entre ellas para defenderse de los ataques de depredadores o enfermedades, intercambiando información. Así que se vuelven más resistentes a las agresiones de su medio;
- Finalmente, las barreras o cercas vivas de árboles constituyen también una protección física contra ciertas plagas de la vecindad y contra los productos agroquímicos de síntesis que podrían estar siendo usados en las parcelas vecinas.

Por todo ello, el árbol es un constituyente fundamental de un agro-ecosistema.

8. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS FINCAS AGROECOLÓGICAS EN EL TERRITORIO DE PÍLLARO

En esta parte del documento se desarrolla la dimensión práctica de cómo se sugiere la implementación de los principios de la AE evocados previamente en las fincas del territorio del proyecto LAIF Píllaro.

y. Metodología general de transición a la AE

Los resultados del análisis de los modelos productivos agropecuarios del territorio indican que varias prácticas agroecológicas están puntualmente aplicadas en asociación con prácticas de la agricultura convencional. Pero no se ha podido observar en ninguna

finca encuestada productores con una visión o una aproximación global del funcionamiento de su finca con el enfoque agroecológico. En el territorio, los productores aplican entre dos y tres de las siguientes prácticas:

- abonar su suelo con abono orgánico producto de la crianza de animales menores
- asociar árboles frutales con ganado
- cultivar una diversidad de cultivos en asociación
- aplicar una rotación de cultivos

Por lo tanto, el desafío para la transición de sus fincas hacia la agroecología es llegar a un manejo integral de sus sistemas productivos agropecuarios. Se propone realizar eso en varias etapas:

- Capacitar los productores a los principios y prácticas de la AE (en base a la propuesta formulada en este documento) a través de las escuelas de campo, talleres de capacitación y visitas/pasantías en fincas agroecológicas;
- Fortalecer los conocimientos y competencias agroecológicas de los técnicos del equipo CESA Píllaro a través de procesos de capacitación;
- Favorecer los intercambios de experiencias y saberes entre productores²;
- Co-construir un proyecto individualizado de transición a la AE (con los productores motivados por este cambio de paradigma), que incluya la realización de un diseño agroecológico de la finca y un plan de producción y comercialización; para lograr aquellos objetivos, se propone analizar individualmente las prácticas y medios de producción de los productores y, en función de ello, co-construir un plan de transición en base a las prácticas AE descritas abajo (§ AA; BB);
- Capacitar los productores a la planificación de siembra de acuerdo al mercado;
- Crear mercados adaptados a la realidad de la producción agroecológica.

z. Prácticas agroecológicas a implementar a corto plazo

Las prácticas a priorizar para arrancar la transición hacia un manejo integral agroecológico van a ser desarrolladas siguiendo el orden de los principios agroecológicos citados previamente.

- **Cuidar y alimentar la fertilidad biológica del suelo:**

Se recomienda en primer lugar la disminución del trabajo del suelo, en frecuencia y en profundidad. Es decir **no trabajar el suelo** más allá de los 10 a 15 primeros centímetros. Por lo tanto se recomienda no arar el suelo ya que esta práctica voltea las capas del suelo. La capa de arriba se encuentra abajo, y viceversa, y eso tiene un efecto letal para la fauna del suelo. Se recomienda utilizar como máximo, la rastra para la preparación del suelo. Esta última afecta la estructura del suelo, pero al menos no invierte las capas de suelo.

² Algunos productores del territorio tienen saberes sobre prácticas agroecológicas que no aplican y que no están valorizadas. Sería muy recomendado rescatar y valorizar estos saberes y sistematizarlos por ejemplo en las escuelas de campo.

Para los productores de la zona alta que aran el pasto antes de sembrar papas, se recomienda que dejen pasar mínimo 5 años entre arada y arada para permitir la recuperación del suelo y su fertilidad biológica.

Como evocado más arriba, el suelo y los micro-organismos que le habitan necesitan protección del sol, los micro-organismos expuestos a la luz directa del sol mueren inmediatamente, por eso es necesario tratar de limitar al máximo su exposición directa. Se recomienda utilizar **cobertura vegetal** viva o muerta en la medida de lo posible. Es decir poner, sobre el suelo/cama, una capa de 5 a 20cm de rastrojo, cascarilla de arroz, tamo, hojas, heno, paja, madera triturada, aserrín, cáscara de cacao, coco y café etc. Casi todo tipo de materia vegetal (menos eucalipto) representa una fuente de fertilidad utilizándola como cobertura vegetal o transformándola en compost. Por lo tanto no se recomienda quemar ni botar la materia vegetal producida en la finca.

Esta cobertura vegetal, además de ser una protección para la actividad biológica del suelo, de limitar la evaporación del agua, de regular la temperatura de la superficie del suelo y de limitar la germinación de hierbas no deseadas (y por lo tanto las operaciones de deshierba), constituye una alimentación a corto y mediano plazo para el suelo. Los hongos, las bacterias y lombrices descomponen y van a digerir poco a poco esta materia vegetal y sus excrementos representan una fuente de alimentación completa para las plantas.

Para alimentar más específicamente a la planta y darle enseguida de su germinación o trasplante, nutrientes fácilmente accesibles para favorecer los primeros momentos de crecimiento se recomienda la producción y utilización de: bocashi, compost y lombri-compost. Estos abonos fermentados³ se pueden utilizar también a lo largo del ciclo productivo de ciertos cultivos más exigentes en nutrición (remolacha, coliflor, tomate).

Se recomienda, vivamente, hacer un trabajo de investigación de las potenciales **fuentes de materia orgánica** del territorio con las instituciones públicas y empresas privadas que manejan desechos orgánicos para tratar de conseguir cantidades importantes de materia orgánica a precios accesible para mejorar la fertilidad de los suelos de las fincas del territorio Píllaro.

Otra práctica que es prioritaria para la producción de materia orgánica es la **plantación de árboles y arbustos** ya sea en la concepción de: cercas vivas arbustivas o que combinan arbustos y árboles; huertos frutales; sistemas silvo-pastoriles o bosques comestibles. Los resultados llegaran a mediano plazo pero es importante empezar la plantación lo más pronto posible para que las fincas que no tienen arbustos y árboles puedan beneficiarse pronto de la multitud de beneficios que aquellos les van a proveer (§ Y).

Otra práctica de conservación de la fertilidad del suelo es la integración de ciclos de abono verde entre los cultivos. Es decir integrar un ciclo de una mezcla de leguminosa(s) y cereal(es) entre otros (crucíferas, amarantáceas), que no se va a cosechar sino, que van a ser restituida al suelo para mejorar su fertilidad. Se pueden asociar en una misma siembra de dos a doce especies para hacer un abono verde. Se buscan especies complementarias en términos de: desarrollo del follaje y del sistema radicular; aporte nutricional y de producción de biomasa. Se buscan especies que tengan ciclos vegetales combinables para la función que les asigna.

Los abonos verdes tienen las siguientes funciones:

³ Se desarrollaran estas prácticas en la parte bio-fábrica y las recetas se encuentran en los anexos 8,9,10.

- Dar estructura y estabilidad al suelo gracias a la acción de los diferentes sistemas radiculares
- Favorecer la actividad biológica del suelo
- Protección mecánica del suelo
- Generar biomasa para la alimentación del suelo (hasta 20t de materia seca/ha/ciclo)
- Enriquecer el suelo en humus

Se pueden ocupar abonos verdes antes o después de un cultivo y/o en asociación con el cultivo (por ejemplo entre las camas de hortalizas o de maíz).

Integrar ciclos de abonos verdes en el manejo de la ocupación del suelo es una práctica muchas veces rechazada por los productores por no ser un cultivo que genera directamente ingresos. Sin embargo, es una práctica que permite mantener la fertilidad y la productividad del suelo y que por lo tanto favorece la sostenibilidad económica del sistema de producción.

Por lado, es importante tomar en cuenta que las condiciones topográficas y climáticas de la zona favorecen la erosión del suelo. De ahí que es sumamente importante limitar las prácticas que aceleren estos procesos, por lo que se recomienda formar las camas y plantar las cercas de árboles de manera perpendicular al sentido de la pendiente y siguiendo las curvas de nivel.

- Producir biodiversidad:

La AE, además de las prácticas agronómicas que la componen, reivindica que el productor produzca en primer lugar para su alimentación y luego para la venta. Por lo tanto, se recomienda una producción diversificada de productos vegetales y animales. Por eso se recomienda que, además de los cultivos tradicionales, se produzca hortalizas y se críe animales. Esta diversificación de la producción no solo contribuye en las dietas de las familias productoras si no que además facilitan las prácticas de rotación y asociación de cultivos.

La realidad de la zona del presente estudio es que casi la totalidad de productores tienen sistemas de producción compuestos por crianza de animales y producciones vegetales. En la zona baja y media, por ejemplo, se producen cultivos tradicionales (habas, alverjas, choclo, papas) y algunas hortaliza. Esto quiere decir que ya pre existe un cierto grado de diversificación, sin embargo la características estructurales de la comercialización agrícola (comercialización en volumen) y la desvinculación creciente entre la producción y el autoconsumo de las familias productoras, ponen en riesgo esta diversificación.

La recomendación sería fortalecer la diversidad de producciones evocada y su incremento introduciendo otras especies como: plantas perennes (mora, frambuesa, romero, tomillo, cedrón etc.) y arboles (frutales y forestales), y recuperando variedades ancianas de los cultivos tradicionales de la zona.

Se ha observado que el manejo de la crianza de animales, ya sea en términos de bienestar animal, de alimentación o de sanidad, se realiza, por lo general, de manera agroecológica. Por lo tanto las únicas recomendaciones serían las siguientes:

- Dar la posibilidad a los pollos y gallinas de tener acceso al campo abierto al menos una parte del día
- Incorporar micro-organismos sólidos y líquidos en la alimentación de los animales para favorecer la desparasitación, subir las defensas y mejorar la producción de carne
- Incorporar el uso de polvo de roca (una capa de 2-3mm) y micro-organismos líquidos en la litera de los animales para limitar la emanación de amoníaco y las enfermedades que esto produce en ellos; y también para mejorar la calidad del abono que se produce con esta mezcla (de orina, heces, polvo de roca, micro-organismos) y la materia seca que compone la litera (cascarilla, aserrín, paja etc.)

La **asociación de cultivos** es una de las prácticas fundamentales de la AE. Consiste en asociar diferentes especies de cultivos en una misma parcela, hasta en una misma cama. Asociar especies cuyas raíces ocupan espacios diferentes en el suelo y extraen nutrientes diferentes genera una complementariedad en el aprovechamiento de la fertilidad del suelo. También está demostrado que una asociación adecuada de cultivos resulta benéfica para la productividad de los cultivos asociados. En el anexo 14 se presenta una lista de asociaciones de cultivos recomendables y no recomendables.

Se recomienda asociar cultivos de ciclo corto entre ellos, pero también de ciclo corto con ciclo largo (arbustos y árboles con hortalizas y/o cultivos tradicionales), en una misma parcela, respetando una distancia mínima de 2m del cultivo de ciclo largo al cultivo de ciclo corto.

Se ha evidenciado una preocupación de los productores del territorio frente a la implementación de árboles en parcelas de cultivos de ciclo corto. Temen que se produzca una competición por el acceso a los nutrientes entre las raíces de los árboles y del cultivo de ciclo corto asociado y que eso haga disminuir los rendimientos del último. Para evitar tal situación se recomienda aplicar las siguientes prácticas:

- Si la plantación de los árboles se realiza con sujetos de uno a dos años de edad, se recomienda sembrar cultivos de ciclo corto hasta una distancia de uno a dos metros del pie del árbol para “educar” las raíces a crecer hacia abajo y no hacia los lados a través de la presencia casi permanente de un cultivo de ciclo corto que coloniza el espacio con sus raíces.
- La otra práctica es de hacer una zanja de 30cm de ancho por 40cm de profundidad más o menos a 2m del pie del árbol con la misma finalidad de forzar las raíces a dirigirse hacia abajo y no hacia los lados para que no entre en competencia directa con los cultivos de ciclo corto. Estas zanjas tienen que estar mantenidas en el tiempo.

Si los árboles tienen más de 3 o 4 años de edad, su sistema radicular se ha desarrollado en las 3 dimensiones del espacio subterráneo. Se puede intentar aplicar la segunda práctica (ver arriba), pero si las raíces son gruesas mejor dejar una distancia del porte de la corona alrededor del árbol, para hacer la zanja e implementar los cultivos de ciclo corto. Para los productores que tienen **parcelas de superficies inferiores** a media hectárea, se recomienda poner cercas vivas de árboles, solamente alrededor de la propiedad, respetando una distancia mínima de 30 metros entre las hileras de la cerca de árboles. Y

dentro de la parcela, utilizar cercas vivas de arbustos máximo cada 12 a 15 metros, entre hilera.

Otra práctica para diversificar es la asociación de un **abono verde** como el trébol blanco con un cultivo de ciclo corto y/o largo. Esto es muy recomendable por los beneficios que aporta el abono verde en términos de mejoramiento de la fertilidad del suelo y también de control de las hierbas no deseadas.

La **rotación de cultivos** constituye otra práctica agroecológica fundamental. Consiste en alternar, en la misma parcela o cama, el tipo de cultivo (grano, raíz, hoja) o aún mejor, alternar las familias botánicas, de un cultivo al otro. Por ejemplo aplicar la siguiente rotación: papa/haba/maíz/alverja/cebada/papa o tomate/zanahoria/pepinillo/col, lechuga/pimiento/remolacha/tomate. Esta práctica permite que, de un cultivo al otro, en la misma parcela, el suelo no se vaya empobreciendo en los mismos nutrientes. Otra ventaja de esta práctica es que permite confundir a las hierbas indeseadas que tienen la capacidad de adaptar su estrategia de colonización a un cultivo. Por lo tanto, si aplico una rotación de 4 ciclos diferentes antes de volver al mismo cultivo, tiene el efecto de despistar a las hierbas no deseadas que no logran desarrollarse de la misma manera que cuando no hay rotación. El mismo fenómeno se aplica a las plagas y enfermedades.

- **Creación de una micro bio-fábrica:**

Una bio-fábrica, es uno de los elementos fundamentales para el apoyo en la transición a la AE. En las fincas de los productores del territorio la bio-fábrica es un medio que va coadyuvar en: la recuperación de la fertilidad del suelo; el control biológico de las plagas y enfermedades; la alimentación del suelo y de la planta. Es importante apuntar, aunque no siempre sea posible, a que las preparaciones a generarse en la bio-fábrica se realicen con ingredientes que provengan de las fincas de los productores y de no ser el caso que estos sean fácilmente accesibles. Es importante que el proceso de capacitación de la elaboración de insumos, los productores comprendan la función de cada ingrediente en la preparación para así generar capacidades en los productores permitiendo que en el futuro ellos puedan adaptar dichos preparados en función de sus medios y de sus problemáticas, fortaleciendo su autonomía técnica.

A nivel económico, el hecho de hacer sus propias preparaciones de fertilización y control biológico, permite limitar los costos de producción. Además, son productos que favorecen la productividad de los cultivos.

Se podrá consultar en los anexos 8, 9 y 10 fichas técnicas de todas las preparaciones descritas abajo. Sin embargo vale destacar que las preparaciones que están descritas a continuación son herramientas de transición de un modelo de agricultura convencional a un modelo agroecológico. Estas, permiten recuperar la fertilidad de los suelos degradados por prácticas agropecuarias destructivas y coadyuvan, junto al incremento de la biodiversidad, en lucha contra los problemas de plagas y enfermedades. Es importante destacar que una vez que se llega a una buena fertilidad biológica del suelo y mucha biodiversidad en la finca, estas preparaciones se vuelven paulatinamente innecesarias.

Entre las preparaciones básicas a realizar en la bio-fábrica están:

- **Reproducción de micro-organismos (sólidos, líquidos) esto debería entrar en la misma bio-fábrica o no ? como las preparaciones básicas**

La reproducción de micro-organismos del monte, de forma sólida y luego de forma líquida, tiene como objetivo principal la recuperación y reactivación de la actividad

microbiana del suelo (bacterias, hongos, protozoos etc.). Sin embargo, en función de las mezclas que se realizan con los micro-organismos (enriquecimiento en minerales), aquellas llegan a tener la función de nutrición, fortalecimiento de las defensas de las plantas, fisio-estimulación y protección. (anexo 8-9-10)

- **Elaboración de bio-fertilizantes**

Según Jairo Restrepo⁴, los bio-fertilizantes son “súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral”. Algunos se preparan a base de estiércol de vaca fresco, otros a base de pasto tratado, otros con calabazas, papaya o zanahoria etc. Existe una infinidad de recetas. La presencia de micro-organismos en los bio-fertilizantes permite también reactivar la microbiología del suelo. Los bio-fertilizantes se pueden enriquecer en una diversidad de minerales para que sean fuentes de una nutrición completa para la planta y también que compensen ciertas carencias minerales del suelo. Estas preparaciones sirven también para fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales (que comen el pasto tratado con aquellos) y también son útiles en la protección de los cultivos contra el ataque de plagas y enfermedades. (anexo 8-9-10)

- **Elaboración de caldos minerales**

Consiste en la preparación de diversas mezclas de elementos minerales. Sus funciones son de prevenir y controlar el avance de enfermedades, estimular la bio-protección y nutrir la planta y el suelo. Existen caldos a base de cobre, de azufre, de zinc, de bicarbonato, de cenizas y finalmente el EM5 a base de plantas y micro-organismos. De la misma manera que con los bio-fertilizantes y las preparaciones a base de micro-organismos, existen múltiples recetas y combinaciones de recetas.

Estas preparaciones son capaces de controlar enfermedades fúngicas, bacterianas, telúricas y ataques de insectos. Ciertas tienen una acción repelente y otras una acción letal como caldo bordelés que es fungicida/acaricida y también es capaz de repeler algunos coleópteros de la papa y algunas cicadelas de varios cultivos. Por lo tanto es importante tener precaución en la preparación de los caldos minerales y en su uso (dosis frecuencias) (ver anexos 8, 9 y 10).

Se recomienda aplicar una rotación en la aplicación de los caldos para que: no se acumulen sustancias en el suelo (cobre); que las plagas y enfermedades no desarrollen resistencias frente a estos productos; y que los modos de acción de control sean diversificados. Por ejemplo, en la papa, se recomienda aplicar la siguiente rotación: caldo bordelés, caldo sulfo-cálcico, protecto-zinc, caldo jabón cenizas, protección mildéus, protección tizón y EM5; fumigando cada 3 semanas en prevención y cada semana si llueve.

- **Elaboración de un abono fermentado: Bocashi**

La palabra y la técnica del bocashi vienen de Japón. Consiste en un “proceso de semi-descomposición aeróbica de residuos orgánicos, por medio de poblaciones de micro-organismos que existen en los propios residuos, bajo condiciones controladas y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. El bocashi es capaz de fertilizar las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra” (Jairo Restrepo Rivera, s/a). El bocashi es un abono muy potente y eficiente; cuya preparación toma de 10 a 15 días. Se detallan las etapas de su elaboración y los modos de aplicación en el anexo 10.

⁴ Jairo Restrepo Rivera es nacido en Colombia y naturalizado en Brasil, ingeniero agrónomo de la Universidad de Federal de Pelotas, Rio Grande del Sur, Brasil, profesor y autor de libros de agroecología.

- **Elaboración de compost y lombri-compost**

La técnica del compost consiste en la descomposición de residuos orgánicos. Es un proceso que toma varios meses y hasta un año en función de su manejo. La función principal del compost es de favorecer la formación de humus en el suelo (un tipo de materia orgánica estable). Existen muchas formas de hacer compost. El compost se puede utilizar como abono de fondo, para recuperar la fertilidad biológica del suelo, como herramienta para sembrar semillas pequeñas y grandes o como cobertura vegetal. Las técnicas de elaboración y uso del compost y lombri-compost están detalladas en los anexos 12 y 13.

- **Propuesta para la zona alta**

Se ha observado que los productores de la zona alta aplican una rotación binaria casi exclusiva de pasto y papa. Se ha realizado una propuesta específica para los productores de esa zona en coherencia con sus condiciones pedo-climáticas un poco distintas de las existentes en la zona baja y media en cuanto a humedad (más elevada) y temperatura (mas baja).

En primer lugar, se recomienda la implementación de un huerto diversificado próximo al lugar de vivienda de la familia, como medida freno a la pérdida de diversidad y soberanía alimentaria en esta zona, que se especializa (mono cultivo) paulatinamente en la producción de leche (pastos) y papas

En cuanto al sistema pasto – ganado, se recomienda un tipo de pastoreo llamado **pasto rotativo**. Consiste en la siembra de un pasto perenne que evoluciona gracias al pastoreo, al mismo tiempo que evoluciona la fertilidad biológica del suelo a través del pisoteo, del estiércol y la orina que el ganado deja a su paso. La fertilización de los potreros es complementada con la incorporación de estiércol de vaca recolectado durante los momentos de ordeño (vía ferti-riego por aspersión). En este sistema ganado vive a campo abierto. La superficie del pasto se divide en potreros de una dimensión aproximada de 45 a 60 m²/vaca y el tiempo de pastoreo en cada potrero varía entre medio día y 2 días, en función de las condiciones pedoclimáticas y de la calidad del pasto. Es un sistema de pastoreo que tiene costos de producción bajos (0.22 cts/L), permite producir leche de calidad y tener una carga animal de 6 a 7 vacas/ha. Actualmente la carga animal en la zona está entre 2 y 3 unidades bovinas/ha.

Otra recomendación es el paso de simples potreros a sistemas silvo-pastoriles. Este tipo de sistemas son ideales para los animales que encuentran un ambiente más agradable al contar con sombra, influenciado sus niveles de estrés y por tanto de producción de leche. Por otro lado un sistema silvo-pastoril permite una producción adicional, además de las ventajas, que ya fueron arriba descritas, que los árboles aportan.

Para la producción de **papa** se recomienda reemplazar el uso de pesticidas de síntesis por la serie de caldos descritos previamente (ver más arriba: caldos minerales) para el control de plagas y enfermedades. Para la parte nutrición se recomienda reemplazar los fertilizantes de síntesis por los siguientes bio-fertilizantes: crecimiento, floración especial papa, engrose, multi-mineral y tropical (ver fichas técnicas en los anexos I y II).

Estas como medidas que en el corto y mediano plazo faciliten/preparen a estos sistemas a la transición hacia la agroecología, transformándose en sistemas de producción más diversos.

aa. Modelo de finca agroecológica-tipo: objetivo a mediano y largo plazo

Para ilustrar un ejemplo concreto de aplicación de los diferentes principios y elementos de la agroecología se ha representado el diseño de un espacio físico de 1ha en el siguiente gráfico:



La superficie de 1ha fue escogida por su coherencia con la realidad de una gran parte de las fincas de la zona. Antes de todo, esa ilustración tiene como ambición dar un ejemplo gráfico de cómo quedaría una finca agroecológica a mediano y largo plazo, pero no es un modelo que habría que copiar al pie de la letra. Las proporciones de cada elemento pueden variar en función de las realidades, gustos, posibilidades e intereses de cada productor.

- Descripción del diseño

El diseño se compone de varias zonas. La primera zona (1) es donde se encuentran: la casa de la familia, una bodega con los equipos y herramientas de trabajo, los animales menores, un invernadero, el huerto de hortalizas y un estanque. Es la zona que requiere más atención e intervención en términos de manejo.

Luego están dos zonas que requieren un poco menos intervención. Una zona de agroforestería (2) donde están asociados cultivos tradicionales y árboles frutales. Se recomienda una distancia mínima de treinta metros entre líneas de árboles para que los cultivos de ciclo corto puedan crecer sin estar perjudicados por la cercanía de los árboles (sombra).

La siguiente zona es un sistema silvo-pastoril (3), es decir la asociación de árboles y animales. Pueden ser aves, ovejas, vacas o chanchos con arbustos, árboles frutales y/o árboles forestales. Se recomienda poner un cuidado particular a la protección de los árboles y arbustos jóvenes al momento de ponerlos en contacto con animales.

Finalmente, la última zona (4), es donde la necesidad de intervención es mínima. Es el “bosque comestible”. Consiste en un espacio dedicado a árboles y arbustos productivos donde el productor casi no interviene sino para podar, abonar (al inicio) y cosechar. Este espacio puede estar alejado de la casa por su poca necesidad de intervención. Se recomienda ubicarle de tal manera que constituya una barrera física contra los vientos dominantes de la zona. Se recomienda colocar de una a cinco **colmenas (abejas)** en este espacio para que favorezcan la polinización de los cultivos de la finca de manera general y genere la producción de un alimento y una fuente de ingreso adicional.

Se recomienda implementar cercas vivas de árboles y/o de arbustos en todo el contorno de la propiedad por los diferentes servicios agro-ecosistémicos que aportan (ver arriba). Una finca que sigue este modelo de diseño tiene las siguientes ventajas:

- La diversidad de producciones genera una resiliencia económica para el productor;
- La fertilidad del suelo se mejora cada año;
- La cantidad de biomasa producida aumenta con el tiempo hasta llegar a una situación de auto-fertilidad total de la finca en un plazo de 5 a 10 años;
- La biodiversidad en la finca va incrementado con el tiempo hasta llegar a una situación de equilibrio entre fauna y flora en un plazo de 3 a 6 años;
- Manejar el suelo de la manera descrita más arriba permite secuestrar de 1 una a dos toneladas de carbono atmosférico por hectárea por año; y por lo tanto participa al detenimiento del calentamiento global.

Se ha observado en la zona que varios productores tienen parcelas alejadas de su lugar de vivienda. Para aquellas parcelas, se recomienda aplicar estrategias como las de las zonas 2, 3 y 4 (ver arriba) que requieren menos intervención y son por lo tanto compatibles con una situación de alejamiento de la parcela principal.

bb. Costos de implementación de la propuesta agroecológica

Para la implementación de la propuesta agroecológica aplicada a una finca de una hectárea, se consideran los siguientes gastos:

- **Compra de materia orgánica para la recuperación del suelo:**

Es importante entender que la materia orgánica es el elemento clave de la recuperación y mantenimiento de la fertilidad biológica del suelo; y por lo tanto de la productividad sostenible de la finca.

En Píllaro, la tasa de materia orgánica de los suelos está entre 3 y 5%. Se considera que un suelo con 5% de materia orgánica es un suelo con buena fertilidad biológica. Por lo tanto, lo que se recomienda es que para los suelos que ya tienen un 5% de materia orgánica, se desarrollen prácticas que permitan mantener este nivel de fertilidad. Para los suelos que tienen una tasa de materia orgánica inferior al 5%, la meta es incrementar esa tasa poco a poco. El suelo necesita, para mantener su tasa de materia orgánica, un

promedio de 20t de materia seca/ha/año. Por lo tanto, para incrementar esa tasa se necesita restituir al suelo una cantidad de materia seca superior a esta cifra.

La mejor materia orgánica para el productor es la que él puede conseguir de manera más económica. Por lo tanto, es indispensable hacer un trabajo de investigación de las fuentes de materia orgánica más accesibles y económicas en la zona. Se recomienda considerar la relación precio/peso para evaluar qué tipo de materia orgánica es la más económica. Por ejemplo la tierra negra, la gallinaza y la pollinaza son de las fuentes de materia orgánica con mejor relación precio/peso en algunas partes de la sierra. Luego para decidir cuánto se pone de cada tipo de materia orgánica, además de la cuestión económica hay que considerar la cuestión agronómica del efecto que va tener sobre el suelo, a corto y mediano plazo, el aporte realizado. Es decir que, por ejemplo, la composición de la cascarilla de arroz, la paja, la madera triturada tienen su efecto como abono a mediano plazo, ya que su descomposición se hace en varios años, dependiendo de la actividad biológica del suelo. En cambio, abonos como el estiércol de vaca o la gallinaza tienen una acción de fertilización más directa por tener nutrientes en formas rápidamente asimilable para la planta. Es necesario poner de los dos tipos de abonos para reconstruir y mantener la fertilidad del suelo.

El costo puede variar mucho en función del precio y del tipo de materia orgánica y de la cantidad que se quiere aplicar por unidad de superficie. Pero como referencia, tomando una superficie de **300m²**, se puede contar un promedio de **80\$** para aportar el equivalente de 60t de materia seca por hectárea o 6kg/m² (con 40% de cascarilla de arroz, 40% de pollinaza y 20% de gallinaza).

- Cobertura vegetal:

Pensando en un huerto de 300m² con camas de 1m de ancho y 40cm de camino se necesita cubrir 210m² de camas con cobertura vegetal de 10cm. Eso representa 21m³. Si se ocupa cascarilla de arroz⁵ para la cobertura vegetal, asumiendo que el valor del metro cubico es entre 7 y 10\$, hay que contar un máximo de **210\$** para cubrir el huerto. Esa cobertura durara entre 6 meses y un año en función de las condiciones pedoclimáticas (humedad y actividad biológica del suelo sobre todo).

- Bio-fábrica :

El costo total de la implementación de una bio-fábrica, teniendo como referencia las siguientes cantidades, sería **700\$**:

- 3 tanques de plástico de 200L: 120\$
- 3 tanques de plástico de 60L: 45\$
- 5 canecas de 20L: 10\$
- 200L de suero: 20\$
- 100L de melaza: 55\$
- 5 m³ de polvo de roca: 50\$
- Minerales (sulfatos): 150\$
- 25 costales de carbón: 50\$
- 5 costales de polvillo de arroz: 50\$
- 25 costales de cascarilla de arroz: 50\$

⁵ La cascarilla de arroz es un material que se encuentra fácilmente, sin embargo hay que tener cuidado al momento de utilizarlo como cobertura, debido a su baja densidad es propenso a esparcirse facialmente con el viento. Hay otras alternativas como la paja, el heno o el bagazo de caña.

- 25 costales de tierra negra: 50\$
- 25 costales de gallinaza: 50\$

- **Compra de los árboles y arbustos:**

Considerando 700 metros lineales de cercas vivas de árboles con un árbol cada 5m y un arbusto cada 2m, se llega a un total de **550\$** (300\$ de árboles y 250\$ de arbustos)

- **Compra de animales menores:**

Para tener una producción de animales menores coherente con la dimensión de una hectárea se recomienda hacer la inversión de **720\$** siguiente:

- 10 cuyes : 80\$
- 10 gallinas: 50\$
- 10 pollos: 50\$
- 5 conejos: 40\$
- 1 vaca: 500\$

- **Construcción de un techo-galpón:**

Esta infraestructura serviría para la crianza de pollos, la bio-fábrica, la post-cosecha y las jaulas de los animales menores. Se recomienda construir 30m² cubiertos: 15m² de galpón para pollos y 15m² de techo para las otras actividades mencionadas. El costo aproximativo sería de **700\$**.

- **Invernadero:**

La construcción de un invernadero con estructura metálica cuesta un promedio de 9\$/m². El costo total depende de la superficie del invernadero. En 1ha se recomienda tener hasta un 10% de la superficie total en invernadero: 1000m². La dimensión mínima sería de 50m² que costaría **450\$**.

- **Colmena:**

Una colmena con enjambre más un traje de protección y el material de recolección tiene un costo aproximado de **300\$**.

La suma de todos los elementos mencionados para la creación de una finca agroecológica lleva a un costo total de **3 710\$**

cc. Herramientas y equipos específicos a la propuesta agroecológica

A diferencia de la agricultura convencional donde se puede manejar varias hectáreas con tractores y una sola persona, en el enfoque agroecológico, se trata de valorizar la mano de obra y de intensificar la producción en el sentido de incrementar la productividad por unidad de superficie. Las herramientas descritas a continuación permiten justamente alcanzar este objetivo de intensificación, son accesibles económicamente y su uso es accesible para todo género. Es importante recalcar que en la zona de estudio se ha

identificado una carencia en herramientas que permitan realizar tareas agrícolas (preparación el suelo, deshierba, siembra, entre otras) de manera ergonómica; aquí proponemos algunas:

- **La “Grelinette”:**



Esta herramienta permite disminuir la compactación y oxigenar el suelo sin invertir las superficies de aquello. Es una herramienta manual de trabajo del suelo que no perturba mucho la actividad biológica de ello. Se recomienda utilizarla en suelos compactados, para preparar el suelo antes de la siembra. Se recomienda construir esta herramienta, ya que no se encuentra en el comercio ecuatoriano.

- **Plástico de ocultación:**



El plástico de ocultación es una herramienta muy interesante para cultivar superficies pequeñas en labranza cero, pudiendo cumplir dos funciones: preparación del suelo previa a la siembra y cobertura del suelo durante el periodo de producción.

El hecho de que el plástico no deje pasar los rayos solares tiene como efecto de no dejar crecer la vegetación que está a debajo del plástico. Por lo tanto, si se deja el plástico sobre el suelo de dos semanas a un mes en función de la vegetación (anual o perenne) presente y del clima (entre más caliente es el clima más rápido es el periodo de ocultación), se llega

a matar un 90% de la vegetación quedando únicamente las plantas perennes. Para matar plantas perennes como el kikuyo se requiere una ocultación mínima de 6 meses.

Utilizar el plástico durante el periodo de producción del cultivo tiene las ventajas de calentar el suelo, lo que favorece la productividad de ciertos cultivos, que necesitan calor, como el pimiento, el zapallo, el tomate, la papa; también elimina la necesidad de deshierbe, una labor muy consumidora de tiempo.

Las desventajas de esta herramienta son: el aspecto poco ecológico del uso de plástico; que a diferencia de una cobertura vegetal, el plástico no alimenta el suelo; el plástico no favorece la actividad biológica y tiende por lo tanto a compactar un poco el suelo. Para esta última dificultad se puede poner una cobertura vegetal húmeda (para que se pueda descomponer) y encima el plástico.

Se recomienda utilizar un plástico negro de calibre 8 micras o más. El costo de este tipo de plástico es en promedio de 1\$/m².

- **Deshierbador**



El deshierbador es una herramienta muy eficiente para deshierbar. Tiene una cuchilla que permite cortar la hierba para adelante y para atrás. Además el mango largo permite al productor quedarse parado con la espalda recta al momento de trabajar. Considerando que para un horticultor el trabajo de deshierbe constituye el 40% de su tiempo de trabajo, tener la posibilidad de hacer este labor estando en una buena posición y no en rodillas o en cuclillas es una gran ventaja para limitar el desgaste físico.

Otra ventaja del deshierbador es su eficiencia. Para optimizar el trabajo del deshierbador se recomienda utilizarla cuando el suelo está seco en días soleados y cuando la vegetación no deseada tiene entre 1 y 2cm de alto. De esa manera, con la acción del deshierbador muere la vegetación no deseada y al estar, estas, en estado de plántulas recién germinadas el trabajo se realiza de manera muy rápida.

Esta herramienta se comercializa en diferentes almacenes del país (Kiwy, Mi Ferrisariato) y tiene un costo de entre 15 y 20\$.

- **Plantadora manual**



El plantador manual permite trasplantar plántulas estando de pie (reduciendo la carga física del trabajo) y a través de una cobertura vegetal . Sus principales ventajas son de volver más ergonómico y rápido el trabajo de trasplante. No se ha encontrado tal herramienta en el comercio en Ecuador.

dd. Planificación de siembra

Para coordinar de manera óptima la producción con la comercialización es recomendable tener una buena planificación de siembra. Aquella planificación ayuda al productor a saber qué tiene que sembrar, en qué cantidad, cuando y qué superficie va requerir para cada producción. Esto contribuye a la constancia (cantidad y diversidad) en el abastecimiento a su(s) canal(es) de comercialización.

Para realizar dicha planificación, existen herramientas en Excel (ver anexo VIII) que facilitan su elaboración. Para favorecer esa coordinación producción-comercialización se recomienda que el equipo CESA maneje aquellas herramientas para ayudar y optimizar la planificación de siembra de los productores de la zona.

V. ANEXOS

Anexo 1.

GUIA DE ENTREVISTAS

INTRODUCCION DEL ESTUDIO

Trabajamos con CESA en el proyecto LAIF Píllaro: mejorar las condiciones de vida de los productores a través del acceso al mercado y a través del fomento de una producción AE (mejor para la salud, para su tierra y su familia y el bolsillo).

Conocer a los productores de la zona de Píllaro para entender su realidad: cómo producen, sus fuerzas y sus problemas para luego construir con ellos un modelo de finca AE por tipo de productor (zona, cultivos, extensión etc.) sobre el cual el proyecto se va a apoyar.

- ¿Qué produce? (cultivos y crías)
- ¿Quién trabaja en la finca? (tipo de mano de obra: UTH, edad, sexo)
- ¿Extensión de tierra? Propia y arrendada (cuántos meses al año y para qué producción)?
- ¿Dónde vende sus productos? (canales de comercialización)
- ¿Trabajo fuera de la finca? (recursos económicos)
- ¿Invernadero, motocultor, puesto de lavado, almacenamiento...?

PRÁCTICAS AE

- ¿Cómo maneja la fertilización? (abonos orgánicos (propios o comprados), bioles, micro-organismos)
- ¿Preparación del suelo para la siembra? (frecuencia y profundidad de trabajo del suelo)
- ¿Plagas y enfermedades en los cultivos? ¿Cuáles? ¿Cuáles con lo más fuertes? ¿Cómo lucha contra ellos? (biodiversidad, caldos minerales, M5, maceración de plantas)
- ¿Árboles frutales, árboles forestales, flores, espacios vírgenes, piscina/estanque, cercas vivas, plantas perennes, animales, abejas? (biodiversidad)
- ¿Cobertura vegetal?
- ¿Rotación de cultivos?
- ¿Asociación de cultivos?
- ¿Manejo del riego? (aspersión, gravedad, goteo, frecuencia y duración, recuperación de agua de lluvia)
- ¿Manejo de los animales? (comida, cama, contacto con el exterior, vacunas/desparasitación, EM, minerales, tiempo de engorde)
- ¿Manejo de semillas y plántulas? (origen, reproducción)

MAPA DE LA FINCA (parcelas, límites, cultivos (pasado, presente y futuro), propio o arrendado, árboles, casa, bodega, agroecosistemas)

MOTIVACION Y CONOCIMIENTOS PARA LA TRANSICION A LA AE

- ¿Qué le parece producir sin químicos? (ventajas, desventajas)
- ¿Le interesaría intentar producir de manera AE?
- ¿Miedos, dudas?
- ¿Motivación para producir de manera AE?
- ¿Qué es la AE para usted? (teoría y práctica)
- ¿Ha recibido capacitación o talleres en AE?
- ¿Han intentado prácticas AE? Con qué resultados?

Anexo 2.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES AL MODELO AGROECOLÓGICO TÉNICOS

Datos personales:

- Nombre
- Institución a la que representa:

¿Qué prácticas faltarían para mejorar el modelo AE?

¿Qué limitaciones ve a la implementación del modelo AE?

¿En qué medida su institución podría apoyar la transición a la AE en el territorio?

Observaciones y comentarios

Anexo 3.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES AL MODELO AGROECOLÓGICO PRODUCTORES

Datos personales:

- Nombre
- Zona geográfica (comunidad/barrio)
- Tamaño de su UPA
- Mano de obra disponible

¿Qué prácticas agroecológicas podría incorporar a su finca?

¿Qué prácticas serían difíciles de integrar y por qué ?

¿Qué prácticas faltarían para mejorar el modelo de la AE?

Anexo 4.

LISTADO DE ENTREVISTAS REALIZADAS CLASIFICADAS POR TIPO DE PRODUCTOR

No	Nombre	Comunidad/Barrio	Zona	Tipo de productor
1	Ester Soledad Escobar	Urbina	Baja	Productor autoconsumo
2	Charo Tello	Urbina	Baja	Productor diversificada (énfasis frutales)
3	Mercedes Chimborazo	Chagrapamba	Baja	Productor autoconsumo
4	Nelly Raquel Alvarez	Chagrapamba	Baja	Productor autoconsumo
5	Jorge Toapanta	Huapante Chico	Media	Productor autoconsumo
6	María Rosa Toapanta	Huapante Grande	Media	Productor diversificada (énfasis frutales)
7	María Avelina Chicaiza	Huapante Grande	Media	Productor autoconsumo
8	Martha Romero	Penileo	Baja	Productor innovador
9	Nely Caiza	La Victoria	Alta	Productor ganadero-papero
10	X Lema	Huapante Grande	Media	Productor ganadero-papero
11	Luis Lema	Penileo	Baja	Productor innovador
12	Rosa Wiracocha	Yatchil	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
13	Rosa Toapanta	Penileo	Baja	Productor autoconsumo
14	Román Cortés	Baratillo	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
15	Rosario Tixe	Huapante Chico	Media	Productor innovador
16	Juanito	Chagrapamba	Baja	Productor innovador (énfasis hortalizas)
17	Laura Pullupaxi	Chagrapamba	Baja	Productor diversificada (énfasis frutales)
18	Teresa Rodriguez	Yatchil	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
19	Rodrigo Momposita	Huapante chico	Media	Productor ganadero - papero
20	Mercedes Gamboa	Andahualo	Alta	Productor ganadero - papero
21	José Maiquiza	Yatchil	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
22	Fabiola Tixe	Guapante Grande	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
23	Mariana Llanganate	Penileo	Baja	Productor diversificada (énfasis frutales)
24	Magdalena Chango	Guapante Grande	Media	Productor diversificado (énfasis leche)
25	Luz Quinde	Guapante Chico	Media	Productor diversificado (énfasis leche)

Anexo 5.
MATRIZ DE PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS: EJEMPLO DE UNA PRODUCTORA

*Los distintos cuadros presentados una debajo de otro, en la matriz original hacen parte un cuadro en un solo cuerpo.

No	Identificación				Medios de Producción								Comercialización	
	Nombre	Zona	Comunidad	Pre_tipo	Mano de Obra disponible			Acceso a la tierra				Materiales y equipos	Lugar	Diferenciación
					Edad	Mano de Obra	Trabajo fuera de la UPA	superficie total m2	Tipo de acceso	Número de lotes	Ubicación lotes			
1	ster Escoba	Baja	Urbina	Autoconsumo	mayor a 62 años	2 mayores de 60 años disponibles	jornal agrícola en la zona ambos	2100	todo propio	en tres lotes	entre 15 y 45 minutos de la casa	básicos manuales: azadon, pala	Mercado San Luis Píllaro	no

Sistemas de cultivo y Crianza																																	
Sistemas de cultivo												Sistema Crianza																					
Cultivos	Silvopastoril	Pastos	Rotación de cultivos	Asociación de cultivos	Prácticas de Fertilización		Trabajo de suelo	Control de Plagas	Semillas	Plantulas	Riego	Animales	Cuyes			Gallinas de postura			Pollos engorde			Vacas de leche			Cerdos de engorde			Cerdos pie de cría			Terneros		
					Suelo	Foliar							Alimentación	Manejo de Enfermedades	Sistema de crianza	Alimentación	Manejo Enfermedades	Sistema de crianza	Tiempo de engorde	Alimentación	Manejo Enfermedades	Sistema de crianza	Alimentación	Manejo Enfermedades	Sistema de crianza	Alimentación	Manejo Enfermedades	Sistema de crianza	Alimentación	Manejo Enfermedades	Sistema de crianza	Alimentación	Manejo de enfermedades
Arveja- Haba; Cebada; huertos; frutales- flores- hortalizas; Alfalfa			un ciclo de cereales y uno de leguminosa s: vicia- zapallo/ave- naja- haba/trigo; habas- arveja/ceba- da/haba- arveja	asocia especies arveja-haba y asocia variedades. Razón: para ganar espacio, se asocian especies y variedades para tener producción continua, es una forma de intensificación. Variedades tempranas con variedades tardías.	combinación de abono a base de estiércol de cuy y gallina, proveniente de sus animales y abonos sintéticos. Principalmente en arveja y haba para el llenado de la arveja	Calco -boro para el llenado de la arveja	antes de la siembra el suelo se trata con cal para evitar el ataque de guano; Coloca suero de leche para la lancha; fumiga con ceniza de escualgito para la royca; y con marca. Eventualmente utiliza productos químicos para la lancha	compra			Por aspersión cada 8 días	gallinas postura; cuyes; gallinas carne	todo viene de fuera: compra y recolección.; mezcla de alfresco + morocho + zanahoria + soya + melaza + hoja de choclo seco	limpieza de camas+hierbas aromáticas para prevenir y curar enfermedades (hierba buena para los paricitos, hierba mosquera y heneño para salmonela)	en cama al interior con cambio de camas cada 8 días	viene de fuera: alfresco+choclo+morocho+trigo+zanahoria	no se vacuna. Se utiliza mezcla de cebolla con limón para evitar y curar gripe. La zanahoria también se utiliza para prevenir la gripe	combinado 15 primeros días en julio y luego campo abierto	4 meses 800gr.	viene de fuera: alfresco+choclo+morocho+trigo+zanahoria	no se vacuna. Se utiliza mezcla de cebolla con limón para evitar y curar gripe. La zanahoria también se utiliza para prevenir la gripe	combinado 15 primeros días en julio y luego campo abierto											

Apicultura	Transformación	Biodiversidad	
		Arboles	Ceracas vivas
		no tiene árboles por espacio y por que hay la idea de que roba los nutrientes a los cultivos	no hay

Motivaciones Producir en AE	Persepción de la agroecología					Capacitación AE	Resultados de prácticas AE aplicadas
	Ventajas	Desventajas	interés de producir en AE	Miedos	¿Qué es la AE ?		
Comer y vender productos más sanos y con mejor sabor; ahorrar			se va a probar en un lote; para ver si se produce para comercializar o solo para el autoconsumo	falta de tiempo, falta de mano de obra; no hay conocimientos	producir sin químicos	si pero no se aplica	no sabe

Anexo 6.

MATERIAL RECOGIDO EN EL TALLER CON REPRESENTANTE DE LAS INSTITUCIONES PRESENTES EN LA ZONA RELACIONADAS A LA AGRICULTURA

Nombre	Entidad	Prácticas que le faltan a la propuesta	Limintaciones para la implementación modelo	Posible aporte de su institución	Observaciones
Oscar Miranda	CESA	Consevación suelos	Agroforestería por la escasas de tierra	NA	Que la hoja de ruta de transición se adapte a una realidad de minifundio
		Uso adecuado sistemas de riego	Miedo al riesgo de parte de los productores a perder ingresos con estos nuevas prácticas		
		Manejo de pendientes			
		Manejo del estiercol de animales			
Susana Porras	CESA	Uso adecuado sistemas de riego	Falta de consciencia sobre la alimentación y la salud	NA	El modelo debería ser un compendio de prácticas que se adapten a la realidad de cada finca de la zona
		Rescate de saberes ancestrales	Facilidad del agricultur a seguir con prácticas que ya conoce		
			Temor al riesgo de reducción de los rendimientos con nuevas prácticas		
			Diversas visiones sobre la agricultura de las instituciones que intervienen en agricultura		
Walter Jácome	GADPT	Proceso de construcción participativa en donde se rescanten saberes y xperiencias locales	Mentalidad de los productores	La estrategia agropecuaria de GADPT es impulsar la producción limpia	Debe haber mayor coordinación con los actores del territorio
			El no estar adaptado a la realidad del territorio		
			Falta de empoderamiento o cordinación institucional		
Carlos Barragán	MAGT	Planificar la implementación de una granja piloto demostrativa	El tiempo requerido a la comercialización de los productos	En la socialización del modelo y aportando con experiencias técnicas	Urge la implementación de una granja piloto de agroecología en el territorio

Nombre	Entidad	Prácticas que le faltan a la propuesta	Limintaciones para la implementación modelo	Posible aporte de su institución	Observaciones
Viviana Jarramillo	MAG	Manejo de suelos para recuperar fertilidad	Mentalidad de los productores	Capacitación	
			Falta de educación sobre factores de educación		
		Estudio de que los deschos de la finca van a cubrir las necesidades de cultivo	Elevación de los costos de producción afectando la cantidad de demanda		
Washigton Soria	MAG - T	Rescate de saberes ancestrales	La mentalidad tanto desde los productores como desde los consumidores	Difusión, asistencia técnica, capacitación sobre el tema	Mejorar la tipología
					Presentación clara e interesante
Sixto Corrales	SIPT - MAG	Valorizar la mano de obra familiar	No se observan las estrategias para su implementación	Coordinación para que los técnicos trabajen con el mismo enfoque	
Evelyn Medina	UGP-Pit	Capacitaciones	El costo que puede implicar la implementación de nuevas prácticas	Aportar económicamente	En el caso de no existir instituciones que apoyen esta propuesta que se haría para su implementación
				gestionar aportes con otras instituciones	
Diana Taipe	CESA	Rotación cultivos/asociación de cultivos	los productores buscan soluciones puntuales a problemas que se presentan en la producción pero no ven esas soluciones en la integridad del sistema	consolidando comercialización directa	
		Integralidad del sistema de producción más allá de la parcela a pesar de que estén distantes	Resistencia al trabajo de manera asociativa	NA	
		Manejo de crianz con enfoque agroecológico	El trabajo de las instituciones es disperso y no responde a un objetivo común		

Nombre	Entidad	Prácticas que le faltan a la propuesta	Limitaciones para la implementación modelo	Posible aporte de su institución	Observaciones
		Prácticas de conservación de suelos	No hay disponibilidad de semilla de manera autónoma		
			Riegos en los costos de producción y en los rendimientos		
Francisco Balladares	CESA	Integralidad entre subsistemas - debilidad en crianza			
		Materia orgánica: posibles fuentes			
		Labranza del suelo			
		Asociación de cultivos			

Anexo 7.

MATERIAL RECOGIDO EN EL TALLER CON PRODUCTORES

¿Qué prácticas AE quieren incorporar en sus UPAS?	¿Qué prácticas serían difíciles integrar?	¿Qué prácticas faltarían para mejorar el modelo de AE?
siembras de arboles y arbustos frutales que permitan ingresos	implementar colmenas de abejas: no se sabe manejar, se tienen miedo de ser picado ; no se sabe como comercializar	Incorporación de abejas
Instalación de cercas vivas para proteger del viento	Cercas vivas: no se conoce que especies se puede utilizar	Recuperar algunas asociaciones que se hacían antes: frejol, maíz; pasando un guacho ocas/mellocos/mashuas; a la mitad del huacho cebada/lenteja/habas;
Fertilizar el suelo con abono orgánico	Biofábrica: no se sabe que infraestructura se necesita; no se conocen ni las recetas ni los usos; no se sabe donde conseguir los materiales	Recuperar la asociación papas con arveja
Aprovechar mejor el abono de los animales	Para asociar en los huertos frutales: la limitante es que no hay suficiente separación. No se sabe si hay como sembrar otros cultivos y las distancias	En parcelas de maíz asociación con chocho y quinua
Utilizar las malas hierbas y el rastrojo	Cómo hacer las rotaciones y en qué época	Utilización de la Yunta y el caballo para el trabajo del suelo
No trabajar muy profundo el suelo: usar yunta y caballos	Invernaderos: no se sabe como manejar, ni que cultivar, ni como hacerlos, ni se tienen los recursos para hacerlo	Utilización de ceniza para las heladas
Hacer una bodega de abonos		En la chacra se sembraba millin para el ganado
Incorporar colmenas de abejas		
Asociar y Rotar cultivos		
Implementar más diversidad		
Hacer una planificación de la finca		

Anexo 8.
MANUAL DE CAPACITACIÓN (Hilario Morocho)

[https://www.dropbox.com/s/k6f2yot24bcbt9/Manual de capacitacion
Hilario.docx?dl=0](https://www.dropbox.com/s/k6f2yot24bcbt9/Manual%20de%20capacitacion%20Hilario.docx?dl=0)

Anexo 9
RECETAS AGROECOLÓGICAS (Rémi Thinard – compilador)

[https://www.dropbox.com/s/ke57qjkkdcxltjq/Recetas Agroecologia RT.docx?dl=0](https://www.dropbox.com/s/ke57qjkkdcxltjq/Recetas%20Agroecologia%20RT.docx?dl=0)

Anexo 10.
MANUAL
ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas (Jairo Restrepo)

[http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/El ABC de la agricultura organica y harina de rocas.pdf](http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/El%20ABC%20de%20la%20agricultura%20organica%20y%20harina%20de%20rocas.pdf)

Anexo 11.
MANUAL
Producción orgánica de productos andinos (Manuel Suquilanda)

[https://www.dropbox.com/s/nb17zf4hb2vynzo/Suquilanda%20produccion organica de cultivos andinos.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/nb17zf4hb2vynzo/Suquilanda%20produccion%20organica%20de%20cultivos%20andinos.pdf?dl=0)

Anexo 12.
MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE LOMBRI-COMPOST

[https://www.dropbox.com/s/tlrwo6n8gx5n1mu/Manual para la elaboracion de lombricompost.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/tlrwo6n8gx5n1mu/Manual%20para%20la%20elaboracion%20de%20lombricompost.pdf?dl=0)

Anexo 13.
MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST

<https://www.dropbox.com/s/cjiifnc9ryxtzny/Manual%20para%20elaboracion%20de%20compost.pdf?dl=0>

Anexo 14.
ASOCIACIONES DE CULTIVO

[https://www.dropbox.com/s/3mo7kj2sd724143/Asociaciones de cultivos.docx?dl=0](https://www.dropbox.com/s/3mo7kj2sd724143/Asociaciones%20de%20cultivos.docx?dl=0)

Anexo 15.
HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN DE SIEMBRA

<https://www.dropbox.com/s/xx83t34qh3jxnx0/PSP%20MODELO%20V2.5.xlsx?dl=0>

<https://www.dropbox.com/s/8ja9lsubx97pa2r/Planificacion%20de%20sistemas%20productivos.pptx?dl=0>