



**Instrumentando el diálogo de saberes y
la innovación para la adaptación de los
sistemas productivos de pequeña escala**

Lecciones del proyecto
"Conservación de Suelos y Agua
en Comunidades altoandinas
de las faldas del Chimborazo"

- La presente sistematización es publicada en el marco del programa regional BioAndes, financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

Autores ■ Kelvin Cueva Rojas
Ángel Baño Castro

Revisión ■ Valeria Rivilla Vargas

Fotografía ■ Archivo BioAndes – ECOPAR

Esta permitida la dilusión total o parcial de este documento a cambio de que se cite la fuente y se envíe un ejemplar a la Corporación ECOPAR y a la Fundación EcoCiencia.

Cueva, K. y A. Baño. 2011. Interaprendizaje y adaptación. Instrumentado el diálogo de saberes y la innovación para la adaptación de los sistemas productivos de pequeña escala. Lecciones del proyecto conservación de suelos y agua en comunidades alto-andinas de las faldas del Chimborazo. Programa BioAndes / ECOPAR / EcoCiencia. Quito.

Derechos reservados

Corporación ECOPAR

Pablo Herrera Oe4-153 y Barón de Carondelet

Telefax: (593-2)-2440328 / 2456985

Correo electrónico: ecopar@ecopar.org.ec / sustentable@ecopar.org.ec

Web: <http://www.ecopar.org.ec>

Fundación EcoCiencia

Pasaje Estocolmo E2-166 y Av. Amazonas

Teléfono: (593-2)-2410781 / 2410791

Correo electrónico: direccion@ecociencia.org / marguello@ecociencia.org

Web: <http://www.ecociencia.org>.

1a. impresión, ECOPAR, 2012

500 ejemplares

Quito - Ecuador

ISBN: 978-9942-11-104-3

Agradecimiento

Los resultados, aprendizajes y propuestas metodológicas y tecnológicas expuestas en la presente sistematización han sido posibles gracias al compromiso, motivación y actitud visionaria de varios actores locales y de cooperación.

Los autores y las instituciones que han liderado la presente experiencia hacen extensible el agradecimiento a cada uno de ellos:

Campesinas y campesinos de las comunidades Tambohuasha, Chimborazo, Calera Grande, Shobolpamba, Santa Isabel y Cooperativa Santa Teresita de la parroquia San Juan, y de San Pablo, Chorrera, Sanjapamba, Cuatro Esquinas y Asociación Santa Anita de la parroquia San Andrés.

Hilda Alejandro y Patricio Tapanta

Miembros del equipo del proyecto – Corporación ECOPAR

Maria Arguello, Felipe Segovia, Karina Ron, Ursula Groten y Silvia Borja
Fundación EcoCiencia

Luis Ordoñez, Roberth Hofstede, Érica Narváez y Alexandra Jurado
Corporación ECOPAR

Carlos Bonilla

Concejo Provincial de Chimborazo

Estuardo Remache

Presidente de la UCASAJ

Luis Toapanta

Presidente de la FOCIFCH

Tobías Ati

Presidente de la Junta Parroquial de San Juan

Franklin Lunavictoria y Carlos Ocaña

Colegio Técnico Agropecuario “San Juan”

Freddy Delgado, Juan Carlos Mariscal y Nelson Tapia

AGRUCO, Cochabamba - Bolivia

Sarah-Lan Matthez-Stiefel, Oliver Rutz y Stephan Rist

CDE Universidad de Berna – Suiza

Ilustre Municipio de Riobamba, Reserva de Fauna Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, Unidad Educativa Pachayachachik, ECOLEX, INIAP Chimborazo, CURTUCH, Universidad Estatal de Bolívar, Mesa Ambiental de Chimborazo y a la Escuela de Ingeniería Ambiental de la UNACH.

	ABREVIATURAS	10
	INTRODUCCIÓN	12
1.	CONTEXTO	14
1.1.	El ecosistema páramo	14
1.2.	Los páramos de la microcuenca del río Chimborazo y de la FOCIFCH	15
1.2.1	La diversidad de los páramos locales	16
1.3.	Los bienes y servicios ambientales de los páramos	17
1.4.	La problemática de los páramos y de los sistemas productivos locales	18
1.5.	El diálogo de saberes y la adaptación	19
2.	HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA INSTRUMENTAR EL DIÁLOGO DE SABERES	21
2.1.	Planes Operativos o Cíclicos Comunitarios (POC o PCC)	21
2.1.1.	Vinculando el proyecto a los planes y ciclos locales	22
2.1.2.	El acompañamiento	22
2.1.3.	Auto-seguimiento y evaluación	23
2.1.4.	Muestra fotográfica de la elaboración y seguimiento a los PCC	24
2.2.	La Escuela de Campo de Agricultores (ECA)	24
2.2.1.	Síntesis de la ECA	24
2.2.2.	La ECA y el enfoque biocultural	26
2.2.3.	ECA en Manejo de Predios Agroforestales de Pequeña Escala	26
a.	El currículum	26
b.	Programación de sesiones	28
c.	Facilitadores y participantes	28
d.	Escenarios de aprendizaje	28
e.	Análisis del aprendizaje con base en la prueba de caja	29
f.	Resultados generales alcanzados	30
2.2.4.	ECA en Manejo de Humedad	30
a.	El currículum	39
b.	Programación de sesiones	32
c.	Facilitadores y participantes	32
d.	Escenarios de aprendizaje	32

ANEXOS



e.	Análisis de aprendizaje con base en la prueba de caja	32	
f.	Resultados generales alcanzados	33	
2.2.5.	Muestra fotográfica del proceso de las ECA		ANEXOS
2.3.	Los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL)	33	
2.3.1.	Síntesis del CIAL	33	
2.3.2.	CIAL en producción orgánica de hortalizas y cultivos andinos	35	
a.	Diagnóstico y priorización del tema	35	
b.	Conformación del comité	35	
c.	Diseño del ensayo	36	
d.	Establecimiento del ensayo y seguimiento	36	
e.	Resultados	36	
f.	Difusión de los aprendizajes y resultados	39	
2.3.3.	CIAL en producción orgánica de pastos alto-andinos	39	
a.	Diagnóstico y priorización del tema	39	
b.	Conformación del comité	39	
c.	Diseño del ensayo	39	
d.	Establecimiento del ensayo y seguimiento	40	
e.	Resultados	25	
f.	Difusión de los aprendizajes y resultados	42	
2.3.4.	CIAL en calidad de agua y sistemas de riego	42	
a.	Diagnóstico y priorización del tema	42	
b.	Conformación del comité	43	
c.	Diseño del ensayo	43	
d.	Establecimiento del ensayo y seguimiento	43	
e.	Resultados	44	
f.	Difusión de los aprendizajes y resultados	48	
2.3.5.	Muestra fotográfica del los procesos y resultados de los CIAL		ANEXOS
2.4.	Ferias de Semillas	48	
2.4.1.	Breves antecedentes	48	
2.4.2.	Importancia y objetivo	49	
2.4.3.	Metodología y planificación	50	
a.	¿En qué lugar realizarla?	50	
b.	¿Cuándo realizarla?	50	
c.	La convocatoria o invitación	50	

d.	Programa del día de feria	50
e.	Protocolo de la feria	50
f.	Fichas de registro	52
2.4.4.	Síntesis de los resultados y perspectivas de la Feria de Semillas Agroforestales	53
2.4.5.	Muestra fotográfica de las ferias realizadas	ANEXOS
2.5.	Plataforma Inter-institucional	54
2.5.1	El espacio de concertación y colaboración	55
2.5.2.	El análisis de actores	55
2.5.3.	El comité coordinador	58
2.5.4.	Los temas abordados	58
2.5.5.	Instrumentos de difusión	59
2.5.6.	El apoyo a la Mesa Ambiental de Chimborazo	59
2.5.7.	Muestra fotográfica de los espacios de la Plataforma	ANEXOS
3.	ADAPTACIONES PARA EL MANEJO DE SUELOS Y AGUA	60
3.1.	Prácticas silvopastoriles altoandinas	60
3.1.1.	El incremento de las áreas de pastizales	61
3.1.2.	Los bienes y servicios de las prácticas silvopastoriles	61
3.1.3.	La silvopastura y el manejo de camélidos	62
3.1.4.	Los resultados generales	62
3.1.5.	Muestra fotográfica del establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles	ANEXOS
3.2.	Las terrazas de formación lenta (TFL) en minifundios	63
3.2.1.	Los escenarios tradicionales	63
3.2.2.	Los materiales requeridos	64
3.2.3.	Los pasos para el establecimiento	64
3.2.4.	El cultivo en las terrazas y manejo	65
3.2.6.	Los resultados generales	65
3.2.7.	Muestra fotográfica del establecimiento de TFL	ANEXOS
3.3.	Los invernaderos hundidos	66
3.3.1.	Las facilidades de los suelos del páramo	66
3.3.2.	Los materiales e inversión requerida	66
3.3.3.	Los pasos principales para su construcción	67



3.3.4.	La producción agrobiodiversa e intensiva en el invernadero	68
3.3.5.	Los resultados generales	68
3.3.6.	Muestra fotográfica de la construcción y cultivo bajo invernadero hundido	ANEXOS
3.4.	La protección de humedales de recarga	69
3.4.1.	La identificación de los humedales prioritarios	70
3.4.2.	La recuperación y protección del humedal	70
a.	La protección física del humedal	70
b.	La recuperación del vaso del humedal	70
c.	La recuperación de la vegetación	71
d.	La recuperación de los canales y zanjas de suministro de agua	71
3.4.3.	Los resultados generales	71
3.4.4.	Muestra fotográfica de la protección de humedales de recarga	ANEXOS
3.5.	Negociaciones y compensaciones comunitarias para la protección de afloramientos o fuentes de agua	71
3.5.1.	Las juntas de agua	72
3.5.2.	La sensibilidad para la protección de los páramos y ojos de agua	72
3.5.3.	Los dueños de los predios de la parte alta también son socios y beneficiarios de la juntas de agua	73
3.5.4.	Las compensaciones comunitarias para los predios de los ojos de agua	73
3.5.5.	La protección biofísica de las fuentes de agua	74
3.5.6.	Los resultados generales	74
3.5.7.	Muestra fotográfica sobre la protección de fuentes de agua	ANEXOS
3.6.	La "cosecha" de agua a nivel familiar y comunitario	74
3.6.1.	Los reservorios comunitarios	74
3.6.2.	Los reservorios familiares	75
3.6.3.	Las lavanderías mejoradas	75
3.6.4.	Los sistemas de riego	76
a.	Sistemas por aspersión para pastizales	76
b.	Sistemas de riego por micro-aspersión para huertos caseros	76
c.	Sistemas de riego por goteo: zonas secas, invernaderos hundidos y reservorios de lavanderías mejoradas	77
3.6.5.	Los resultados generales	78
3.6.6.	Muestra fotográfica de los reservorios y sistemas de riego	ANEXOS
IV.	LECCIONES APRENDIDAS Y CONCLUSIONES	78
V.	BIBLIOGRAFÍA	83
VI.	ANEXOS	85

AGRUCO	Agroecología Universidad Cochabamba
CODERECH	ex Corporación Autónoma de Desarrollo Regional de Chimborazo
CNRH	ex Concejo Nacional de Recursos Hídrico
COMUNIDEC	ONG de Investigación y Desarrollo Local
CIAL	Comité de Investigación Agrícola Local
COMICH	Confederación de Movimientos Indígenas de Chimborazo
CESA	Central Ecuatoriana de Servicios Agropecuarios
CAMAREN	Sistema de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables
CORTUCH	Corporación de Desarrollo de Turismo Comunitario
CODENPE	Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador
CEAS	Centro de Estudios y Acción Social
CEPID	Corporación Ecuatoriana de Promoción Popular, Investigación y Desarrollo
DFC	Proyecto de apoyo al Desarrollo Forestal Comunitario
ECOPAR	Corporación para la Investigación, Capacitación y apoyo Técnico para el Manejo de los Ecosistemas Tropicales
EcoCiencia	Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos
ECA	Escuela de Campo de Agricultores
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
ERPE	Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador
ECUARUNARI	Confederación Kichwa del Ecuador
ECOLEX	Corporación de Gestión y Derecho Ambiental
FOCIFCH	Federación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de las Faldas del Chimborazo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEPP	Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio

INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
INFA	Instituto de la Niñez y la Familia
INDA	Instituto Nacional de Desarrollo Agrícola
KNH	Agencia de Cooperación Cristiana Kindernothilfe
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MACRENA	Red para el Manejo Comunitario de los Recursos Naturales
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MIC	Manejo Integrado del Cultivo
OCB	Organización Comunitaria de Base
OSG	Organización de Segundo Grado
ONG	Organización No Gubernamental
POC	Plan Operativo Comunitario
PCC	Plan Cíclico Comunitario
PDA UOCIC	Programa de Desarrollo de Área de la Unión de Organizaciones Campesinas Inter-comunitarias
PRODEPINE	Programa de Desarrollo de los Pueblos Indígenas y Negros del Ecuador
PSI	libra – fuerza por pulgada cuadrada (en español)
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TFL	Terraza de Formación Lenta
UCASAJ	Unión de Organizaciones Campesinas de San Juan
UEB	Universidad Estatal de Bolívar
UNACH	Universidad Nacional de Chimborazo
UVTT	Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología

Introducción

Esta experiencia se desarrolló en la zona central de la región interandina del Ecuador, entre los 3100 a 4400 msnm, en las "faldas" del nevado Chimborazo, el más alto de esta parte de los Andes. El área de intervención está ocupada en su mayor extensión por el ecosistema de páramo, bioma que integra el *hots pots* Andes Tropicales debido a su gran riqueza en diversidad biológica y cultural.

Como valor agregado, la superficie de intervención está ubicada dentro de la zona de protección y en el área de amortiguamiento de la Reserva de Fauna Chimborazo, que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP), y que tiene como objetivo principal conservar el hábitat de los camélidos nativos de los Andes como: la vicuña, alpaca y llama; ya que este ecosistema presenta las mejores condiciones para su crianza gracias a la existencia de extensas áreas de páramos de arenales, que presentan cierta similitud con la puna y la jalca de las cadenas montañosas de Perú, Bolivia y del norte de Chile.

Desde el punto de vista socio-cultural, las poblaciones mayormente indígenas asentadas en el territorio pertenecen al pueblo Puruha de la nacionalidad Kichwa de la sierra, las cuales han mantenido un legado cultural que trasciende hasta nuestros días y que está matizado por su interdependencia material, espiritual y social con el entorno natural y sus recursos.

La importancia biológica de esta zona, tanto para las instituciones del estado ecuatoriano como el Ministerio del Ambiente (MAE) y para varias entidades privadas y de cooperación que trabajan en procesos de conservación, han permitido priorizar sus acciones bajo la participación cada vez más incluyente y efectiva de las comunidades locales, con la finalidad de encontrar un punto de equilibrio necesario entre los objetivos de desarrollo local y los intereses urgentes de preservación de los ecosistemas.

Sin embargo, estas iniciativas aún deben transitar por una realidad socio-económica, organizativa, productiva y socio-ambiental compleja, comprendiendo factores restrictivos; fruto de los procesos históricos de la colonización, de la reforma agraria, la revolución verde, de la imposición de varios modelos de desarrollo rural descontextualizados y desenfocados de la realidad cultural y de la "fragilidad" de los ecosistemas existentes.

En la actualidad el paisaje se observa alterado, particularmente en las zonas intervenidas para el fomento de las actividades agropecuarias, que alcanzan cotas elevadas (sobre los 4000 msnm), y que se interrelaciona con los niveles críticos de pobreza material de su gente.

A esta problemática histórica, se suma la cada vez más acentuada incertidumbre y alteración del calendario climático local, que es reconocido por la presencia irregular o cambios en las épocas de lluvias, de los meses secos, de incidencia de heladas y granizadas o de vientos fuertes,

lo cual ha generado la pérdida total de cultivos o ha repercutido en la reducción cada vez más frecuente de las cosechas.

Ante este escenario, lleno de desafíos, pero que reconoce como oportunidades o factores impulsores a la importante riqueza biológica de los ecosistemas de altura y la carga cultural de sus habitantes, el programa BioAndes en alianza con varios actores nacionales y locales como el Ministerio del Ambiente, el Municipio del cantón Riobamba, las organizaciones UCASAJ y FOCIFCH, la Junta Parroquial de San Juan y la Corporación ECOPAR han desarrollado de manera integral el proyecto “conservación de suelos y agua” en un periodo total de 30 meses, comprendidos entre el 2007 a inicios del 2010, y beneficiando directamente a diez comunidades y más de 422 familias.

La propuesta metodológica y tecnológica del BioAndes se basó en la aplicación del enfoque biocultural o de valoración de los sistemas bioculturales locales, sistema que es definido como “conjunto geográficamente localizable de interacciones entre sociedad y medio ambiente, constituido de componentes naturales, sociales, económicos, políticos y culturales que actúan como un todo y que poseen mecanismos internos que ayudan a procesar las influencias del exterior para aprovecharlas a favor del desarrollo endógeno sustentable” (BioAndes, 2007).

La puesta en práctica de este enfoque se realizó a través de la valoración de las estrategias de vida locales y del diálogo de saberes, basados en el reconocimiento de los

sujetos participantes en procesos formativos o de construcción grupal de conocimientos donde la interacción, caracterizada por el diálogo, ayuda a esclarecer los conceptos o preconcepciones que se pueda tener del “otro”, permitiendo una relación horizontal que reconoce la vigencia y trascendencia de los saberes y prácticas tradicionales, las cuales involucran una alta concepción de sustentabilidad en su gestión.

Para instrumentar el diálogo de saberes, el proyecto aplicó un paquete de herramientas metodológicas que estimamos adecuadas para facilitar espacios de diálogo e inter-aprendizaje como el acompañamiento a Planes Cíclicos Comunitarios (PCC), el desarrollo de Escuelas de Campo de Agricultores (ECA), la conformación de Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL), el establecimiento y/o fortalecimiento de plataformas interinstitucionales de cooperación y consenso, la organización de ferias de semillas, y el llenado de fichas o cartillas de revalorización cultural, entre otras.

El presente documento de sistematización recoge el proceso principal de aplicación de las herramientas metodológicas mencionadas y los resultados de sensibilización, capacitación, investigación y cooperación generados. Además, expone una muestra de las innovaciones tecnológicas desarrolladas para fortalecer y adaptar los sistemas de conservación productiva hacia las realidades socio-económicas locales y a la actual incertidumbre ambiental provocada por el cambio climático.

CONTEXTO

1
·
1

El ecosistema páramo

Los páramos andinos constituyen el hábitat de una parte importante de la diversidad biológica del Ecuador y del mundo; son definidos, desde el punto de vista ecológico, como ecosistemas tropicales de altura que abarcan diferentes zonas de vida.

El área total de los páramos en el Ecuador asciende a 1'390.135 ha, valor que incluye: pajonales, bofedales y vegetación geliturbada. Este ecosistema se encuentra en 17 de las 24 provincias del país, siendo las principales en términos de área de páramo: Napo, Azuay y Chimborazo. (Beltran, 2009). El área de páramos, respecto al territorio nacional, estarían representando cerca del 5%.

Según Beltran, Salgado y Cuesta (2009), los páramos de Chimborazo comprenden 229.007,4 ha y según la clasificación por unidades fisiográficas corresponden a los páramos centrales de la cordillera occidental Ecuatoriana con los sistemas ecológicos: Pajonal Altimontano y Montano Paramuno – Pajonal Arbustivo Altimontano Paramuno – Pajonal Edafoxerofilo Altimontano Paramuno – Arbustales Bajos y Matorrales Alto Andinos Paramunos.

En el Ecuador se encuentran protegidos cerca del 33 % de los páramos correspondientes a las áreas que están dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, lo cual representa aproximadamente el 100% de la biodiversidad de los páramos del país; donde existen alrededor de 1500 especies de plantas, y de estas, 270 son endémicas.

Los páramos por su situación geográfica y climática son ecosistemas muy frágiles, y según la ley de Gestión Ambiental Ecuatoriana no son aptos para explotarlos económicamente en la producción agrícola y pecuaria convencional; al contrario requieren ser protegidos y manejados adecuadamente para garantizar su integridad y los beneficios ambientales que prestan hacia las poblaciones andinas, especialmente por el servicio de regulación de caudales hídricos.

Para los campesinos que viven en las zonas altoandinas, el páramo constituye su lugar natal, su casa, su habitad, donde trabajan para cultivar sus alimentos, desarrollar praderas, criar y pastar sus animales, cosechar plantas medicinales y paja; es el espacio donde pueden vivir a su manera y con su cultura. En cambio, para las personas que habitan en las en las tierras más bajas el páramo es donde se originan las fuentes de agua, para ser utilizadas en el consumo humano y para el riego de los cultivos en verano (Mena y Hofstede, 2002).

Los habitantes de las ciudades, en su mayoría, ven al páramo como un lugar agreste y frío, sin valorar la biodiversidad y los bienes y servicios que ofrece. Sin embargo, para otros actores como los turistas les llama la atención los paisajes, la cultura, los productos, animales y plantas que existen solo allí; en tanto los científicos y académicos miran al páramo, como el escenario para la investigación y el laboratorio natural para la ejecución de procesos de aprendizaje.

Actualmente la organización comunitaria, en función de procesos de desarrollo local alternativos, van generando

una imagen propositiva para que los páramos sean vistos como una opción práctica de generación de recursos económicos, a través de actividades de conservación como el turismo comunitario, ecoturismo, turismo de aventura, aprovechamiento sustentable de plantas medicinales, cría de camélidos andinos, entre otras (Mena y Hofstede, 2002).

A nivel global, el suelo del páramo va cobrando cada vez mayor importancia por su capacidad para almacenar materia orgánica y carbono; este último uno de los gases responsables del efecto invernadero y actualmente del cambio climático.

Los páramos de la microcuenca del río Chimborazo y de la FOCIFCH

1
2

El nevado Chimborazo constituye el símbolo mítico natural de la provincia que lleva su mismo nombre, en sus faldas se encuentran asentadas las comunidades de la FOCIFCH. Más hacia el sur occidente de su cumbre nace el río Chimborazo cuyas aguas fluyen hacia la cuenca amazónica;

en el trayecto va formando la principal microcuenca de la Parroquia San Juan, donde se asientan las comunidades pertenecientes a la UCASAJ.

Tanto los páramos de la FOCIFCH como los de la microcuenca del río Chimborazo, hasta hace unas cuatro décadas constituían áreas pertenecientes principalmente a las haciendas, en las cuales dominaban los sistemas de

uso del suelo para la explotación pecuaria y agrícola, particularmente de ganado ovino y del cultivo de cereales como trigo y cebada. Durante este época se generó un fuerte impacto ambiental que se evidencia hasta la actualidad por las zonas de suelos degradados que existen en la parroquia de San Andrés. Posteriormente, con el proceso de reversión de las tierras al estado, los hacendados vendieron las tierras altas de forma individual y comunitaria a los husipungeros y comunidades locales.

Las familias indígenas con sus nuevas tierras de páramo continuaron pastando a los borregos y realizando faenas agrícolas que incluían el cultivo de productos andinos como mashua, oca, melloco, haba, chocho y papa; y de cereales como cebada, centeno, avena y trigo, todos cultivados en sistemas extensivos de producción, lo cual significó la ampliación paulatina de la frontera agrícola y la disminución de la superficie que ocupaba el ecosistema de páramo.

Geográficamente estos páramos se encuentran ubicados entre 1° 21' y 2° 33' de latitud sur y a una longitud de 78° 25' y 79° 05' oeste; están dominados por relieves bastantes irregulares, con un clima muy frío, con temperaturas promedios entre 9 a 10°C, con precipitaciones de 600 a 1200 mm al año, con vientos que alcanzan hasta 70 km/h especialmente entre los meses de julio y agosto. Además, se advierte la presencia de granizadas y heladas de forma indefinida durante todo año.

Las plantas más conocidas y representativas de los páramos en las zonas bioculturales de la FOCIFCH y la microcuenca del río Chimborazo son: la paja de páramo (*Calamagrostis* sp., *Stipa* sp. y otras), helechos (*Polypodium* sp.), almohadillas (*Azorella pedunculata*), chuquirahua (*Chuquiraga insignis*), arquitecta (*Culcitium reflexum*), flor de chocho (*Lupinus* sp.), achupallas (*Puya eryngioides*), mortiños (*Vaccinium* sp.), musgos y líquenes. Además se identifican una gamma de plantas silvestres nativas medicinales como: valeriana (*Valeriana officinalis*), tipillo (*Gunnera magellanica*), flor de ñachag (*Tagetes vulgaris*), violeta (*Viola adorata*), caléndula (*Calendula médium*), muelan (*Muellen beckia*), futac (*Salvia* sp.), llantén (*Plantago* sp.), cuerno de venado (*Halenia wedeliana*), chanca piedra (*Polygonum avicularie*), lancetilla (*Conyza cardaminifolia*), paico (*Chenopodium* sp.), calahuala (*Polypodium leucotomos*), caballo chupa (*Equisetum quitense*), entre otras; algunas especies son endémicas, es decir existen exclusivamente en los páramos. Entre las especies forestales nativas más representativas tenemos: yagual (*Polylepis racemosa*), quishuar (*Buddleja incana*), piquil (*Gynoxys* sp.), tilo (*Sambucus* sp.), llin llin (*Senna canescens*), chilca (*Baccharis* sp.); en tanto las especies exóticas que dominan son: los pinos, el eucalipto y el ciprés.

Los cultivos andinos principales son: la papa (*Solanum tuberosa*), haba (*Vicia faba*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), melloco (*Ullucus tuberosum*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y chocho (*Lupinus mutabilis*). Además existen especies horticolas, florícolas; algunos frutales y una variedad de pastos nativos y mejorados.

La fauna sobresaliente y típica del páramo están representadas principalmente por animales silvestres como: los ciervos enanos, venados, pequeños conejos, ratones marsupiales, lobo de páramo y el zorro;

incluyendo una variedad de anfibios, reptiles y mamíferos; entre las aves que se avistan con mucha frecuencia están los quindes, perdices, los kurikingues, el guarro o aguilucho común, el cóndor y la lechuza. También encontramos animales domésticos como: borregos, ganado bovino, cobayos (cuyes), camélidos (Alpacas y llamas), cerdos, aves (gallinas y patos), mulares y peces como la trucha.

La meso y micro fauna y flora comprende una serie de organismos vivos en el suelo como insectos (adultos y larvas), lombrices, nematodos, bacterias, hongos y protozoos.

Los bienes y servicios ambientales de los páramos

1.
3

Por las características físicas y químicas de los suelos, así como por el régimen hídrico de la vegetación que habita este ecosistema, el páramo tiene la propiedad de almacenar grandes cantidades de agua y drenarla lentamente en época de estiaje, proveyendo de agua a las tierras en las partes medias y bajas de las cuencas hidrográficas.

Además, como se señala en los capítulos anteriores alberga a una alta biodiversidad de flora y fauna, la cual es aprovechada de múltiples formas por las poblaciones locales: medicina, alimento, artesanía, combustible, construcción, tintes, etc.

Según Buytaert et al (2009) algunos servicios del ecosistema de páramos son el almacenamiento de agua, la potencialidad para producir hidro-energía; la disponibilidad de agua para consumo doméstico, riego y uso industrial; captación y almacenamiento de carbono; biodiversidad; conservación del paisaje; turismo; patrimonio natural; entre otros.

Además de los servicios mencionados, Andrade (2009), señala otros servicios ecosistémicos de los páramos o de las tierras de alta montaña como: producción de biomasa, formación del suelo, ciclo de nutrientes, servicios de regulación, control de erosión, reducción de riesgos naturales (incendios, avalanchas, remoción de masa), recarga de acuíferos, servicios de suministro, producción agrícola y ganadera, alimentos silvestres, productos medicinales, combustible, material de construcción, entre otros.

Por su parte Vega y Martínez (2000) suman otros servicios ambientales como: control parcial del clima, conservación del suelo, control natural de plagas, dispersión de semillas, mitigación de inundaciones y retención de nutrientes.

Con base en la Estrategia Regional de Conservación y uso Sostenible de los Humedales Alto Andinos (2008), a continuación el Cuadro 1 hace una síntesis de los bienes y servicios ecosistémicos del páramo.

Cuadro 1. Bienes y servicios ambientales de los ecosistemas altoandinos.

Suministro de servicios	Regulación de Servicios	Servicios Culturales
Productos obtenidos de los ecosistemas:	Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas:	Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas:
-Alimentos	-Regulación del clima	-Espirituales y religiosos
-Agua potable	-Control de enfermedades	-Recreación y turismo
-Combustible	-Regulación del agua	-Estético
-Fibra vegetal	-Purificación del agua	-Inspiración
-Bioquímicos	-Polinización	-Educativo
-Recursos Genéticos		-Sentido de identidad
		-Patrimonio cultural

Servicios de Soporte

Servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios del ecosistema como: formación de suelos, ciclado de nutrientes, producción primaria, etc.

La problemática de los páramos y de los sistemas productivos locales

Según la memoria de las personas mayores de las zonas bioculturales de atención, en las épocas pasadas las áreas de páramo y los cerros eran considerados sitios de respeto y de culto al agua, pues de ahí provenía el germen que hacía producir la tierra – el agua –. Aún se reconocen varios sitios

de veneración como el actualmente llamado "Cuartel de los Incas" donde se encuentran vestigios de un centro de culto y agradecimiento por el agua, ubicado muy cerca a una fuente de agua mineral donde nace una de las acequias más antiguas de la Parroquia San Juan, en la cooperativa Santa Teresita.

Posteriormente, en la época colonial y republicana temprana, las haciendas incrementaron los sistemas de

acequias para el riego en las tierras de valle, e intensificaron el uso de los suelos para el cultivo de cereales y tubérculos. Así mismo, utilizaron las zonas de páramo para el pastoreo de ganado ovino para la producción de lana para los obrajes y de ganado vacuno para producir carne y leche. El sistema predominantemente de uso de mano de obra en huasipungo y de producción extensiva incrementó la frontera agrícola y propició un fuerte impacto en el ecosistema.

La aplicación de la Ley de Reforma Agraria y la Parcelación de las Haciendas propiciaron una mayor intervención humana en las partes altas, ya que estas tierras por poseer climas adversos, fuertes pendientes y mayores distancias fueron las primeras en ser entregadas por parte de los hacendados, obligando a las familias indígenas a establecer asentamientos y realizar actividades productivas en zonas de altura.

Coincidentemente en la época de reforma agraria el despliegue de las políticas de intensificación de la producción agropecuaria bajo la aplicación de los paquetes tecnológicos promovidos por la revolución verde, ahondaron el proceso de artificialización de los sistemas productivos, al contar con maquinaria agrícola y el uso de agroquímicos para incrementar las áreas de aprovechamiento y la productividad de los cultivos como papa, zanahoria, cebolla, trigo y cebada.

Actualmente el paisaje de la zona es un mosaico de áreas de producción intensiva de sistemas de monocultivo bajo riego en las partes de valle, áreas de pastizales en las partes medias y bajas, y minifundios de producción diversa localizados en los territorios de las comunidades hasta los 4000 msnm aproximadamente.

Desde inicios de la década pasada el principal sistema de producción en la zona es el de ganado vacuno para producción de leche; debido a la estabilidad del precio del producto y a las mejores condiciones biofísicas del entorno para este sistema de crianza. También se pueden observar zonas de remanentes de arbustos nativos hacia las quebradas y en las laderas fuertes, remanentes de páramos de pajonales sobre los 4000 msnm y pequeñas superficies de cultivos con prácticas tradicionales (andenes, agroforestería, aplicación de estiércoles o majada, cultivos de cobertura, asociación y rotación de cultivos, etc.).

Con base en la precepción local en los últimos años se reporta una alteración de la presencia de los eventos climáticos como: las épocas lluviosas y secas, las temporadas de vientos, heladas y granizadas. Esta variación esta creado restricciones para el desarrollo adecuado de los sistemas de cultivo y generando fuertes pérdidas a los/as productoras, afectando seriamente a la seguridad alimentaria de las familias de las partes altas; es decir, se observa un cambio cada vez más acentuado en los calendarios o ciclos para la producción, constituyendo un factor más frecuente y de decisión para que los campesinos incrementen las zonas de producción de forrajes, ya que los pastos resisten mejor las nuevas condiciones de variabilidad y cambio del clima.

El diálogo de saberes y la adaptación

1
5

Los procesos históricos de deterioro de los recursos naturales y la influencia cada vez mayor de los cambios de los ciclos del clima, ponen en mayor riesgo a las labores de producción de los bienes necesarios para el sustento de las

comunidades locales. Así como al estado de salud de los ecosistemas de los cuales obtienen sus principales medios de vida; presentándose un escenario de conflicto socio-ambiental y socioeconómico que afecta a las oportunidades de desarrollo de éstas poblaciones.

En este sentido, la generación de propuestas alternativas para enfrentar esta problemática es una condición prioritaria y urgente; que al contrario de los procedimientos asistencialistas, dependientes y con alta carga exógena promovidos por los modelos de desarrollo rural convencionales, se deben enmarcar en enfoques emergentes, incluyentes, holísticos, participativos y sustentables, basados en las visiones, intereses, capacidades, conocimientos, valores y prácticas locales.

Esta nueva concepción endógena para alcanzar un mejor vivir, se relaciona con el concepto “crecer desde adentro”, incluyendo estrategias, iniciativas, conocimientos y sabidurías locales, además de las dimensiones materiales, socioculturales y espirituales, bajo procesos que refuercen las habilidades y capacidades locales e integren elementos externos seleccionados con este propósito (Tapia, 2008).

La relevancia de los saberes y prácticas locales se establecen por los factores de sustentabilidad en su concepción y aplicación práctica; la misma que se ha generado desde una visión cultural armónica con la naturaleza, en una relación de doble vía, de lo humano hacia la funcionalidad del ecosistema y del ecosistema hacia la cosmovisión agro-céntrica de la sociedad “criar y dejarse criar” (Rengifo, 2004).

Por lo tanto es necesario respetar, entender y revalorizar los legados bio-culturales de las comunidades locales para establecer puentes indispensables o de diálogo de saberes para innovar, adaptar y definir estrategias de

solución que permitan enfrentar de manera más integral y sostenible la problemática socio-ambiental actual.

De manera específica, la experiencia del proyecto de conservación de suelos y agua en las zonas bioculturales de la microcuenca del río Chimborazo y de la FOCIFCH constituye un acercamiento a la instrumentación del diálogo de saberes, a través de la aplicación de varias herramientas metodológicas y de la innovación de tecnologías de conservación productiva, que actualmente se están constituyendo en escenarios de aprendizaje y demostrativos a ser considerados por las mismas familias y comunidades locales, así como por las agencias de conservación y desarrollo a nivel local y regional.



HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA INSTRUMENTAR EL DIÁLOGO DE SABERES

Planes Operativos o Cíclicos Comunitarios (POC o PCC)

En los procesos de desarrollo local y de extensión participativa, es necesario establecer una relación horizontal entre los actores locales y de cooperación, basada en una comunicación abierta, transparente, respetuosa y centrada en la complejidad de la realidad y cotidianidad local.

Solo esta relación de entendimiento y reciprocidad entre los actores, permitirá establecer verdaderos procesos de colaboración y generar alternativas viables hacia el mejoramiento de la calidad de vida de las familias de las comunidades rurales.

En este sentido, los procesos de acompañamiento a las organizaciones locales, debe ir más allá de la aplicación adaptada de metodologías y tecnologías productivas; debe permitir la generación de actitudes y cambios de comportamiento de doble vía, que facilite un diálogo de saberes horizontal y equitativo, fortalecer la capacidad de percibir y sentir las realidades del hombre y mujeres que viven en el campo, del respeto sin discriminación alguna y principalmente valorar la cultura, capacidades y los estilos de vida locales; como recursos indispensables para que las propias comunidades indígenas y campesinas sea las protagonistas de su propio desarrollo (Añazco y Ocaña, 2000).

2.1.1. Vinculando el proyecto a los planes y ciclos locales

Desde un análisis práctico, la ejecución de alternativas de conservación y desarrollo provenientes desde las prioridades, tiempos y visión de la cooperación externa, involucran varios factores restrictivos para alcanzar su vinculación efectiva con las necesidades y dinámica local, como la gestión de iniciativas de muy corto plazo, la atención a sectores específicos sin considerar la integralidad, la predeterminación de enfoques, etc., lo cual sin duda limita la generación de resultados trascendentes.

La instrumentación de los Planes Operativos o Cíclicos Comunitarios, permiten hacer un acercamiento a la corrección de las inconsistencias señaladas al incluir las actividades previstas por los proyectos, en los planes o agendas generales de las comunidades locales, vinculándolas a la visión cíclica de acciones de las comunidades andinas, que tradicionalmente se suscriben al calendario anual.

En este sentido, los planes cíclicos comunitarios deben relacionarse adecuadamente con el calendario agrícola local, el calendario de fiestas, los espacios organizativos, los tiempos para ferias, tiempos rituales, dinámicas migratorias, etc.

2.1.2. El acompañamiento

El "Plan de Acompañamiento" constituye una metodología participativa práctica para facilitar el acercamiento, motivación, familiarización y el desarrollo programado de las diversas actividades que incluyen las propuestas de conservación y desarrollo; centrándose en la gestión y empoderamiento de las comunidades, a través de la puesta en marcha de dos periodos bien definidos de acompañamiento.

En el primer periodo de acompañamiento intenso se diagnostica, planifica, ejecuta y asesora; es decir, se desarrolla el proyecto en sí, fomentando un compromiso

Acompañamiento Intensivo			Retiro gradual	
Acercamiento Motivación	Acuerdo POC o PCC	Aplicación adaptada de tecnologías	Innovación y validación	Fomento - réplica
Diálogo de saberes (registro constante) Extensionistas – promotores – campesinos				Campesino a campesino

Figura 2. Plan de acompañamiento ejecutado desde el accionar de los proyectos de conservación del programa BioAndes

básico de trabajo entre la comunidad y el proyecto o institución de apoyo; estas actividades son lideradas por extensionistas, promotores o técnicos. Mientras que en el segundo periodo de retiro gradual, se ejecuta una vez que se ha cumplido las metas del proyecto establecido y se busca su sostenibilidad y masificación, siendo lideradas por los miembros de las comunidades en un proceso de campesino a campesino.

Para lograr esta dinámica de acompañamiento se aconseja que el proceso de extensión sea de manera vivencial, buscando vigorizar y avivar el fuego de la cultura, acompañando a las comunidades en el camino de la afirmación cultural, la crianza de la diversidad de la chacra, la intensificación de sus "prácticas" que se traducen en la conversación con el paisaje, el suelo, los rituales, las señas y secretos de crianza (Gutiérrez, 2006).

El objetivo principal es fortalecer las capacidades de la gente (campesinos - indígenas) para que ellas mismas diagnostiquen, diseñen, planifiquen, ejecuten y evalúen acciones, tomando en cuenta su cultura, sus conocimientos, sus tradiciones y aspiraciones, contribuyendo a satisfacer sus necesidades sociales, ambientales y económicas.

Desde la experiencia de los proyectos ejecutados con el enfoque biocultural, en un horizonte temporal de dos años el plan de acompañamiento ha involucrado cinco momentos básicos que se ilustran en la Figura 2.

2.1.3. Auto-seguimiento y evaluación

Además del proceso de vinculación con la dinámica local, el PCC constituye una herramienta ideal para realizar un proceso de auto-seguimiento y evaluación continua de las

actividades desarrolladas. Esta actividad se realiza en asambleas generales en las cuales participan las familias socias, los representantes de la comunidad y los equipos de técnicos y de promotores/as.

Desde la experiencia práctica, se recomienda realizar un seguimiento continuo ligado al plan de acompañamiento vivencial, en el cual se puedan visitar los trabajos que realizan las familias de manera periódica; que dependiendo del número de familias que participan en el proyecto pueden ser uno a dos días de la semana por comunidad u organización, lo que significa una responsabilidad de dos a tres organizaciones o comunidades por técnico/a extensionista.

Así mismo, los eventos de evaluación y de re-planificación participativa deben realizarse semestralmente, ya que normalmente las organizaciones de base mantienen una dinámica de reunión constante y varias actividades de gestión en marcha durante todo el año, pero por otro lado, no se debe dejar de analizar el avance de las actividades del proyecto por periodos demasiado amplios (ejemplo cada año); más aún si los proyectos son generalmente de máximo dos o tres años de ejecución.

A continuación, la Figura 3 permite apreciar un ejemplo de los formatos o ciclo-gramas para elaborar los planes cíclicos comunitarios, que permiten interrelacionar variables ambientales con socioeconómicas (biocultural), donde se aprecia (desde el centro hacia la periferia de la elipse) los meses de las épocas lluviosa y seca, las prácticas de manejo de cultivos andinos, las fiestas religiosas y las actividades del proyecto.

(Por favor ver la Figura 3, siguiente página).



Figura 3. Muestra de un ciclo-grama de un plan operativo a ciclo comunitario aplicado en la asociación Santa Anita de la FCCIFCH

2.1.4. Muestra fotográfica de la elaboración y seguimiento a los PCC [Favor ver Anexos]



Escuela de Campo de Agricultores (ECA)

2
·
2

2.2.1. Síntesis de la ECA

Esta metodología de capacitación y aprendizaje se basa en el concepto de aprender por descubrimientos y se enfoca en los principios agroecológicos. Los agricultores y facilitadores intercambian conocimientos tomando como base la experiencia y la experimentación con métodos sencillos y vivenciales. Se utiliza el cultivo o sistema

de producción como herramienta de enseñanza-aprendizaje. Las actividades de una ECA contienen elementos de observación, de análisis y experimentación que se orientan al desarrollo de conocimientos básicos y habilidades prácticas.

Los principios de la ECA son: a) el campo y la parcela son la mejor fuente de aprendizaje; b) la sensibilización se basa en la educación no formal de adultos (andragogía), donde la experiencia, la práctica y el descubrimiento son la base del aprendizaje; c) la



Figura 3. Los cinco pasos de una Escuela de Campo de Agricultores (ECA)

capacitación abarca todo el ciclo vegetativo del cultivo (desde la selección y preparación de semillas hasta la cosecha y poscosecha) ó en su defecto, todo el proceso de establecimiento, manejo, aprovechamiento e intercambio de los productos de los sistemas complejos de producción (ejemplo agroforestería); d) los temas de capacitación dependen de las necesidades locales; e) el agricultor se reconoce o convierte en un experto; f) se aplica la ciencia básica de procesos agro-ecológicos; g) se establece un proceso continuo de probar, validar y adaptar tecnologías; y h) se busca desarrollar la capacidad innovadora local (adaptado de Pumisacho y Sherwood, 2002). La Figura 3 resume las etapas y actividades principales de la ECA.

2.2.2. La ECA y el enfoque biocultural

Como una metodología de capacitación e inter-aprendizaje la ECA se han centrado en la innovación de los sistemas productivos, basados en la problemática que enfrenta el agro, pero teniendo aún como respuestas un mayor grado de tecnologías y propuestas de producción desarrolladas desde la academia, la experiencia de técnicos/as, o los aprendizajes arrojados desde investigaciones de la ciencia occidental; lo cual, en cierta medida, ha relegado o limitado la incorporación de las prácticas y saberes locales.

Este “sesgo” en el enfoque de aplicación, se puede advertir por la mayor recurrencia de la ECA dirigidas a fomentar la adopción de semillas mejoradas, a sensibilizar sobre el manejo integrado de plagas MIP en monocultivos o rubros específicos como arroz, papa, frejol, maíz, etc., o para la producción orgánica de hortalizas u otras especies pero utilizando bioinsumos naturales propuestos mayormente desde la agroecología desarrollada en otras latitudes (ejemplo el compost, biol, macerados, minerales, entre otros), que han tenido como finalidad principal sustituir el uso de los agroquímicos (sustitución de inputs externos).

Es decir, en la concepción teórica y metodológica de la ECA aún ha sido limitada la incorporación de la cosmovisión, saberes y técnicas de los propios campesinos, y particularmente de los pueblos y nacionalidades indígenas en el ciclo de aprendizaje o en el currículo de capacitación.

Para suplir esta deficiencia y aprovechar el potencial que representa la ECA como espacio para establecer el diálogo de saberes, los proyectos de conservación – productiva del programa BioAndes desarrollaron dos ECA pilotos, en los cuales se ha buscado incorporar transversalmente el enfoque biocultural.

2.2.3. ECA en Manejo de Predios Agroforestales de Pequeña Escala

Con base en la elaboración participativa de un diagnóstico de la problemática productiva en la microcuenca del río Chimborazo, donde tomaron relevancia los aspectos de la pérdida de la agrobiodiversidad local, la contaminación de las familias con pesticidas, y la mayor ocurrencia de factores climáticos adversos hacia los sistemas de cultivo, los/as representantes de las comunidades locales decidieron motivar hacia la revalorización de las prácticas agroforestales existentes en la zona y fomentar los escenarios demostrativos que se han establecido en colaboración de varias entidades como el DFC/FAO, el INIAP, el PDA UOCIC, la propia UCASAJ, entre otras.

En este sentido, y considerando la prevalencia del sistema de tenencia de tierra en minifundio, participativamente se decidió desarrollar una ECA en manejo de predios agroforestales de pequeña escala, lo cual beneficiaría a la mayoría de los habitantes de la zona.

a) El curriculum

Siguiendo las etapas de desarrollo de la ECA, primeramente se realizaron dos reuniones de trabajo donde se construyó el currículo de capacitación que se presenta en el Cuadro 3. En el primer espacio de trabajo se recogieron los principales temas de capacitación con base en el diagnóstico participativo realizado para definir el tema general de la ECA, y sumando los nuevos aportes de todos y todas las participantes a los talleres. Además, este primer borrador fue enriquecido con otros currículos existentes sobre agroforestería, particularmente el propuesto por la red MACRENA de la zona el norte del país.

Cuadro 3. Currículum para la capacitación en manejo de predios agroforestales de pequeña escala bajo la metodología de Escuela de Campo de Agricultores (ECA).

Etapa	Diagnóstico y planificación del predio Agroforestal	Producción de plantas forestales y frutales	Establecimiento de prácticas agroforestales	Manejo agroforestal	Aprovechamiento maderable y no maderable
Actividades de Campo	-Diagnóstico del predio -Plan Predial	-Identificación de fuentes semilleras. -Recolección y acopio de semillas y material vegetativo. -Propagación de plantas vía sexual y asexual -Circuitos locales de semillas -Técnicas locales de propagación -Manejo de plantas en vivero	-Limpieza y hoyado -Plantación -Abonado de la parcelas -Establecimiento de terrazas de formación lenta TFL -Establecimiento de lombriculturas -Semilleros y repique de plántulas hortícolas -Coronamiento de plantas forestales -Plantación/siembra de especies medicinales, ornamentales y frutales alto-andinos	-Poda sanitaria, poda de mantenimiento, podas de producción, poda de raíz. -Manejo de rebrotes (tallares simples y modificados) -Raleos -Acodos -Manejo del huerto -Instalación de pequeños sistemas de riego	-Inventario de plantaciones agroforestales -Corta -Aserradero -Artesanías
Contenido técnico	-El Diseño Predial -El Diagnóstico Rural Participativo DRP -El ecosistema agroforestal -El calendario Agroforestal local -La certificación Orgánica	-Identificación de fuentes semilleras -Recolección, almacenamiento y tratamiento de semillas. -Semilleros y propagación vegetativa -Sustratos, micorrizas, materia orgánica. -Diseño de viveros -Manejo de viveros -Costos de producción de vivero	-Sistemas y prácticas agroforestales tradicionales -Conservación de suelos -Diseño de huertos agroforestales -Abonos verdes -Aplicación de majada y lombriculturas -Semillero hortícola -Asociación y rotación de cultivos -Función y niveles de organismos -El suelo, un organismo vivo	-Técnicas de Manejo de las prácticas agroforestales -Manejo de plantas frutales alto-andinas -Manejo del Huerto -Manejo de animales menores -Manejo Integrado de cultivos MIC -Sistemas de riegos prediales modernos y tradicionales	-Normas legales de manejo y aprovechamiento agroforestal -La cadena comercial forestal -Productos no maderables -Especies de uso múltiple y promisorias locales -Mercado de semillas -Seguridad y soberanía alimentaria -El mercado de productos orgánicos -Ferias tradicionales
Herramientas de aprendizaje	-Visita a un predio agroforestal demostrativo -Prueba de Caja	-Técnicas de recolección de semillas -Circuitos locales de intercambio de semillas -Pruebas de germinación -Análisis del agro-ecosistema AAE -Registros de costos	-Elaboración de compostaje y humus -Funciones de la Materia Orgánica -Inventario de Macro y microorganismos del suelo -Ficha de revalorización cultural	-Colección de insectos y insectarios -Cámara húmeda -Elaboración de macerados y biol -Trampeo -Estanques para cosecha de agua	-Cálculo de áreas y volúmenes. -Productos forestales no maderables locales -Preparación de alimentos -usos de las especies forestales nativas

b. Programación de sesiones

Considerando la disponibilidad de tiempo de los/as participantes al desarrollo de la ECA, en forma consensuada se estableció el programa de sesiones de aprendizaje que presenta en el Cuadro 4, el cual incluyó dos días de trabajo bajo un intervalo promedio de dos semanas.

Cada sesión de la ECA incluyó la siguiente agenda general: análisis grupal del agroecosistema agroforestal o también denominado rodeo de la chacra agroforestal, presentación de resultados en plenaria, presentación de temas especiales de aprendizaje, desarrollo de actividades prácticas de aprendizaje y dinámicas (muy importantes para el proceso andragógico de aprendizaje).

	Julio				Agosto					Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Sesión 1	5																									
Sesión 2			18 y 9																							
Sesión 3				2 y 3																						
Sesión 4					16 y 17																					
Sesión 5								6 y 7																		
Sesión 6									20 y 21																	
Sesión 7										4 y 5																
Sesión 8												18 y 19														
Sesión 9																8 y 9										
Sesión 10																					22 y 23					
Sesión 11																								6 y 7*		

Cuadro 4. Cronograma de sesiones de la ECA

* Día de Campo y Graduación

c. Facilitadores y participantes

Para socializar información relevante sobre los temas establecidos en el currículo de la ECA, además de la facilitación del equipo técnico de ECOPAR se contó con la participación de varios expositores de instituciones con amplia experiencia en el tema, que además cuentan con dominio de métodos andragógicos de capacitación como: los docentes de la ESPOCH, técnicos del departamento de producción del Honorable Concejo Provincial de Chimborazo, representantes de la certificadora orgánica BCS de Alemania - oficina Riobamba, técnicos consultores de FAO Ecuador, escenarios de producción agroforestal y agroecológica de ERPE, entre otras.

En total se logró graduar a 21 representantes de las cinco comunidades de atención del proyecto como: Tambohuasha, Santa Isabel, Chimborazo, Calera Grande y Calera Shobolpamba, incluyendo la participación de productores de Piscac y La Delicia, estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar extensión San Juan y de Promotores del programa de desarrollo de área de la Unión de Organizaciones Campesinas Inter-comunales PDA UOCIC.

d. Escenarios de aprendizaje

Casi la totalidad de las ECA han sido diseñadas para trabajar en rubros específicos de aprendizaje, como el

manejo integrado del cultivo (MIC) de papa, MIC fréjol, MIC en arroz, etc.; lo cual (metodológicamente) condicionaba idealmente el establecimiento comparativo de dos parcelas de capacitación, la parcela bajo MIC versus la parcela convencional, con la finalidad de que el productor/a observará en la realidad los resultados que se alcanzan bajo las dos tecnologías de producción y se decida progresivamente por el proceso MIC.

La complejidad y ampliación de los ciclos integrales de producción diversa en una parcela agroforestal, limita esta misma estrategia de sensibilización comparativa si no se cuenta con escenarios agroforestales previamente establecidos, recomendándose mayores de 5 años para las condiciones biofísicas de la microcuenca del río Chimborazo (sobre los 2900 msnm).

En este sentido, el escenario de aprendizaje constituyó el establecimiento de un predio familiar agroforestal guiado por el cumplimiento programado de los contenidos del currículo de la ECA. Es decir, desde la planificación predial, delimitación de áreas de producción en terreno, establecimiento de semilleros, plantación de prácticas agroforestales, manejo agroforestal, etc., hasta la cosecha, consumo y comercialización de productos.

Este eje práctico se combinó con giras de observación e intercambio a viveros forestales locales, a parcelas agroforestales bajo manejo, a sitios de aprovechamiento forestal y a organizaciones de producción y comercialización agroforestal, entre otras.

Esta innovación en el escenario de aprendizaje de la ECA permitió alcanzar beneficios similares a la propuesta comparativa de la parcela MIC vs. convencional y sumar como ventaja, que al final de la ECA se cuenta con un escenario demostrativo o de aprendizaje de largo plazo para el manejo de los predios de la comunidad.

Adicionalmente, el contar con un espacio de coordinación interinstitucional auspiciando el desarrollo de la ECA, permitió contar con recursos y un equipo técnico de campo para acompañar intensivamente a los participantes de la ECA, con lo cual, paralelamente se establecieron parcelas de réplica o fomento, ya que a nivel individual o grupal uno de los requisitos o compromisos para participar en la ECA fue el establecimiento o manejo de su propia parcela agroforestal.

e. Análisis del aprendizaje con base en la prueba de caja

Con la finalidad de realizar un primer análisis del manejo de nueva información por parte de los participantes de la ECA, durante las sesiones iniciales de la ECA se efectuó una línea de base de esta información, la cual se compara y analiza con una prueba realizada en las sesiones finales. Estas actividades sirven para evaluar la calidad del proceso de aprendizaje desarrollado y la utilidad de la información facilitada, más no el conocimiento de los participantes, por cuanto el conocimiento local es la base de la ECA y permite su funcionalidad. Este enfoque de la prueba de caja debe ser aclarado para evitar susceptibilidades en los productores/as.

La Figura 4 presenta comparativamente el incremento importante en el manejo de nueva información, que sobre 10 puntos alcanza un rango de 7 a 9 puntos en las temáticas de producción de plantas forestales y frutales, y en el establecimiento de prácticas agroforestales respectivamente, incrementándose sobre la línea base desde 2 a 6 puntos en estas dos temáticas.

[Por favor ver la Figura 4 siguiente página]

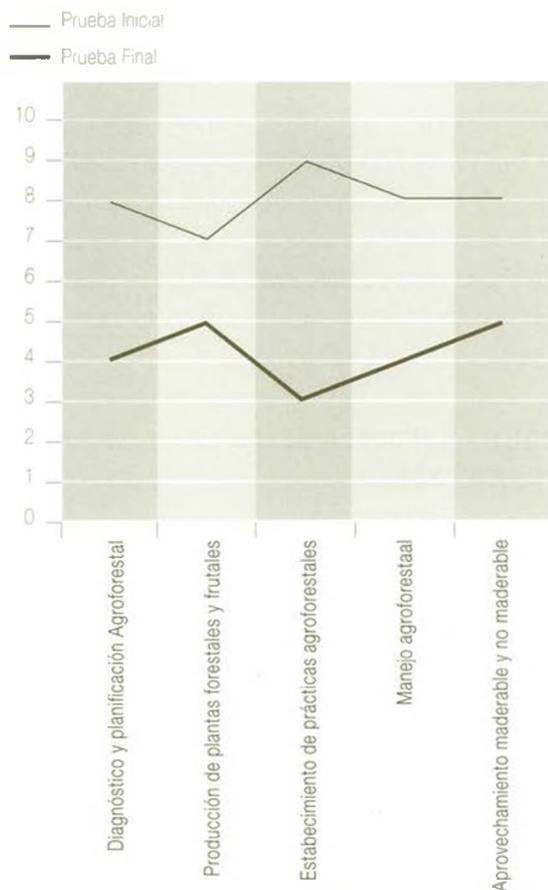


Figura 4. Tendencias comparativas de las pruebas de caja inicial y final realizadas a los participantes sobre las temáticas generales de la ECA.

f. Resultados generales alcanzados

En síntesis algunos resultados generales y verificables alcanzados por la ECA en agroforestería de pequeña escala fueron:

- Capacitación a 21 representantes de las organizaciones locales en el tema agroforestal.
- Generación de capital social en el tema agroforestal para las organizaciones de base y de segundo grado.

- Establecimiento de un espacio de inter-aprendizaje entre representantes de varias organizaciones locales.
- Incluir a nuevos actores con interés en la formación de talentos humanos, como las universidades y colegios locales.
- Establecimiento de escenarios demostrativos o de aprendizaje para la comunidad.
- Establecimiento de 10 réplicas directas gracias al trabajo paralelo en los predios de los/as participantes a la ECA.
- Gracias a los eventos de socialización de la ECA (días de campo), se logró motivar a los representantes de la UCASAJ, de sus organizaciones de base y de instituciones que trabajan en la zona sobre la metodología de las ECAs y agroforestería.
- Se complementó el manejo de predios agroforestales que se establecieron con proyectos o procesos previos.

2.2.4. ECA en Manejo de la Humedad

Capitalizando el proceso de capacitación y asesoramiento recibido con el concurso de Agroecología Universidad de Cochabamba (AGRUCO) de Bolivia, esta ECA fue diseñada para aplicar con mayor énfasis el enfoque biocultural en la capacitación sobre el tema hídrico.

Por consiguiente, durante el proceso de diagnóstico participativo se recogieron varias fichas de revalorización cultural (ver síntesis del proceso en Anexo 1) sobre las tecnologías de manejo tradicionales aplicadas por el pueblo Puruha. Estas fichas fueron documentadas e incorporadas a cada una de las etapas del currículo de la ECA.

Así mismo, inspirada en la concepción tradicional del manejo del agua, el tema general de la ECA buscó abordar una visión sistémica de la gestión del recurso, conservando y manejando integralmente una humedad adecuada en el sistema productivo o chacra tradicional – manejo de la humedad -.

a. Curriculum

Como se observa en el Cuadro 5 el currículo diseñado incorpora cinco etapas complementarias de aprendizaje: la primera permite identificar y sensibilizar sobre la importancia o vitalidad del agua para todas las formas de vida (el agua y la vida); la segunda aborda los sistemas hidrológicos y las medidas de conservación para su funcionamiento a nivel de micro-cuencas (siembra de agua); la tercera etapa es de carácter institucional y tiene que ver con la organización y administración adecuada del recurso a nivel local; la cuarta etapa analiza el tema de manejo del agua para uso doméstico, su tratamiento y recuperación; y finalmente una quinta etapa está dirigida a prestar información y prácticas de aprendizaje sobre los sistemas de riego parcelarios tanto modernos como tradicionales.

Etapa	El agua y la vida	Siembra de agua	Organización y administración del recurso	Manejo del agua para uso doméstico	Aprovechamiento maderable y no maderable
Actividades de Campo	<ul style="list-style-type: none"> -Recorrido de observación: aguas termales, nieve, afloramientos de agua, agua en ecosistemas y planta hidroeléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento a una fuente de agua protegida -Visita a un humedal (laguna) ancestral -Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en quebradas 	<ul style="list-style-type: none"> -Intercambio de experiencias con directorios de aguas -Revisión de estatutos, reglamentos y padrón de usuarios para una organización local 	<ul style="list-style-type: none"> -Recorrido por un Sistema de Agua Potable -Visita a un sistema de tratamiento de agua 	<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de un reservorio con geomembrana -Observación a sistemas de riego instalados -Instalación de sistemas de riego convencionales y tradicionales en parcelas
Contenido técnico	<ul style="list-style-type: none"> El agua y los organismos (flora, fauna, microorganismos -suelo y seres humanos) -Estados del agua -El ciclo hidrológico (corrientes marnas, precipitación, evaportranspiración, escorrentía, aguas subterráneas) -El agua como recurso (en la industria, energía, medicina y agricultura) 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuencas hidrográficas (unidad territorial de planificación y gestión del agua) -Regulación hídrica en la cuenca (servicio del suelo, bosques y páramos) -Régimen hídrico de la cuenca -Compensación por el servicio ambiental agua -Manejo ancestral de humedales andinos -Protección de afloramientos (ojos) de agua 	<ul style="list-style-type: none"> -Situación del agua en el Ecuador -La ley de aguas -Régimen institucional del agua en Ecuador (CNRH, Corporaciones regionales, CODERECH, agencias de agua, agencia Riobamba) -Normatividad y funcionamiento de los organismos de regantes (tipos de riegos, estatutos, reglamentos, padrones de usuarios. -Administración del riego -Administración de agua potable -Interjuntas Chimborazo 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de agua potable (captación, conducción y tratamiento) -Contaminación del agua (desechos orgánicos, sólidos, etc.) -Purificación del agua (métodos caseros) -Tratamiento de aguas residuales (físicos y biológicos) -Normas de higiene 	<ul style="list-style-type: none"> -Régimen de precipitaciones -Métodos de cosecha de agua -Necesidades de agua en los cultivos (demanda y dotación de riego) -Métodos de riego convencionales: por surcos, aspersión, micro aspersión y goteo -Métodos de riego tradicionales: canteros (serpentinis), potes y pishku chaki
Herramientas de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> -Prueba de Caja -Estados del agua -Contenido del agua en las plantas 	<ul style="list-style-type: none"> -Retención del agua en el suelo -Maqueta de una cuenca hidrográfica -Recoger cuentos sobre el manejo de la humedad -Construcción e instalación de pluviómetros manuales 	<ul style="list-style-type: none"> -Sociodrama: organización de riego (eficiente vs débil) 	<ul style="list-style-type: none"> -Práctica de purificación de agua -Sociodrama: enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada -Visita a escenarios de espacios saludables 	<ul style="list-style-type: none"> -Práctica sobre la absorción de agua en las plantas -Practica sobre erosión hídrica del suelo (comparado con el tipo de sistema de riego) -Fichas de revalorización cultural -Prueba de caja

Cuadro 5. Curriculum para la capacitación en manejo de humedad bajo la metodología de escuela de campo de agricultores ECA.

b. Programación de sesiones

Con base en las etapas y temas específicos señalados en el currículo de la ECA, el Cuadro 6 presenta el diseño del formulario de sesiones aplicado durante los cinco meses de desarrollo de la ECA, que comprendió el período entre el 9 de octubre del 2008 al 20 de febrero del 2009.

c. Facilitadores y participantes

Para la facilitación de experiencias y contenidos sobre el tema de manejo de humedad se logró identificar y contar con la presencia de técnicos/as pertenecientes a diversas instituciones como: el departamento ambiental de Ilustre Municipio de Puyango de la provincia de Loja para el tema de compensación de servicios ambientales; COMUNIDEC con el tema de siembra de agua; Inter-juntas Chimborazo para el tema legal y de administración de sistemas de agua potable y riego; la organización Mash Kana que abordó el tema de manejo de aguas grises y de espacios saludables; docentes de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH con el tema de diagnóstico y manejo de microcuencas hidrográficas; técnicos de la empresa Cemento Chimborazo con la presentación del proceso de la planta de energía hidroeléctrica; técnicos de la empresa INDURIEGO sobre la instalación y manejo de sistemas de riego; entre otros.

Con la ampliación de la zona de atención del proyecto esta ECA contó con la participación de representantes de organizaciones de base de la UCASAJ y FOCIFCH como: Chorrera San Pablo, Chorrera Mirador, Asociación Santa Anita, Cuatro Esquinas, Asociación Santa Martha, Calera Grande y Sanjapamba. Además se incorporó la participación de estudiantes de la UEB y de la ESPOCH.

d. Escenarios de aprendizaje

Gracias a la articulación de la ECA con el proceso de conservación productiva del proyecto, y específicamente al componente de manejo del recurso hídrico, se estableció como escenario de aprendizaje la instalación de obras biofísicas de conservación de páramos; recuperación de humedales (dos lagunas) en el páramo; protección de ojos de agua ó acuíferos; instalación de reservorios familiares y comunitarios para agua de riego; instalación de sistemas de riego por aspersión, microaspersión y goteo; y el mantenimiento de lechos de tratamiento de aguas grises familiares.

Además, los participantes observaron y analizaron los sistemas tradicionales de conservación del agua, como los humedales artificiales construidos por los pueblos originarios dentro de la Reserva de Fauna Chimborazo; los sistemas de riego por Pisku Chaki, serpentinas y surcos; los surcos en andenes (terrazas de formación lenta ancestrales); observación de pundos (cantaros) para guardar agua en hogares; y el llenado de algunas fichas de revalorización cultural sobre el manejo del agua como indicadores climáticos y prácticas de tratamiento de agua.

e. Análisis del aprendizaje con base en la prueba de caja

Las pruebas de caja inicial y final realizada en esta ECA presenta incrementos alentadores sobre el manejo de nueva información por parte del grupo de la ECA, el cual alcanza puntajes de 8 a 9 puntos sobre una valoración total de 10 (ver Figura 5).

Estos datos permiten reconocer los buenos espacios de análisis y la efectividad de las actividades de aprendizaje realizada. No obstante, es importante reconocer que

Cuadro 6. Formulario de sesiones de la ECA en Manejo de Humedad

Etapa	Sesión	Fecha	Actividades de Campo	Contenido Técnico	Facilitador	Herramientas de Aprendizaje
El Agua y la vida	1ra	09/10/2008	Encuadre y organización de la ECA		Técnicos del proyecto	Prueba de Caja
		10/10/2008	Recorrido de observación: aguas termales, nieve, afloramientos de agua, agua en ecosistemas y planta hidroeléctrica	El agua y los organismos (flora, fauna, microorganismos-suelo y seres humanos)		Estados del agua
				Estados del agua		
	2da	23/10/2008		El ciclo hidrológico (corrientes marinas, precipitación, evapotranspiración, escorrentía, aguas subterráneas)	Técnicos del proyecto	Contenido del agua en las plantas
				El agua como recurso (en la industria, energía, medicina y agricultura)		
Siembra de agua		24/10/2008	Mantenimiento a una fuente de agua protegida	Cuencas hidrográficas (unidad territorial de planificación y gestión del agua)	Técnicos del proyecto	Retención del agua en el suelo
				Regulación hídrica en la cuenca (servicio del suelo, bosques y páramos)		
	3ra	06/11/2008	Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en quebradas	Régimen hídrico de la cuenca	Técnicos del proyecto	Maqueta de una cuenca hidrográfica *Experiencia de compensación en el Cantón Puyango - Loja
				Compensación por el servicio ambiental agua		
		07/11/2008	Visita a un humedal (laguna) ancestral	Manejo ancestral de humedales andinos	Técnicos del proyecto	Recoger cuentos sobre manejo de humedad
						*Exposición de propuesta de siembra de agua - Galo Ramón
	4ta	20/11/2008	Protección biológica de una fuente de agua	Protección de afloramientos (ojos) de agua	Técnicos del proyecto	Construcción e instalación de pluviómetros manuales
Organización y		21/11/2008		Situación del agua en el Ecuador	Técnicos del proyecto	

del recurso				La ley de agua		*Exposición experiencia de Interjuntas Chimborazo
	5ta	04/12/2008	Revisión de estatutos, reglamentos y padrón de usuarios para una organización local	Régimen institucional del agua en Ecuador (CNRH, Corporaciones regionales, CODERECH, agencias de agua, agencia Riobamba)	Técnicos del proyecto	
		05/12/2008		Normatividad y funcionamiento de los organismos de regantes (tipos de riegos, estatutos, reglamentos, padrones de usuarios).	Técnicos del proyecto	Sociodrama: organización de riego (eficiente vs débil)
				Administración del riego		
Manejo del agua para el uso doméstico				Administración de agua potable		
				Interjuntas Chimborazo		
	6ta	18/12/2008	Recorrido por un Sistema de Agua Potable	Sistema de agua potable (captación, conducción y tratamiento)	Técnicos del proyecto	
		19/12/2008		Contaminación del agua (desechos orgánicos, sólidos, etc.)	Técnicos del proyecto	Práctica de purificación de agua
				Purificación del agua (métodos caseros)		
	7ma	08/01/2009	Visita a un sistema de tratamiento de agua	Tratamiento de aguas residuales (físicos y biológicos)	Técnicos del proyecto	*Sociodrama: enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada
			Normas de higiene		*Visita experiencia Espacios Saludables	
Riego parcelario		09/01/2009	Instalación de un reservorio con geomembrana	Régimen de precipitaciones	Técnicos del proyecto	
				Métodos de cosecha de agua		
	8va	22/01/2009		Necesidades de agua en los cultivos (demanda y dotación de riego)	Técnicos del proyecto	Práctica sobre la absorción de agua en las plantas
		23/01/2009	Observación a sistemas de riego instalados	Métodos de riego convencionales: por surcos, aspersion, micro aspersion y goteo	Técnicos del proyecto	Práctica sobre erosión hídrica del suelo (comparado con el tipo de sistema de riego)
	9na	05/02/2009	Instalación de sistemas de riego convencionales y tradicionales en parcelas	Metodos de riego tradicionales: serpentin, potes y pishku chaki	Técnicos del proyecto	Fichas de revalorización cultural
		06/02/2009	Prueba de caja		Técnicos del proyecto	
			Planificación del día de campo			
	10ma	19/02/2009	Preparación de material didáctico		Técnicos del proyecto	
		20/02/2009	Día de Campo		Técnicos del proyecto	
			Graduación			

este sistema de evaluación permite hacer un primer acercamiento al conocimiento generado, ya que el verdadero aprendizaje está dado por el grado de empoderamiento de los contenidos, lo cual se refleja en la aplicación práctica que los participantes de la ECA le den en su cotidianidad o en procesos subsiguientes de capacitación.

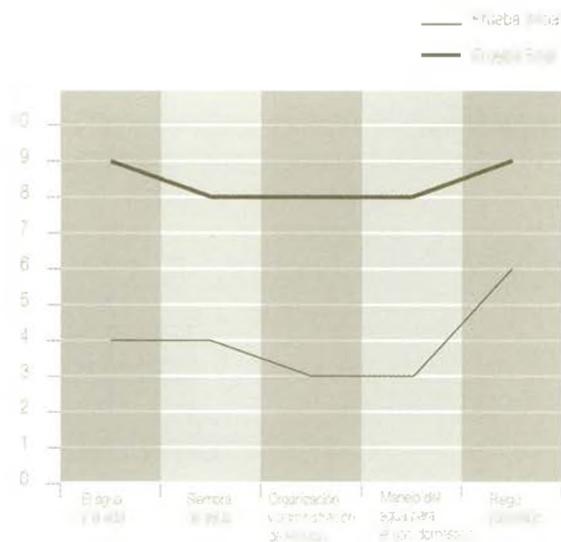


Figura 5. Tendencias comportamentales de los grupos de caso inicial y final realizadas a los participantes sobre las temáticas generales de la ECA.

f. Resultados generales alcanzados

Entre los resultados generales obtenidos con la ECA tenemos:

- Capacitación de 28 representantes de las organizaciones locales en el tema de manejo de humedad.
- Generación de capital social para las juntas de agua de riego y potable.
- Establecimiento de escenarios demostrativos para conservar y manejar el recurso.

- 15 réplicas de reservorios y sistemas de riego a nivel parcelario.
- Validación de la primera ECA en el rubro de manejo de humedad.
- Establecimiento de una experiencia de coordinación inter-institucional para la formación de talentos humanos.
- Socialización de los resultados de la ECA mediante días de campo y giras de intercambio.

2.2.5. Muestra fotográfica del proceso de las ECA [Favor ver Anexos]



Los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL)

2.3.1. Síntesis del CIAL

Constituye una herramienta metodológica de investigación participativa, que en un proceso de diálogo de saberes (entre la sabiduría local y el saber académico y/o de la ciencia occidental) propone generar, adaptar o aprovechar tecnologías locales y tecnologías contemporáneas para, que a partir de esta fusión, se construyan nuevos conocimientos y tecnologías apropiadas para la solución de los problemas agrícolas más sentidos por las comunidades, y a su vez, elevar la competitividad de los/as agricultores/as.

La metodología implica tres etapas de experimentación: **1) El Ensayo de Prueba**, donde generalmente se prueban alternativas desconocidas y con alto porcentaje de riesgo y error; el área de experimento es pequeño y con bajos insumos; los criterios de análisis son los tratamientos con mejores resultados productivos en comparación al testigo.

2) El Ensayo de Comprobación, en esta etapa se escoge los mejores tratamientos del paso anterior y se experimentan en áreas más grandes; los criterios de análisis se centran en el manejo agronómico de la especie, la aclimatación, etc.

3) El Ensayo de Producción, en esta última etapa se experimenta con los mejores tratamientos del ensayo de comprobación; las áreas de experimentación tienen un tamaño cercano a las comerciales; los criterios de análisis se basan en rentabilidad, impacto ambiental, la calidad y acceso a la tecnología, etc., (Prompay 2000).

Para la conformación y gestión del CIAL en una comunidad (sin incluir el proceso de selección de la comunidad o grupo de interés), la metodología comprende ocho pasos diferenciados e interrelacionados, que se resumen en la Figura 6.

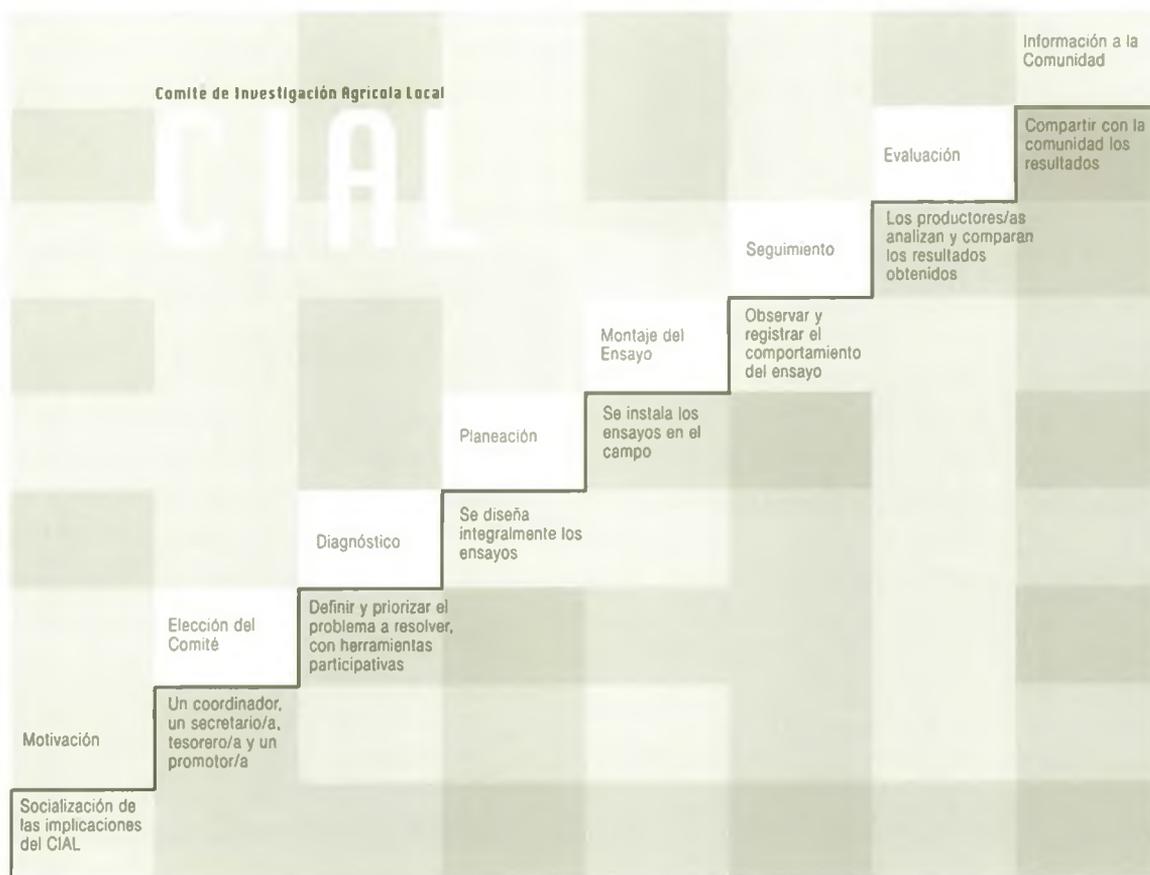


Figura 6. Escalera metodológica del Comité de Investigación Agrícola Local CIAL.

2.3.2. CIAL en producción orgánica de hortalizas y cultivos andinos

El presente proceso de investigación participativa se realizó con la comunidad de Calera Grande, perteneciente a la UCASAJ, en la Parroquia de San Juan, cantón Riobamba.

a. Diagnóstico y priorización del tema

Como uno de los pasos iniciales en la conformación del CIAL se desarrolló un proceso de consulta a informantes claves, conversatorios con productores/as y recorridos de observación directa para identificar el tema central de investigación que abordaría el CIAL, el cual debía centrarse en la problemática más frecuente y priorizada por todos y todas las personas consultadas.

Con el proceso de diagnóstico rápido expuesto, se identificó como principales problemas productivos a la baja productividad agrícola que se viene obteniendo (tanto en calidad como en cantidad) en los últimos años, y la disminución cada vez más acentuada de las áreas de producción o disponibilidad de productos andinos tradicionales para el autoconsumo.

Entre otras, las causas identificadas para esta situación fueron: la disminución de la fertilidad de los suelos por el uso de fertilizantes sintéticos, los sistemas de producción en monocultivo, la proliferación de plagas y enfermedades, la priorización de cultivos para el mercado y la desvalorización de cultivos tradicionales.

En los espacios de análisis complementarios, los productores/as entrevistadas coincidieron en proponer como una alternativa promisoría para enfrentar esta problemática, a la masificación de los escenarios de producción orgánica y biodiversos que existen en la

comunidad, y algunos de ellos/as tomaron como ejemplo al predio de la compañera María Juana Remache; el cual tiene más de 10 años de establecido. A decir de las personas consultadas se debía realizar un proceso de socialización de estos escenarios, en la cual la mayoría de integrantes de la comunidad puedan observar y examinar de manera práctica los beneficios que se pueden obtener con la producción orgánica.

Este proceso de análisis permitió posicionar al CIAL como una oportunidad de investigación y aprendizaje comunitario sobre el tema de la producción orgánica de hortalizas y paralelamente sobre la revalorización de los cultivos tradicionales en la zona.

b. Conformación del comité

Luego de las reuniones de motivación, diagnóstico y definición del tema de investigación de manera participativa y democrática se procedió a elegir a las personas que conformarían el comité que precedería el proceso de investigación, el cual se integró por representantes con vocación en la experimentación y que presentaban valores comunitarios y de liderazgo, y que además, estaban desarrollando procesos de producción orgánica en sus predios.

Bajo estos criterios las personas elegidas fueron: Marina Naranjo, María Juana Remache, Rita Duche y Verónica Lozano. Este grupo de mujeres tuvo a su cargo la coordinación de las actividades de establecimiento de los ensayos, convocatoria y organización de mingas de trabajo, registro de información, mantenimiento de la comunicación con el cabildo central de Calera Grande y la coordinación con el equipo de extensión de ECOPAR.

Una oportunidad innovadora en la gestión del CIAL constituyó el interés del Colegio Agropecuario “San Juan”

para que estudiantes de la institución desarrollen su trabajo de monografía mediante el apoyo a las actividades de experimentación.

La contraparte del Colegio estuvo integrada por las estudiantes Zuly Carrera Estrella, Flor y Janeth Basantes Moscoso, y por Diego Morocho Gualancañay, todos bajo la dirección del profesor Carlos Ocaña Ramos.

c. Diseño del ensayo

A continuación se presenta una síntesis del diseño aplicado:

Objetivo general: Analizar la productividad de hortalizas y cultivos andinos producidos de manera orgánica.

Unidades experimentales:

Hortalizas: acelga, col, nabo, coliflor, remolacha, lechuga, cebolla, brócoli, espinaca, culantro, apio y perejil.

Cultivos andinos: papa, haba, melloco, mashua, oca, chocho y quinua.

Variables medidas: peso, cobertura y altura de planta.

Manejo de los cultivos:

- Preparación manual del suelo,
- Establecimiento de abonos verdes (mezcla de vicia y avena) para mejorar la fertilidad del suelo,
- Incorporación de humus de lombriz,
- Instalación de trampas (bandas amarillas y azules) para control de insectos,
- Elaboración de Biol como bio-estimulante,
- Instalación de sistema de riego por micro-aspersión,

- Elaboración de infusiones y macerados para el control de plagas y enfermedades,
- Establecimiento de una práctica agroforestal en cerca viva mixta con: quishuar, tilo, yagual y lupina en el contorno del predio del ensayo.

d. Establecimiento del ensayo y seguimiento

El establecimiento del ensayo se realizó organizando mingas comunitarias bajo dos modalidades a saber; cuando el trabajo demandó un esfuerzo mayor como el cercado o la preparación del suelo se contó con la participación de la mayoría de los miembros de la comunidad, y cuando las actividades no requerían un trabajo arduo, se organizó la participación en turnos por grupos. Esta forma de trabajo permitió tener un número manejable de personas (5 a 10) en las diversas labores, lo cual mejoró la eficiencia y facilitó el diálogo y la toma de decisiones sobre el manejo de los cultivos.

El seguimiento a las actividades del CIAL fue continuo y riguroso, en el cual se registró los nombres de las personas participantes, las actividades realizadas y las mediciones de los cultivos (alturas, coberturas y pesos) según el estadio del ciclo de cada planta.

e. Resultados

Con base en el monitoreo del crecimiento de las diferentes especies y variedades de hortalizas analizadas, la Figura 7 presenta la dinámica en el incremento de la altura registrado durante tres meses de ensayo. Observándose que el cultivo de lechuga y cebolla alcanzan las menores dimensiones con 28 y 30 cm respectivamente, y las mayores alturas las obtienen los nabos y el brócoli con 42 y 45 cm.

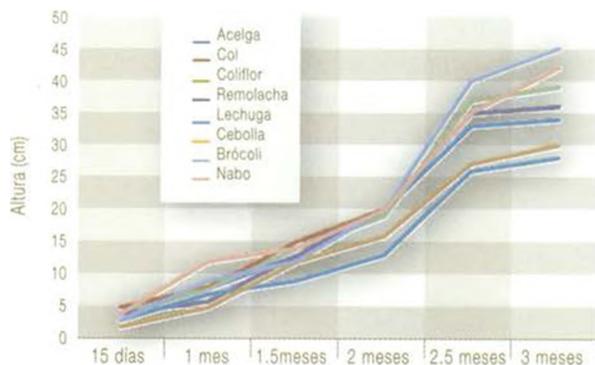


Figura 7. Tendencia del incremento de la altura de las hortalizas evaluadas en un periodo de tres meses

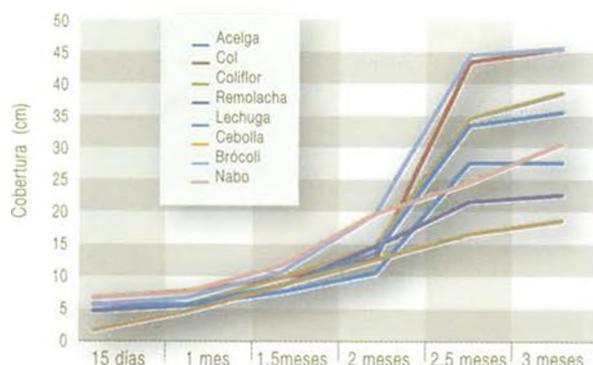


Figura 8. Tendencia del incremento de la cobertura del follaje de las hortalizas evaluadas en un periodo de tres meses

Para el caso de la medida de cobertura (diámetro de la cobertura del follaje) la menor dimensión la presentan los cultivos de cebolla y remolacha con 17 y 21 cm cada una; las hortalizas que alcanzan una mayor cobertura son el brócoli y la col con 45 cm para ambas especies.

Tanto la Figura 7 y 8 permiten apreciar la intensificación de los incrementos en altura y cobertura para la mayoría de especies a partir del segundo mes; hasta alcanzar su altura máxima en la etapa final del ciclo del cultivo, alrededor de los tres meses. Además, estas dos figuras permiten identificar el periodo de bajo crecimiento en la zona, el cual se prolonga desde el momento del repique de las plántulas (luego de 15 a 30 días de emergidas) hasta 1,5 meses de establecidas en las platabandas definitivas.

Para conocer la productividad alcanzada por las especies de hortalizas y cultivos andinos bajo manejo orgánico, el Cuadro 7 presenta el promedio obtenido

para diferentes unidades de medida (atado, unidad de producto y mata), según como se comercializan o se facilita su medición en campo.

Con base a comparaciones realizadas con productos adquiridos en varios puestos de los mercados de la ciudad de Riobamba, las dimensiones y pesos de las hortalizas producidas en el CIAL en su gran mayoría son muy similares a los tamaños obtenidos bajo producción convencional, existiendo algunos muestros en los cuales las diferencias son ventajosas para la producción convencional, pero también se registran muestros favorables a la producción orgánica. Es decir, para una producción de hortalizas en un área de huerto familiar para autoconsumo y con pequeños excedentes para comercializar (alrededor de 600 m²), la intensidad del manejo orgánico en dicha superficie permite obtener una producción importante y casi similar a la producción convencional de mayor escala.

Para el caso de los cultivos andinos, la producción obtenida en la superficie del ensayo fue similar a la productividad promedio obtenida en las áreas de producción de la comunidad e incluso fue mayor para los cultivos de melloco, oca, mashua y chocho.

Por otro lado, los datos registrados sobre el tiempo de emergencia, altura de trasplante y nivel de producción son de gran relevancia para la planificación de nuevos ciclos de cultivo en los predios agroforestales de la zona, así como para establecer sistemas de siembra escalonada en aquellos huertos con acceso al mercado local.

Cultivos	Tiempo de emergencia (días)	Altura de trasplante (cm)	Datos en época de cosecha				Observaciones
			Peso (g)	unidad	Altura (m)	Cobertura (m)	
Hortalizas							
Culantro	10	-	250	atado	0.60 - 1	0.10	
Perejil	8	8 - 10	200	atado	0.25 - 0.35	0.45	
Apio	10	8 - 10	250	atado	0.30 - 0.35	0.40	
Espinaca	8	4	200	atado	0.15 - 0.20	0.40	
Lechuga	5	4	1200	unidad	0.15 - 0.20	0.35	
Acelga	8	7 - 9	500	atado	0.25 - 0.30	0.25	
Cloiflor	8	5 - 7	1000	pella	0.13 - 0.15	0.40	
Col Blanca	8	5 - 7	2000	unidad	0.25 - 0.30	0.50	
Col Morada	8	5 - 7	1500	unidad	0.20 - 0.25	0.50	
Brocoli	8	5 - 7	1000	pella	0.15 - 0.20	0.45	
Nabo chino	5	6	500	unidad	0.40 - 0.50	0.30	
Cebolla Blanca	5	10 - 12	1200	atado	0.40 - 0.50	0.25	
Cebolla Colorada	5	10 - 12	1500	atado	0.30 - 0.40	0.30	6 - 8 bulbos
Cebolla Puerro	8	10 - 12	1500	atado	0.70 - 0.80	0.07	
Rábano	5	-	500	atado	0.25 - 0.30	0.30	3 - 5 bulbos
Remolacha	8	5	1500	unidad	0.30 - 0.35	0.30	7 - 9 bulbos
Papa Nabo	5	5	1000	unidad	0.30 - 0.35	0.35	15 - 20 bulbos
Zanahoria	8	-	400	atado	0.25 - 0.30	0.25	12 - 15 rizomas
C. andinos							
Papa	-	tubérculo	4000	mata	0.60 - 0.70	0.50	8 - 10 tubérculos
Haba	-	semilla	2500	mata	1.50 - 1.70	0.70	Vainas
Melloco	-	tubérculo	1500	mata	0.25 - 0.30	0.40	4 - 6 tubérculos
Mashua	-	tubérculo	2000	mata	0.40 - 0.50	0.50	15 - 18 tubérculos
Oca	-	tubérculo	1000	mata	0.35 - 0.45	0.35	10 - 12 tubérculos
Chocho	-	semilla	500	mata	1 - 1.50	1 - 1.20	Vainas
Quinua	-	semilla	250	panoja	1.20 - 1.70	0.40	

Cuadro 7. Datos de crecimiento inicial y productividad de las especies de hortalizas y cultivos andinos al momento de cosecha.

f. Difusión de los aprendizajes y resultados

Los resultados obtenidos fueron difundidos continuamente en el seno de toda la comunidad gracias a la participación de los/as comuneras en las mingas de mantenimiento del ensayo y a los reportes de avances presentados por las integrantes del CIAL y por los técnicos del proyecto en las asambleas organizadas por el cabildo central.

Para fortalecer el proceso de difusión y socialización hacia otras comunidades de la UCASAJ el día de campo del escenario y resultados del CIAL se incorporó al programa de fiestas parroquiales de San Juan (en el mes de junio). En este evento, además de la asistencia de productores/as de otras comunidades, se contó con la presencia de las autoridades de la Junta Parroquial, docentes y estudiantes de los cursos superiores del Colegio "San Juan", representantes de unidad ambiental del Municipio de Riobamba, representantes del INIAP Chimborazo, técnicos del Ministerio del Ambiente, entre otras instituciones.

2.3.3. CIAL en producción orgánica de pastos altoandinos

Este CIAL se ejecutó en la comunidad de Tambohuasha, perteneciente a la FOCIFCH en la parroquia de San Juan, cantón Riobamba.

a. Diagnóstico y priorización del tema

El presente trabajo de investigación se basó en el análisis de la creciente demanda de pastos y forrajes para la alimentación del ganado vacuno de leche y de las alpacas que se están manejando en los páramos de la comunidad de Tambohuasha.

Este proceso de transición del sistema productivo dominante de cultivos a pastizales, según los productores/as locales se debe a dos factores bien reconocidos; por un lado a la estabilidad durante varios años del precio de la leche (alrededor de 18 a 28 centavos de dólar el litro), que permite mantener un ingreso continuo y seguro a las familias; y por otro a la presencia cada vez más frecuente de condiciones ambientales adversas para la producción de cultivos como papa y habas, ya que se registra una alta variabilidad climática como meses muy secos o lluviosos, temporadas de fuertes heladas y épocas con mayor presencia de granizadas, afectando seriamente al desarrollo de los cultivos.

Sin embargo, la situación de Tambohuasha a casi 4000 msnm, hace que presente un clima propio del ecosistema de páramo, con temperaturas y radiación extremas donde prevalece la formación vegetal de pajonales (Poaceae), condicionando a la zona a una mejor adaptación para el desarrollo de pasturas.

Esta condición biofísica y socio-económica de la comunidad inclinó el interés local hacia la experimentación de la productividad de una diversidad de variedades de pastos bajo manejo orgánico.

b. Conformación del comité

Por delegación de la asamblea de la comunidad el CIAL estuvo precedido por don César Jaya, Manuel Sacan y Patricio Toapanta.

c. Diseño del ensayo

A continuación una síntesis del diseño experimental desarrollado:

Objetivo general: Analizar la productividad de una variedad de pastos alto-andinos promisorios bajo manejo orgánico.

Unidades experimentales:

Varietades de pastos y forrajes: rye grass tetraploid anual, rye grass tetralite, pasto avena, rye grass bison, festuca alta, pato azul, trébol rojo y trébol blanco.

VARIABLES MEDIDAS: altura, peso fresco (biomasa fresca) y peso seco (biomasa seca).

Manejo de las pasturas:

- Preparación mecánica del suelo.
- Incorporación de humus de lombriz para mejorar la fertilidad del suelo.
- Tapado manual de la semilla.
Instalación de un sistema de riego por aspersión en el predio de don Manuel Sacan.
- Establecimiento de una practica silvopastoril en cerca viva en el predio de don Manuel Sacan.
- Pastoreo por sogueo.

Testigo: pastos cultivados de manera convencional por los vecinos de los miembros del CIAL.

d. Establecimiento del ensayo y seguimiento

El ensayo se sembró en los predios pertenecientes a los señores Manuel Sacan y Cesar Jaya, cubriendo un área aproximada de media hectárea en cada sitio de muestreo.

Las pasturas y forrajes se organizaron en sub-cuarteles o sub-parcelas de aproximadamente 20 x 20 m, incluyendo tres a dos repeticiones (3 o 2 sub-parcelas por variedad de pasto) por predio.

El establecimiento de las parcelas estuvo a cargo de cada uno de los propietarios del predio, así como los trabajos de mantenimiento y registro de la información.

El acompañamiento al registro y mantenimiento de los ensayos estuvo a cargo de Patricio Toapanta, quien ocupó el cargo de Promotor de la FOCIFCH para el proyecto.

Para fortalecer el involucramiento de la comunidad, más de 10 socios y socias cultivaron las variedades de pastos y forrajes del ensayo. Los resultados obtenidos fueron considerados testigos, ya que el manejo aplicado fue el convencional propuesto desde cada familia.

e. Resultados

Como se observa en el Cuadro 8 los análisis bromatológicos de los pastos evaluados permiten apreciar un mejor contenido de proteína cruda y fibra cruda para el caso de los pastos producidos bajo tratamiento orgánico, a pesar que la biomasa seca (BS) obtenida fue similar para los pastos tratados y los testigos (aproximadamente 8500 kg/ha/año).

Durante la cosecha o corte de los pastos, otro factor motivador para continuar experimentando con estas nuevas variedades fue la muy buena palatabilidad que presentaron tanto para el ganado vacuno, las alpacas y los borregos.

En consenso se resolvió realizar como ensayo de comprobación un análisis del comportamiento y productividad de estas variedades bajo diferentes mezclas o asociaciones vegetales, lo cual facilitaría su adaptación al sistema actual de siembra de pastos de la zona, donde se privilegia la combinación de gramíneas (Poaceae) con leguminosas para obtener un forraje nutricionalmente más balanceado.

Cuadro 8. Datos bromatológicos de las variedades de pastos y forrajes del ensayo.

Especies/variedades	Humedad (%)	Materia Seca (%)	Proteína cruda (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)	Grasa (%)
Rye grass tetraploid anual	66,62%	33,38%	10,86%	30,23%	6,32%	-
Rye grass tetralite	67,97%	32,03%	10,99%	30,87%	7,17%	-
Avena	63,85%	36,15%	10,54%	29,48%	5,24%	-
Rye grass Bison	67,93%	32,07%	12,01%	28,34%	6,76%	-
Pasto avena	61,60%	36,15%	7,40%	30,50%	11,90%	0,70%
Trébol blanco	79,60%	-	22,10%	20,20%	9,70%	1,60%
Trébol rojo	73,40%	-	24,90%	21,00%	10,80%	2,10%
Festuca alta	67,40%	-	7,80%	31,40%	13,20%	0,80%
Pasto azul	73,70%	-	11,90%	32,80%	14,50%	1,30%
			TESTIGO			TESTIGO
Rye grass tetraploid anual	72,24%	27,76%	5,91%	10,74%	12,06%	0,40%
Rye grass tetralite	69,48%	30,52%	7,41%	9,02%	13,24%	0,50%
Pasto avena	61,13%	38,87%	5,61%	15,21%	19,28%	0,35%
Rye grass Bison	67,16%	32,84%	5,00%	12,78%	9,89%	0,30%

Para entender y profundizar el análisis del comportamiento de las pasturas evaluadas, los integrantes del CIAL optaron por realizar un muestreo y análisis de laboratorio de los suelos, debido al manejo alternativo que se realizó con la aplicación de humus de lombriz.

Cuadro 9. Resultados comparativos de los análisis de laboratorio para los suelos del ensayo.

Parámetros	Unidad	Parcela Cesar Jaya	Testigo (vecino)	Parcela Manual Sacan	Testigo (vecino)	Nivel de fertilidad
N (Nitrógeno)	%	0,21	0,19	0,20	6,32%	Alto (0,226)
K (Potasio)	meq/100g	0,35	0,21	0,20	7,17%	Bajo (0,1-0,3)
P (Fósforo)	ppm	0,3	0,5	0,4	5,24%	Bajo (< 10,0)
Ca (Calcio)	meq/100g	1,81	1,33	1,34	6,76%	Muy Bajo (<2,0)
Mg (Magnesio)	meq/100g	0,57	0,3	0,33	11,90%	Bajo (<0,5)
Zn (Zinc)	ppm	1,35	0,7	0,64	9,70%	Bajo (< 3,0)
Fe (Hierro)	ppm	1,96	4,11	4,15	10,80%	Bajo (< 20,0)
Cu (Cobre)	ppm	0,09	0,13	0,11	13,20%	Bajo (<1,0)
Mn (Manganeso)	ppm	0,18	0,03	0,03	14,50%	Bajo (< 5,0)
pH	Unidades de pH	7,6	6,65	6,68		Acido a Alcalino
MO (Materia orgánica)	%	9,67	8,12	7,03		Alto
Textura		Franco limoso	Franco limoso	Franco limoso	12,06%	
					13,24%	
					19,28%	
					9,89%	

f. Difusión de los aprendizajes y resultados

La difusión se cumplió combinando el desarrollo de visitas periódicas a las parcelas de ensayo por parte de los comuneros interesados, y con la realización de dos días de campo; el primero ejecutado durante el periodo de crecimiento de las pasturas y el segundo en plena etapa de corte.

2.3.4. CIAL en calidad de agua y sistemas de riego

Este CIAL se ejecutó en la comunidad de Cuatro Esquinas perteneciente a la FOCIFCH, en la parroquia San Andrés, cantón Guano.

a. Diagnóstico y priorización del tema

El tema de investigación surgió del análisis y preocupación local sobre la escases cada vez más acentuada del recurso hídrico, tanto para riego como para consumo doméstico.

Las bajas precipitaciones que recibe la parroquia de San Andrés y consecuentemente la baja humedad atmosférica que presenta durante la mayor parte del año constituye una limitante seria para el desarrollo de una producción agropecuaria más intensiva, lo cual ha relegado a la mayor parte de los suelos a mantener sistemas de cultivo de temporada (durante la época de mayor humedad).

Por otro lado, a pesar de que la comunidad está ubicada en las mismas "faldas" del nevado Chimborazo, los acuíferos alimentados por el deshielo de las nieves perpetuas o por la regulación hídrica de los páramos son muy escasos, lejanos o se han profundizado demasiado (suelos muy arenosos y agrietados sobre los 4500 msnm), haciendo muy difícil o costoso el acceso para las comunidades.

Esta situación crea una condición particular para el

aprovechamiento y manejo del recurso hídrico en la comunidad, haciéndose imprescindible desarrollar estrategias y/o tecnologías adecuadas para conservar y utilizar con la mayor eficiencia el agua.

Conscientes de esa problemática, con el auspicio de varios proyectos de desarrollo rural se ha venido promoviendo el establecimiento de sistemas de riego alternativos, como los sistemas por aspersión, micro-aspersión y goteo. No obstante, su masificación o fomento aún es muy limitado, observándose la aplicación mayoritaria de los sistemas de riego tradicionales como el pishku chaki o el sistema por serpetin o canterones.

Esta elección local, plantea la existencia de factores de decisión favorables a los sistemas tradicionales de riego, deduciéndose una mejor adaptación y viabilidad de estas tecnologías a la realidad socio-económica y productiva de la zona, la cual debe ser comprendida por las entidades de apoyo para facilitar un proceso más eficiente de innovación.

En este sentido, el presente proceso de investigación participativa tuvo como propósito realizar un primer acercamiento a la comparación de la eficiencia de las técnicas "modernas" de riego (como las de aspersión y goteo), frente a los dos sistemas tradicionales citados, con la finalidad de identificar algunos de factores de elección considerados por los productores/as locales.

Paralelamente y complementario a los sistemas de riego, en las reuniones de diagnóstico se planteó y priorizó la necesidad de analizar la calidad del agua de riego que atraviesa el centro poblado de la comunidad de Cuatro Esquinas, ya que sus habitantes aprovechan la cercanía y disponibilidad de la acequia, para realizar actividades como: el aseo personal, lavado de ropa, lavado de utensilios, entre otros.

b. Conformación del comité

Mediante elección democrática realizada por el grupo de interés del CIAL, el comité de investigación quedó conformado por Victoria Gualancañay como coordinadora, Maragariata Ochog como secretaria y Segundo Miñarcaja como Promotor.

El CIAL contó con el acompañamiento y apoyo de estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) quienes se integraron como becarios del programa BioAndes – Ecuador para desarrollar su tesis de pregrado en el tema del CIAL, pero bajo matices metodológicas propias de una investigación académica.

c. Diseño del ensayo

A continuación una síntesis del ensayo aplicado:

Objetivos:

- Analizar la calidad del agua de la acequia principal de la comunidad Cuatro Esquinas.
- Realizar un acercamiento al análisis comparativo de la eficiencia del riego realizado con la aplicación de sistemas modernos de riego (aspersión y goteo) en comparación a los sistemas tradicionales (pishku chaki y serpiente).

Método objetivo 1

- Toma de muestras de agua en varios puntos representativos del recorrido de la acequia.
- Análisis de laboratorio de las muestras.
- Análisis participativo de resultados y socialización a la comunidad.

Parámetros medidos: pH, nitritos, nitratos, turbiedad, coliformes totales, coliformes fecales, bacterias totales, plomo, oxígeno disuelto, hierro total y plaguicidas organoclorados.

Método objetivo 2

- Selección de los predios para el ensayo.
- Construcción de reservorios de agua en las parcelas de ensayo.
- Diseño e instalación de los sistemas de riego por aspersión y goteo.
- Diseño y establecimiento de sistemas de riego por pishku chaki y serpiente adyacentes a al área regada por los sistemas modernos.
- Diseño e impresión de formularios de registro.
- Seguimiento y registro de información por parte de los integrantes del CIAL.
- Análisis participativo de los resultados.

Variables medidas: cantidad de agua utilizada por cada sistema de riego y mantenimiento de la humedad en el suelo.

d. Establecimiento del ensayo y seguimiento

Para facilitar el mantenimiento y control de los ensayos se establecieron tres parcelas de ensayo en las propiedades de los integrantes del CIAL, instalando los cuatro sistemas de análisis en cada predio (obteniendo tres repeticiones por sistema).

El registro de la información se realizó a intervalos de uno, cuatro y siete días con la finalidad de monitorear la pérdida de humedad en el suelo.

El contenido de humedad se valoró con base a la observación de la capacidad de campo a diferentes

profundidades aproximadas (5, 15 y 30 cm), en diferentes puntos al azar de la parcela.

La valoración utilizada fue la siguiente: humedad baja (HB) = 1, humedad media (HM) = 2, y humedad alta (HA) = 3.

Cuadro 10. Parámetros de la calidad de agua medidos en laboratorio.

Parámetros	Unidad	Resultados		Límite máximo permisible para consumo humano
		Fuente de agua *	Zona de riego **	
pH		7,09	7,42	6.0 -9.0
Nitritos	mg/L	0,004	0,04	1
Nitratos	mg/L	1,2	0,2	10
Turbiedad	UTN	0,52	1,45	10
Coliformes totales	mg/L	102	2000	50
Coliformes fecales	mg/L	<1	168	20
Bacterias Totales	UFC/100mL	134	2500	0
Plomo	ug/L	<0.004	<0.004	0,005
Oxígeno disuelto	mg/L	5,2	6,2	mínimo 6
Hierro total	mg/L	0,08	0,05	0,3
Plaguicidas organoclorados				
a-HCH	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
b-HCH	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
d-HCH	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
g-HCH	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Heprador	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Hexaclorobenceno	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Trans-clordano	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Cis-clordano	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
4,4 DDE	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
4,4 DDD	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
4,4 DDT	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Dieldrin	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Endrin	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Trans-heptaclorohepoxido	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***
Cis-heptaclorohepoxido	ug/L	<0.01	<0.01	0,05 ***

* Fuente situada en la comunidad Sanjapamba

** Uso para riego en la comunidad Cuatro Esquinas

*** Valores de la normativa

e. Resultados

Calidad de agua de la acequia

Los datos obtenidos a nivel de laboratorio son muy alarmantes. Como se muestra en el Cuadro 10, la contaminación con coliformes totales y fecales es muy alta, lo cual sin duda está afectando a la salud de las familias que toman contacto directo con el agua.

En el proceso de sensibilización de la colectividad, los resultados expuestos constituyeron la base de análisis y generación de medidas preventivas y de control al interior de la comunidad. Entre las actividades acordadas para enfrentar esta problemática se propusieron: el control de la eliminación de desechos en la acequia, un proceso organizado y más frecuente de limpieza y mantenimiento de la acequia y la reducción del uso de esta agua para actividades reproductivas de las familias.

Sistemas de riego

Con la utilización aproximada de 2 l/s de agua durante un tiempo estimado de 1 hora de riego (igual a 7,2 m³/hora) en una superficie de 200 m², se lograron obtener parámetros decrecientes de mantenimiento de la humedad en el suelo bajo el sistema de riego por serpentín o canteron (ver Cuadro 11), presentando valores altos (3) para los días martes, valores bajos, medios y altos (1,2 y 3) para los días viernes, y valores bajos y medios (1 y 2) para el día lunes.

Cuadro 11. Valores de mantenimiento de la humedad del suelo con el sistema de riego por serpentín

Profundidad (cm)	Martes	Viernes	Lunes
5	3	1	1
15	3	2	1
30	3	3	2

Con un caudal de agua similar de 7, 2 m³/hora para una superficie de 200 m², el Cuadro 12 presenta los parámetros con cierto menor decrecimiento en el mantenimiento de humedad del suelo con la aplicación del sistema de riego por pishku chaki, en un terreno con pastura de rye grass y trébol blanco. Alcanzando valores altos (3) para los días martes, valores medios y altos (2 y 3) para los días viernes, y valores bajos y medios (1 y 2) para el día lunes.

Cuadro 12. Valores de mantenimiento de la humedad del suelo con el sistema de riego por pishku chaki

Profundidad (cm)	Martes	Viernes	Lunes
5	3	2	1
15	3	3	2
30	3	3	2

Para el caso del sistema de riego por goteo, con la aplicación en promedio de 1,5 m³ a 2 m³ de agua durante 3 horas, este sistema registro una reducción más abrupta de la humedad del suelo (ver Cuadro 13), partiendo de valores altos y medio (3 y 2) para el martes, bajos y medio (1 y 2) para el viernes y bajos (1) para los días lunes.

Cuadro 13. Valores de mantenimiento de la humedad del suelo con el sistema de riego por goteo

Profundidad (cm)	Martes	Viernes	Lunes
5	3	1	1
15	3	1	1
30	2	2	1

En el sistema de riego por aspersión (ver Cuadro 14), con un caudal de agua de 2,5 a 3 m³, regados durante 1,5 a 2 horas, en una superficie igual de 200 m², se logró obtener valores decrecientes de humedad en el siguiente orden; altos (3) para el día martes, bajo y medios (1 y 2) para el día viernes y bajos y medio (1 y 2) para el día lunes.

Cuadro 14. Valores de mantenimiento de la humedad del suelo con el sistema de riego por aspersión

Profundidad (cm)	Martes	Viernes	Lunes
5	3	1	1
15	3	2	1
30	3	2	2

Como se advierte en los resultados aproximados expuestos, los sistemas de riego tradicionales requieren de un mayor volumen de agua para cada evento de riego (7,2 m³ para una superficie de 200 m²), lo cual a primera vista advierte una menor eficiencia del sistema en el uso del recurso. Sin embargo, como se aprecia en los Cuadros 1 y 2 estos sistemas alcanzan una mayor concentración y mantenimiento de humedad en el tiempo, requiriendo de mayores intervalos para la aplicación de un nuevo riego, intervalo que es coincidente con los turnos para riego que manejan las juntas de agua locales (generalmente de ocho días).

Esta misma tendencia se puede observar en las Figuras 9 y 10 que han sido tomadas de la tesis de pregrado de León y Pionse (2010), para el caso comparativo de la humedad suministrada por los sistemas de riego por serpentín y aspersión, y que ha sido medida hasta el día viernes.

Si bien los sistemas de riego "modernos" requieren de un menor volumen de agua para cada evento de riego, este no es suficiente para alcanzar a retener una concentración de humedad adecuada para el turno regular de ocho días, haciéndose necesario la aplicación de dos eventos más para el caso del sistema de riego por goteo, y de por lo menos un evento más para el sistema de riego por aspersión. No obstante, la suma de estos eventos de riego incluyen volúmenes de riego aún menores que los utilizados por los sistemas tradicionales, ya que para el sistema de riego por goteo se utilizarían entre 4,5 a 6 m³, y para el sistema por aspersión entre 5 a 6 m³ en los mismos 200 m² de superficie.

Esta ventaja comparativa en el requerimiento del caudal de agua por los sistemas modernos, se deben traslapar y/o analizar con los requerimientos de tiempo, cuidado,

recursos de instalación y mantenimiento que demandan estos sistemas para los productores/as que se decidan por su uso. Además, se debe considerar la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas que realizan las familias, algunas de las cuales demandan una dinámica de migración temporal hacia las zonas urbanas, reduciendo la disponibilidad de tiempo para la realización de mayores eventos de riego.

Otro factor importante que se advierte en el presente ensayo es la mejor capacidad de retención de humedad que alcanza los terrenos bajo cubierta vegetal, tal como se observa en la superficie cubierta con pasturas para el caso del sistema de riego con pishku chaki (ver Cuadro 12). Este resultado permite deducir los beneficios en retención de humedad que se pueden alcanzar con la aplicación de sistemas de cultivo de cobertura, bajo sistemas agroforestales o silvopastoriles.

A pesar que no ha sido motivo de análisis el tema de la erosión hídrica en el presente ensayo, en los espacios de capacitación y días de campo los equipos de facilitación advirtieron sobre los riesgos o vulnerabilidad que se puede producir con la aplicación de los sistemas de riego por gravedad en suelos de pendiente y sin cubierta vegetal. Se analizó su viabilidad únicamente dentro de las superficies de andenes o en terrazas de formación lenta adecuadamente construidas.

De manera general, los resultados del CIAL permiten realizar un primer acercamiento a los factores de decisión de las familias locales para mantener y preferir los sistemas de riego tradicionales, como la mayor concentración de la humedad en el suelo (en tiempo y espacio), el requerimiento de menor mano de obra y de costos de instalación y mantenimiento.

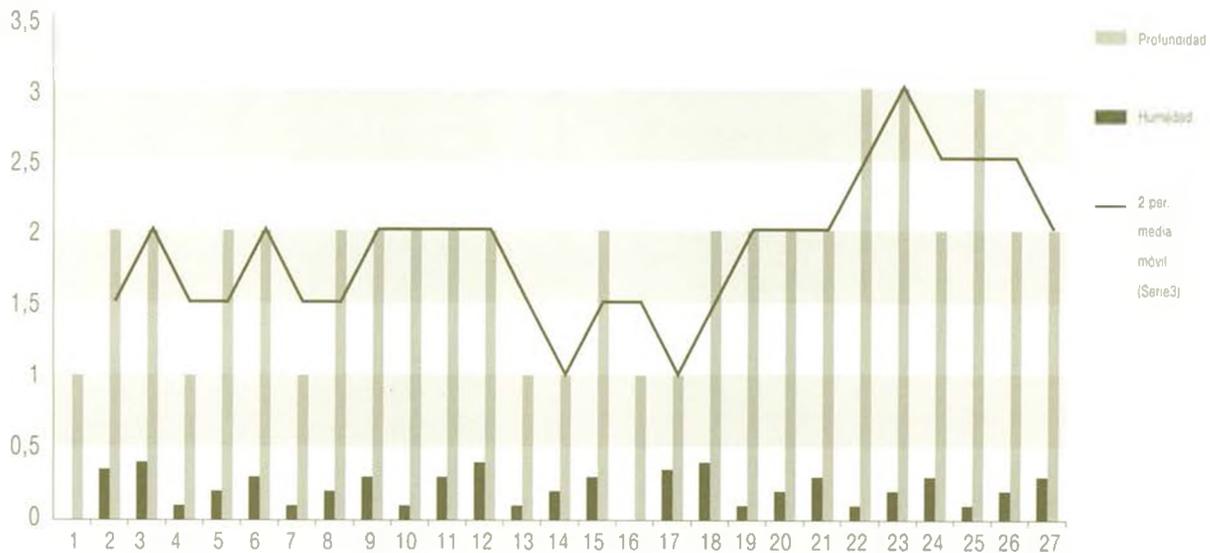


Figura 9. valores de mantenimiento de humedad del suelo en el sistema de riego por serpentín, medidos en el día viernes

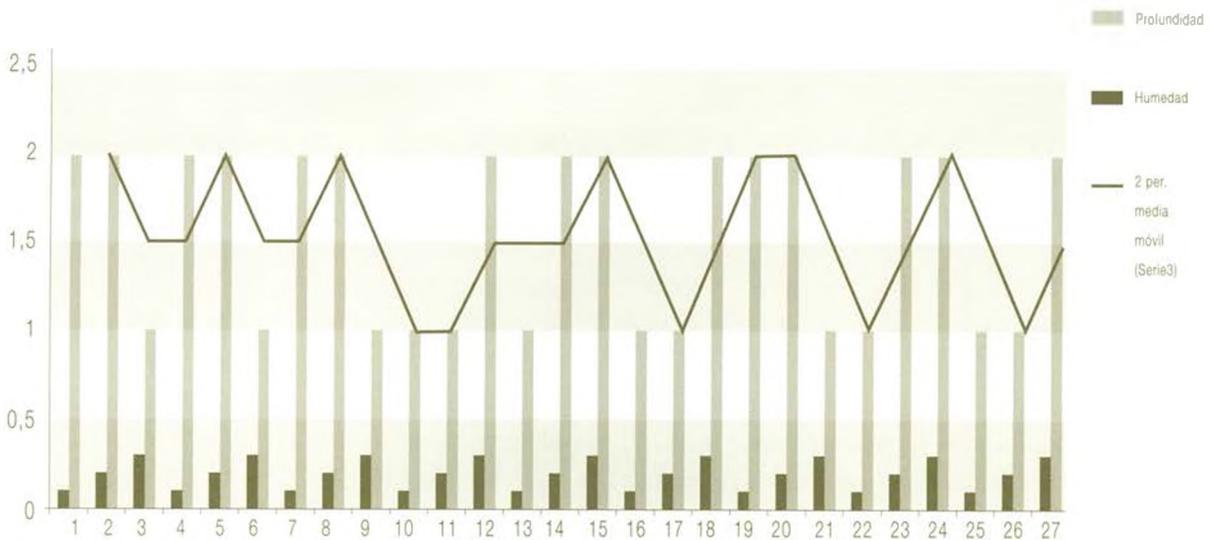


Figura 10. Valores de mantenimiento de humedad del suelo en el sistema de riego por aspersión, medidos en el día viernes

f. Difusión de los aprendizajes y resultados

Los resultados de los análisis de la calidad de agua de la acequia de Cuatro Esquinas fueron socializados mediante varios talleres de sensibilización a la comunidad.

Los resultados del análisis comparativo de sistemas de riego se difundieron a través de la planificación y desarrollo de un día de campo dirigido a las comunidades locales e instituciones socias de la FOCIFCH.

2.3.5. Muestra fotográfica del los procesos y resultados de los CIAL [Favor ver Anexos]



Ferias de Semillas

2.4.1. Breves antecedentes

2
.
4

La implementación del plan de revolución verde en la segunda mitad del siglo XX, sumado a la actual cobertura de la tecnología y estrategias de difusión de los sistemas de mercadeo de gran escala, están provocado que la humanidad en general esté siendo sometida a un proceso progresivo de estandarización de los patrones de consumo de alimentos y de otros productos necesarios para satisfacer sus necesidades. Para el caso particular de los sectores rurales, este proceso de estandarización incluye la uniformización de las tecnologías productivas y de los insumos necesarios para la producción, como las semillas y el material vegetativo para propagación (propagación asexual¹), reduciendo peligrosamente la base alimentaria y haciendo vulnerable la heterogeneidad genética local.

Este modelo de gestión de los recursos genéticos se ha acentuado en las últimas décadas, citándose efectos negativos alarmantes a nivel mundial, como el ataque de la lancha negra causada por *Phitophthora infestans* que devastó los monocultivos de papa y produjo la hambruna y muerte para millones de personas en Irlanda; en 1917 un ataque de roya negra originada por *Puccinia graminis* provocó grandes pérdidas en la cosecha de trigo de los Estados Unidos; en 1970 en el sur de este mismo país el tizón foliar causado por *Helminthosporium maydis* redujo en un 50% la cosecha de maíz; en Brasil, en la década de los setenta, la epidemia de la broca del café producida por *Hypothenemus hampei* causó grandes pérdidas a los productores y la eliminación de importantes áreas de cultivo (Red Andaluza de Semillas, 2007). Para el caso del Ecuador se pueden mencionar los efectos desastrosos en el cultivo de banano de la enfermedad sigatoka negra provocada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, y del efecto de la mancha blanca causada por el virus *Whispovirus white* otras.

Haciendo relación a la biodiversidad, ésta vulnerabilidad se evidencia al constatar que de las 250.000 especies vegetales superiores descritas, 50% presenta algún uso o interés para el hombre, de las cuales, más de 20.000 son promisorias para la alimentación. Sin embargo, actualmente solo alrededor de 200 especies se consideran como cultivos importantes para la alimentación, y de estas solo 100 son comercializadas internacionalmente. Más aún, solo 20 cultivos representan el 80% de la alimentación mundial, 10 de ellos alcanzan el 66%, de los cuales 3 (trigo, arroz y maíz) significan por sí solos el 41.5%.

Los procesos de mejoramiento genético, desde la visión occidental, enfatizan en la generación de variedades de

¹ Propagación por tubérculos, rizomas, bulbos, estolones, colmos, esquejes, yemas, matachinos, etc.

alta productividad, resistentes a plagas y enfermedades, con requerimientos de insumos y manejo estandarizado (paquetes), adaptación a diversas condiciones climáticas, y fundamentalmente buscan la mayor aceptación y una preferencia amplia del mercado; lo que ha conllevado al desarrollo de limitadas "súper" variedades, recurriendo incluso a la modificación genética del material (semillas transgénicas). Esta visión se aleja y se distorsiona de los procesos naturales de co-evolución biocultural y de domesticación realizada por los pueblos originarios, quienes por el contrario, privilegiaron la selección y mejoramiento de una amplia base de cultivos (tubérculos, cereales, raíces, cereales, legumbres, hortalizas, frutales, plantas ornamentales, medicinales, forrajes, arbustos y árboles) y la crianza de animales menores y mayores para obtener una gama balanceada de nutrientes para la alimentación, así como para adaptarse y asegurar la producción en diversas condiciones ecológicas (varios cultivos para distintas condiciones ecológicas).

Como fruto de esta cosmovisión y gestión de los recursos naturales, la región andina se ha constituido en uno de los genocentros de importancia mundial y una de las regiones con la más alta biodiversidad a nivel global (hot spots).

En varios sectores y regiones de los Andes aún se observa un importante legado y patrimonio de esta riqueza genética, misma que está siendo conservada en las propias huertas y chacras familiares (in situ), identificándose sistemas dinámicos (en tiempo y espacio) de intercambio y recreación de esta diversidad, como estrategias para el mantenimiento de los sistemas productivos y de subsistencia ligados a los rasgos culturales de los pueblos y nacionalidades originarias.

Basados en éstos sistemas locales de conservación, en los últimos años varias entidades de investigación y

desarrollo como la FAO, CIAT, CIP, INIAP y otras, vienen revalorizando e incentivando el mantenimiento de las chacras agrobiodiversas y los circuitos y ferias de intercambio de semillas, para combinarlas con estrategias de conservación ex situ, como los bancos de germoplasma, jardines botánicos y bancos de semillas, lo cual representa una mirada más integral y viable para la gestión de la agrobiodiversidad.

2.4.2. Importancia y objetivo

La feria de semillas permite evaluar la diversidad agrícola a nivel comunal; constituye un espacio para estimular a los campesinos/as a que continúen regenerando su variabilidad, así como para analizar los cambios que ocurren en el tiempo.

Su objetivo más puntual es identificar las especies y variedades cultivadas por los campesinos participantes, a fin de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la diversidad agrícola de un año específico, para luego comparar los resultados con ferias anteriores y posteriores.

La feria constituye, entonces, un "termómetro" de la diversidad agrícola para una microcuenca o zona específica. Su función es brindar información comparativa a lo largo del tiempo para luego actuar con medidas que apoyen su conservación, como el intercambio de material genético y de información con otros ámbitos (Tapia, 2001).

Algunos de los beneficios directos e indirectos de las ferias de semillas son:

- Contribuir a la conservación de la agrobiodiversidad in situ (en la chacra o huerta).
- Identificar las especies y variedades cultivadas por los

- campesinas y campesinos.
- Revalorizar el saber local.
- Identificar las especies que se han perdido.
- Evaluar la diversidad agrícola a nivel comunal.
- Estimular a los campesinos y campesinas a que conserven y continúen regenerando su variabilidad bajo sistemas locales de producción (agricultura sustentable).
- Facilitar el intercambio de semillas.
- Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria.

Las ferias también se han constituido en un espacio para reconocer el rol que han tenido y cumplen las mujeres en los procesos tradicionales de conservación, pues son ellas quienes llevan un mejor registro (banco de memoria) sobre las características de las variedades y su dinámica (Tapia y La Torre, 1996).

2.4.3. Metodología y planificación

Para que una feria de semillas alcance el objetivo deseado, se debe planificar considerando los siguientes pasos y criterios:

a. ¿En qué lugar realizarla?

Preferiblemente el sitio de la feria debe coincidir con los lugares donde se realizan las ferias tradicionales de intercambio, ya que constituyen lugares estratégicamente identificados por estar centralizados o equidistantes a diversos puntos, presentan facilidad de acceso, disponen de servicios básicos para un gran concurrencia, entre otras ventajas.

b. ¿Cuándo realizarla?

Se debe combinar con la época de cosecha de la mayor diversidad de cultivos, la cual está vinculada a las fiestas

tradicionales como el inti raymi o de agradecimiento al sol (en el solsticio de verano) o debido al sincretismo religioso, durante las fiestas en honor a los santos como San Juan, San Pedro y otros.

Para el caso de la microcuenca del río Chimborazo, la feria coincide con las fiestas de aniversario de parroquialización y con la fiesta religiosa de San Juan patrono de lugar.

c. La convocatoria o invitación

Debe realizarse con la debida anticipación (un mes aproximadamente), remitiendo la invitación de manera formal y personal a los presidentes/as de los cabildos, incluyendo una presentación detallada de la feria en las asambleas comunitarias (particularmente en los primeros años).

La convocatoria debe ser abierta, permitiendo la participación de grupos y personas individuales. Para una mayor difusión se deben elaborar hojas volantes o trípticos del protocolo y programa de la feria, así como afiches, gigantografías y cuñas radiales.

d. Programa del día de feria

Generalmente puede durar más de cuatro horas, incluyendo en el programa cuatro momentos bien definidos: 1) el arreglo de estands e inauguración; 2) la demostración, visitas y recorridos por la feria; 3) actos artísticos y de motivación a la conservación; y 4) la premiación y clausura.

Para realzar el evento, también se debe planificar la presentación de artesanías, platos típicos y productos locales derivados y/o elaborados con la riqueza de la agrobiodiversidad local.

A continuación el Cuadro 15 presenta un modelo de los programas desarrollados en las tres ferias Agroforestales desarrolladas en San Juan.

Horario	Actividad	Facilitador / Responsable
9:30	Inscripción y arreglo de exposiciones	Familias, comunidades, organizaciones e instituciones participantes
10:00	Presentación de objetivos y programa general de la Feria	Entidades organizadoras
10:10	Inauguración de la Feria	Autoridad local
10:20	Lectura del protocolo de la feria de semillas	Entidades organizadoras
10:30	Exposición de stands de la Feria	Familias, comunidades, organizaciones e instituciones participantes
11:00	Levantamiento de información	Representantes de entidades organizadoras (debidamente identificados)
13:00	Importancia de la conservación local de la agrobiodiversidad	Entidades organizadoras
13:10	Presentación de grupos artísticos y degustación de platos típicos	Grupos invitados
13:40	Premiación a los/as ganadores de la Feria	Jurado calificador
14:50	Agradecimiento y cierre	Autoridad local

Cuadro 15. Programa general de las ferias realizadas en la microcuencia del río Chimborazo.

e. Protocolo de la feria

Permite transparentar las normas o reglas para el desarrollo de la feria. Se deben elaborar de manera participativa con los grupos y representantes de los productores y productoras, con la finalidad de que sean fácilmente entendidas y acogidas por todos, y cumplan con sus expectativas.

A continuación se presenta una síntesis del protocolo utilizado en las ferias agroforestales:

Participantes:

Familias indígenas y campesinas, grupos, comunidades y organizaciones locales, así como instituciones públicas y privadas que trabajan en la zona.

Productos a exponerse:

Semillas, frutos y material vegetativo (para aquellas plantas que se reproducen por estacas, esquejes, rizomas, etc.) de las siguientes especies:

- Cultivos y variedades de tubérculos y raíces andinas (papa, mashua, oca, melloco, zanahoria blanca y otras existentes en la zona).
- Cultivos y variedades de cereales andinos (quinua, amaranto o sangorache, maíz, cebada, centeno, trigo y otras existentes en la zona).
- Cultivos y variedades de legumbres andinas (chocho, sachachocho, haba, arveja y otros existentes en la zona).
- Plantas alimenticias y medicinales silvestres (chuquiragua, valeriana, mortiño, llantén, diente de león y otras existentes en la zona).
- Plantas medicinales de los huertos familiares (ruda, menta, hierba buena, cedrón, manzanilla, toronjil, entre otras).
- Plantas ornamentales y hortalizas de los huertos familiares (flor del día, pensamientos, rosas, clavelinas, geranios, cebolla, lechuga, culantro, entre otras).
- Frutos de los Huertos Familiares y Silvestres (taxo, mora, granadilla, uvilla, pepino, entre otras).
- Semillas y muestras de plantas de forrajes o pastos altoandinos (pasto avena, holco, rye grass, pasto azul, cebadilla y otras existentes en la zona).
- Semillas y plantulitas (de vivero) de especies forestales (incluye arbustos y árboles como yagual, quishuar, piquil, mil mil, colle, shacha capulí, capulí, marco, lupina, y otras que existan en la zona).

También se exhibirán productos elaborados como mermeladas, confites, yogurt, etc., así como prendas y artesanías realizadas con fibras vegetales (ejemplo shigras de cabuya, artesanías de paja, etc.) y de animales (prendas de lana de borrego, alpaca, llama, entre otros).

Criterios para la premiación:

- Número de especies agroforestales expuestas (tubérculos, raíces, cereales, legumbres, medicinales, ornamentales, frutales y forestales).
- Número de variedades por especie expuesta (ejemplo papas chauchas, moronga, leona y otras; melloco caramelo, pata de gallo y otros; quinua blanca y negra).
- La creatividad y buena presentación de las muestras (recipientes utilizados, identificación de las muestras, limpieza, etc.).
- La madurez y estado sanitario de las semillas, frutos y material vegetal (las muestras deben estar en buen estado de madurez y no presentar problemas de plagas y enfermedades o físicos).
- El conocimiento del expositor/a, respecto al uso y manejo las semillas, frutos y material vegetal que se expone.

Premios y reconocimientos a otorgarse:

Los premios deben guardar relación con el objetivo de conservación de las semillas, y contribuir a mejorar las condiciones de las chacras o huertas agro biodiversas.

Los premios que se han otorgado han sido los siguientes:

1er y 2do premio: Sistemas de riego por goteo (para 200 m²), semillas y placa de reconocimiento.

3ro y 4to premio: Herramientas agrícolas, semillas,

plantas agroforestales, y placa de reconocimiento.

5to y 6to premio: Semillas agrícolas, plantas agroforestales, y placa de reconocimiento.

Para productos elaborados: Premio de US 50,00 y placa de reconocimiento.

Para artesanías: Premio de US 50,00 y placa de reconocimiento.

Para los platos típicos: Premio de US 50,00 y placa de reconocimiento.

A todos los/as expositoras se debe otorgar un certificado por su participación activa en el evento, y recibir una constante motivación durante la feria.

El Jurado Calificador:

Debe estar integrado por tres o cuatro personas imparciales y que inspiren credibilidad y respeto, y además que conozcan del tema. Pueden ser una autoridad local, un representante de los organizadores, y un representante de los productores/as.

f. Fichas de registro

Cada feria debe alimentar una base de datos, con la finalidad de evaluar los avances en los esfuerzos de conservación, conocer quién y en donde se mantiene la agrobiodiversidad, así como documentar las prácticas locales sobre su manejo y uso.

En una feria agroforestal se debe registrar la información con base a las siguientes dos fichas principales (Cuadros 16 y 17):

Cuadro 16. Ficha para tubérculos, raíces, cereales, legumbres, frutas y hortalizas.

Fecha:

Nombre del agricultor/a (presentador/a):

Nombre de la comunidad y/o institución:

Cultivo o especie (nombre)	Variedades (nombres)	Características que presenta: Color, forma (ovalada, aplanada, alargada, redonda, etc.), consistencia (suave, dura, etc.), sabor (dulce, amarga, etc.)	Comunidades o sitios de donde proviene (sitios donde se cultiva y se recolecta la muestra)	Cantidad de semilla que siembra por año	Manejo y Usos
----------------------------	----------------------	--	--	---	---------------

Cuadro 17. Ficha para plantas medicinales, ornamentales y forestales

Fecha:

Nombre del agricultor/a (presentador/a):

Nombre de la comunidad y/o institución:

Especie (nombre)	Variedades ¿Qué característica la hace diferente?	Hábito de crecimiento: Hierba (hasta 1 m) arbusto (hasta 5 m) árbol (más de 5m)	Comunidades o sitios de donde proviene (sitios donde crece o se cultiva)	Usos (Parte de la planta que se usa, forma de uso)
------------------	---	---	--	--

2.4.4. Síntesis de los resultados y perspectivas de la Feria de Semillas Agroforestales en la microcuenca del río Chimborazo

Hasta el momento se han desarrollado tres ferias de semillas, contando con información relevante de los diversos grupos de especies presentadas.

A continuación la Figura 11 presenta los números comparativos de las especies registradas entre la primera y segunda feria, en las cuales se expusieron 50 y 71 especies respectivamente.

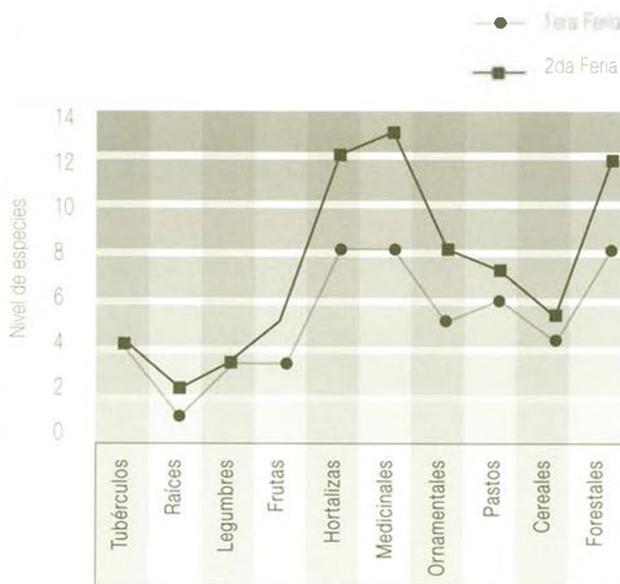


Figura 11. Muestra comparativa del número de especies registradas en las dos ferias iniciales

La Figura 11 permite apreciar el avance en el número de especies vegetales agroforestales registradas para la microcuenca del río Chimborazo; incremento alcanzado gracias al aprendizaje logrado en la primera feria, y a la mejor identificación del evento por parte de los productores y productoras para la segunda feria.

Como una muestra detallada sobre la diversidad intra-específica para los tubérculos nativos (ya que constituyen especies de alto valor socio-económico para la zona), se señalan las siguientes variedades:

Papa (*Solanum tuberosum*): uvilla, tulca blanca, tulca colorada, chauchas, cacho, calbachi, leona y moronga.

Melloco (*Ullucus tuberosum*): caramelo, gallo, blanco, rojo y ambateño.

Oca (*Oxalis tuberosa*): roncha, gorda, roja, blanca y amarilla.

Mashua (*Tropaeolum tuberosum*): blanca, morada, negra, amarilla, zapallo y pulluñawi.

Con base a los resultados de participación alcanzados en la tercera feria, se da cuenta de un proceso de adopción y/o inclusión de este evento como un acto biocultural importante como parte del programa de fiestas de la Parroquia de San Juan. En este sentido, su organización y ejecución se espera sea liderada por las instituciones y organizaciones locales como la Junta Parroquial y la UCASAJ, buscando su institucionalización y mantenimiento en los siguientes años.

2.4.5. Muestra fotográfica de las ferias realizadas [Favor ver Anexos]



Plataforma Inter-institucional

2
·
5

En la perspectiva de lograr los mejores alcances en las iniciativas o propuestas de conservación y desarrollo, es necesario sintonizar las acciones, objetivos, enfoques y estrategias con los procesos que se están llevando a cabo en el territorio de atención; es decir, con los planes, programas, proyectos y políticas locales, y manteniendo la necesaria coherencia con políticas nacionales y regionales.

Las debilidades institucionales en el sector rural (ámbito que nos compete), impiden que idealmente dichos planes y políticas sean lideradas integralmente por instancias o espacios de gobernabilidad local; por lo cual pueden presentarse desarticuladas o incluso se pueden percibir como ausentes.

Sin embargo, generalmente los territorios están siendo atendidos o cuentan en mayor o menor grado con intervenciones de diverso índole e inspiración, ya sea proveniente de políticas nacionales o regionales, cooperación externa, programas emergentes, actuación de instituciones públicas, iniciativas privadas, etc.

En esta perspectiva, a pesar que la institucionalidad local puede haber sido desvalorizada en décadas pasadas por agencias tradicionales de desarrollo; en los últimos años nos hemos dado cuenta que en el territorio existe una estructura y capital organizacional trascendente, amoldado a la realidad local y que actúa de manera sistemática bajo principios, normas y valores tanto tradicionales y adaptados a la “modernidad”, generando una institucionalidad más vivencial y cotidiana que requiere ser entendida y fortalecida.

A nivel general, en el sector rural de la serranía del Ecuador ésta institucionalidad está liderada por las comunidades u organizaciones comunitarias de base (OCB), las cuales incluyen a los cabildos centrales de las comunas, a las asociaciones, las cooperativas, los grupos organizados, las juntas, entre otras instancias; mismas que han sido reconocidas por el estado a través de la ley de comunas o por los ministerios del ramo, según los objetivos que persiguen.

En un principio, buscando un mayor poder de incidencia y reivindicación de derechos, se han establecido redes formales de OCB, en las denominadas organizaciones de

segundo grado (OSG), para la zona de la microcuenca del río Chimborazo se desatacan UCASAJ y en la zona nor-occidental de San Andrés, la FOCIFCH. Ambas instancias pertenecen a organizaciones de 3er. y 4to. grado representadas por el COMICH y la ECUARUNARI.

Esta institucionalidad originada en las estructuras sociales de las comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, interactúan con el aparato político y de gobernabilidad instaurado por el estado, como: las juntas parroquiales, los concejos cantonales (municipios), los concejos provinciales (prefecturas) y los diversos ministerios y programas de gobierno. A nivel privado se relacionan con las agencias de cooperación externa, ONGs, y las empresas privadas.

Para establecer procesos de desarrollo local coherentes y articulados, se requiere crear espacios y nexos adecuados, para que toda esta estructura y/o red de organizaciones pueda interactuar de manera coordinada y concertada, sumando capacidades, experiencias, recursos, voluntades, principios y normas, teniendo como perspectiva central las visiones y necesidades existentes en el territorio local.

2.5.1. El espacio de concertación y colaboración

Tomando como perspectiva la gestión de recursos naturales, que cada vez son más escasos, el encuentro de múltiples actores, enfoques, mecanismos de acción e intereses institucionales, necesariamente conduce a un escenario de conflicto e interdependencia social, siendo imprescindible establecer acuerdos negociados. En este sentido, la interdependencia es definida como una condición para el conflicto, la lucha y la manipulación estratégica para ganar una ventaja y ganar frente a los intereses de otros; pero a la vez trae oportunidades de reciprocidad, acuerdos negociados, aprendizaje social y

la acción concertada (Röling, 2002).

Bajo un enfoque innovador, el establecimiento de la plataforma inter-intencional en la microcuenca del río Chimborazo tuvo como propuesta enfatizar en las oportunidades de colaboración, resolución de conflictos, capturar las sinergias de la interdependencia y de la organización, viabilizando la generación de políticas concertadas, así como la ejecución de una propuesta de desarrollo local más integral y sostenible.

Gracias a la facilitación de la Coporación ECOPAR y la interacción de la UCASAJ, la FOCIFCH, la Junta Parroquial de San Juan, el INIAP Chimborazo, el Departamento de Ambiente del Municipio de Riobamba y otros; se pudo establecer un espacio de concertación para la generación de insumos de política u ordenanza, que incentive las alternativas de conservación productiva de los recursos suelo e hídrico.

2.5.2. El análisis de actores

Biggs y Matsuert (2004) citados por Ambrose et al (2006) destacan la importancia de analizar los vínculos y conflictos entre los diversos actores involucrados en el manejo de los recursos naturales, basados en sus actividades de desarrollo. Manifiestan que un sistema de innovación fuerte, efectivo y sostenible es aquel en donde las instituciones facilitan el flujo de información y se producen buenas alianzas entre los actores claves a lo largo del tiempo.

En concordancia con el presente criterio, el establecimiento de la plataforma interinstitucional contempló los siguientes pasos y propósito que se presentan en la Figura 12.



Figura 12. Esquema general para establecer un espacio interinstitucional de cooperación y consenso

De manera específica, el análisis de actores tuvo como objetivos principales los siguientes:

- Levantar información básica de las organizaciones locales e instituciones que trabajan en la Microcuenca.
- Graficar y analizar las relaciones y sinergias interinstitucionales, mediante un mapa de actores e,
- Identificar ejes unificadores y/o de interés común para el establecimiento de un espacio interinstitucional de cooperación y consenso.

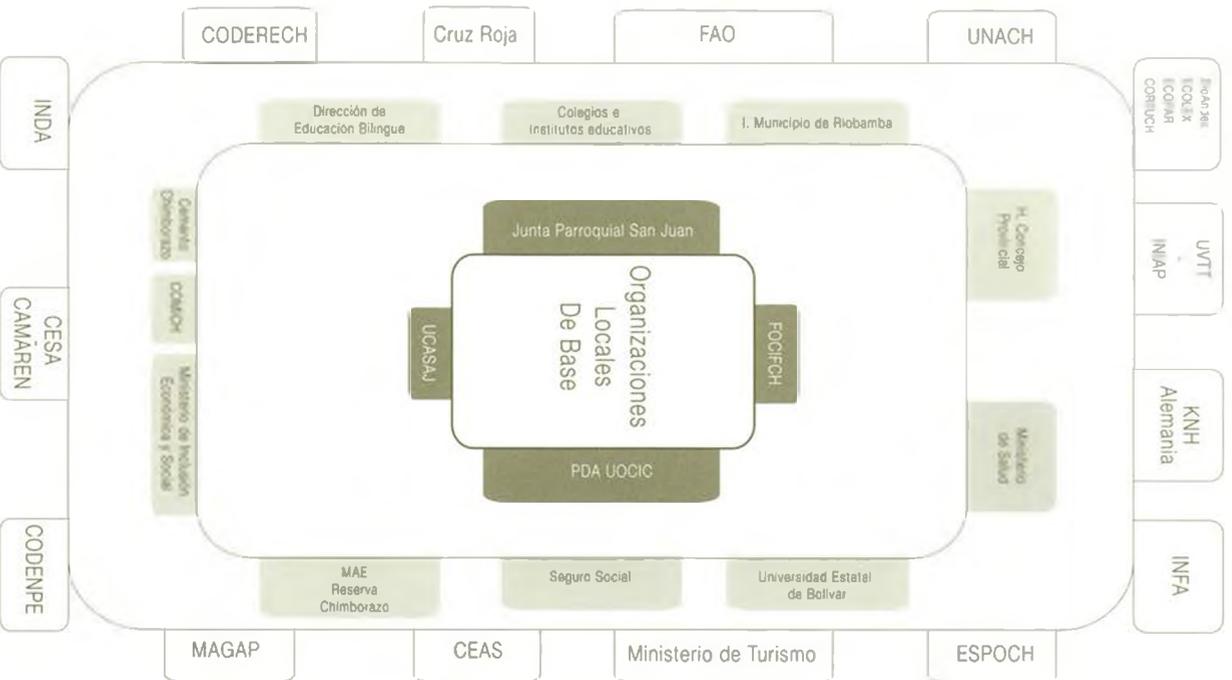
El análisis de los diferentes actores comunitarios e institucionales se analizó considerando los elementos básicos del triángulo de sostenibilidad institucional (Souza et al, 2001), el proyecto o marco orientador (visión, filosofía, valores, conceptos, enfoques, modo de intervención, paradigmas, principios, premisas, promesas, misión, objetivos, políticas, estrategias y prioridades institucionales); la capacidad institucional (las capacidades conceptuales, metodológicas y culturales, los talentos, habilidades gerenciales y

recursos necesarios para actuar); y la credibilidad institucional (reconocimiento de sus socios/as, apoyo social, apoyo político, apoyo financiero, transparencia, entre otros).

Estos tres elementos de análisis permitieron realizar un acercamiento a las principales fortalezas y debilidades que presenta cada uno de los actores que actúan en la zona, así como reconocer las oportunidades de cooperación e intercambio, considerando la complementariedad y coincidencia de acciones, las posibilidades de sinergias y los intereses compartidos descritos.

Entre las prioridades señaladas por cada uno de los actores, y que en la perspectiva del establecimiento de la plataforma fueron considerados con ejes articuladores o unificadores tenemos los siguientes: a) la conservación y manejo del recurso hídrico bajo el enfoque de cuenca hidrográfica; b) El desarrollo de iniciativas turísticas (ecoturismo, agroturismo, etc.) con base en el paisaje y cultura local; c) La conservación de los recursos suelo y ecosistemas locales (páramos); d) el mejoramiento de la producción agropecuaria; e) el fortalecimiento organizativo y; f) la formación de talentos humanos.

Otro resultado importante que arrojó dicho estudio, fue la identificación del mapa de actores (ver Figura 13), en el cual se reconoce el nivel de relación de cada una de las instituciones con las más de 33 organizaciones de base de la zona, con las organizaciones de segundo grado y con Junta Parroquial de San Juan.



- Actores representantes de la gestión local
- Actores de organización parroquial e institucional directa
- Actores de gestión específica y participación indirecta

Figura 13. Mapa de actores en función de su relación con las organizaciones de base.

2.5.3. El comité coordinador

En un primer evento de trabajo interinstitucional, se convocó a los diversos actores de la microcuenca para la socialización y validación del estudio de análisis de actores, y a su vez para la discusión y motivación para la conformación de un espacio de concertación de mediano plazo, que permita, por un lado generar insumos de política (ordenanza) para la conservación – productiva de los recursos suelo y agua, y a su vez para analizar, coordinar e intercambiar experiencias sobre las diversas iniciativas que desarrollan cada una de las instituciones y organizaciones locales.

Para facilitar el proceso, elevar el compromiso y generar un mayor poder de convocatoria hacia los diversos eventos a desarrollarse, se logró integrar un comité coordinador de la plataforma, el cual estuvo precedido por las organizaciones locales y contó con el acompañamiento de las entidades que inicialmente presentaron un mayor interés en el establecimiento del espacio.

Las instituciones que integraron el comité coordinador fueron: la UCASAJ, FOCIFCH, la Junta Parroquial de San Juan, ECOPAR – BioAndes, la oficina técnica de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo del MAE y el INIAP oficina Chimborazo.

2.5.4. Los temas abordados

Hasta el logro de los objetivos de la plataforma (generación de un borrador concertado de ordenanza e intercambio y coordinación) se desarrollaron cinco eventos, en los cuales se analizaron los siguientes temas generales:

1. Socialización y validación del estudio del análisis de actores. - Este espacio permitió recoger observaciones, comentarios y sugerencias de las diversas instituciones para complementar el trabajo del análisis de actores, y

a su vez permitió establecer un consenso sobre la necesidad de contar con una plataforma interinstitucional.

2. Encuentro – exposición de proyectos e iniciativas de conservación en la microcuenca. - Su principal propósito fue generar un espacio de reconocimiento compartido sobre el propósito, enfoques, métodos, tecnologías, resultados y procesos que llevan adelante cada una de las instituciones que trabajan en la zona, así como identificar las oportunidades de coordinación y colaboración con base a las similitudes y coincidencias encontradas.

3. Integración de la planificación local. - Con base en la identificación de varios procesos de planificación en la microcuenca, como el plan de desarrollo de área del PDA UOCIC, el plan de desarrollo de la UCASAJ elaborado con el apoyo de PRODEPINE en el año 2002, el plan de ordenamiento territorial que se levantó con el liderazgo de la UCASAJ y el plan de desarrollo parroquial que estaba actualizando la Junta Parroquial de San Juan, se observó la necesidad de establecer sinergias y complementariedades entre los planes existentes. Como resultado principal se estableció un acuerdo para que todos los trabajos de planificación paralelos puedan constituirse en insumos y áreas de atención relevantes del Plan de Desarrollo Parroquial que se estaba construyendo bajo la facilitación de la Cruz Roja de Chimborazo.

4. Políticas y normatividad local. - Este espacio permitió compartir y analizar las propuestas de políticas que se estaban levantando de manera participativa desde los proyectos del Programa BioAndes, así como conocer las políticas ambientales del gobierno cantonal y aquellas de competencia del MAE. Con este marco general se pudo recoger insumos adecuados para fortalecer el borrador

de ordenanza para la producción e intercambio de productos agroecológicos que se elaboró con el asesoramiento de ECOLEX.

5. Socialización de la iniciativa comunitaria de repoblación ovina en los Andes Ecuatorianos.

Este tema se analizó debido a la preocupación sobre el impacto ambiental que puede generar una sobrecarga de ovinos en los páramos de la zona. Con la participación de todos los actores involucrados como el asesor del proyecto, representantes del BNF, del MAGAP, y de los directivos de las familias beneficiarias, se logró conocer todos los pormenores del proyecto en marcha, así como definir una posición y/o propuesta de análisis y de prevención de los posibles impactos. Esta propuesta fue emitida desde las entidades relacionadas con la conservación de los recursos naturales locales.

2.5.5. Instrumentos de difusión

Para socializar los resultados de los diversos eventos desarrollados por el espacio interinstitucional, desde el programa BioAndes se diseñó una cartilla – memoria, que fue distribuida de manera física y digital a todos los actores de la zona, así como a otras entidades relacionadas del país.

La Figura 14 permite apreciar la portada de la cartilla de difusión de la Plataforma.

[Favor ver Anexos]



2.5.6. El apoyo a la Mesa Ambiental de Chimborazo

Con base en la experiencia y resultados alcanzados con la plataforma en la microcuenca del río Chimborazo, y con el objetivo de alcanzar una mayor incidencia en los procesos de conservación en marcha, se decidió apoyar

a la gestión de la mesa de concertación ambiental de la provincia de Chimborazo, la cual forma parte de la estructura de participación ciudadana instaurada con la Asamblea Provincial.

Las asambleas y mesas de concertación constituyen espacios de participación que desde hace ya varios años se vienen fomentando en varios gobiernos locales para mejorar la gobernanza y la veeduría social en la gestión de estas entidades de desarrollo. En la provincia de Chimborazo, desde el año 2006 gracias a la visión de los actuales representantes de la prefectura se ha podido institucionalizar este sistema innovador de gobierno, el cual parece estar facilitando un estilo más incluyente y pluralista en los procesos de planificación y gestión local.

Desde el proyecto, las actividades específicas que se ejecutaron para apoyar este espacio comprendieron: el desarrollo de una consultoría para la generación participativa de una propuesta inicial de Plan Estratégico de la Mesa Ambiental, y la facilitación de dos foros en temas ambientales priorizados en la agenda anual de la mesa.

El plan estratégico fue levantado con la participación de las siguientes instituciones socias: MAE Chimborazo, MAGAP, Concejo Provincial, UNACH, ESPOCH, Consocio Río Blanco, EcoCiencia, ECOPAR, CESA, FEPP, CEPID, Islas de Paz, Fundación Marco y representantes individuales de la sociedad civil.

La estructura general del documento de Plan Estratégico incluyó los siguientes temas: la contextualización de la situación ambiental de la provincia, y los objetivos y proceso inicial de la mesa ambiental; la presentación del marco estratégico generado (visión, misión, valores, ejes directrices, metas y plan operativo general); un marco normativo básico para la gestión de la mesa y; una propuesta de estructura orgánico funcional.

Paralelamente, los dos foros facilitados por el proyecto fueron:

1. Compensación de servicios ambientales: iniciativas y experiencias. - este espacio tuvo como finalidad analizar las oportunidades de gestión de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas andinos en la provincia de Chimborazo, a través de la socialización y análisis de varias experiencias que se han desarrollado en el país, como: el fondo para la conservación de los servicios del páramo en la provincia de Tungurahua; la experiencia de CEDERENA en la puesta en marcha de procesos de compensación del servicio ambiental agua; la iniciativa del programa gubernamental Socio Bosque para la conservación de los bosques y páramos, y los trabajos desarrollados por ECOPAR en la medición y elaboración de proyectos forestales para secuestro de carbono.

2. Agroecología Andina. - este foro permitió exponer los resultados de la primera fase de los proyectos de conservación productiva ejecutados desde el enfoque biocultural por el programa BioAndes, incluyendo la experiencia de la pequeña empresa de producción agroecológica Chuya Micuna de Cañar y las investigaciones y experiencias sobre agroforestería del INIAP. El objetivo principal fue analizar la opción práctica y necesaria de revalorizar y fortalecer una propuesta agroecológica basada en los saberes y prácticas tradicionales que se han heredado en la región (agroecología con identidad), la cual presenta varias ventajas comparativas para dinamizar la conservación de los recursos naturales, la conservación in situ de la agrobiodiversidad, así como fortalecer la seguridad y soberanía alimentaria local.

2.5.7. Muestra fotográfica de los espacios de la plataforma [Favor ver Anexos]



ADAPTACIONES PARA EL MANEJO DE SUELOS Y AGUA

Prácticas silvopastoriles altoandinas

Con base en el incremento de las áreas de producción de pastos para la crianza de ganado bovino de leche y de los hatos de alpacas en las partes altas, y gracias a los resultados del diagnóstico participativo realizado para el desarrollo del CIAL en pastos alto andinos, el proyecto identificó la necesidad de fomentar el establecimiento de prácticas silvopastoriles para crear mejores condiciones para la producción de los pastos y proteger a los animales del clima adverso a estas altitudes.

Tradicionalmente, en las zonas bajas y de valle, las familias indígenas del sector siempre plantaron y manejaron especies arbóreas y arbustivas en los contornos e interiores de sus chacras. Aún se pueden observar sistemas agroforestales con prácticas en cercas vivas de chilca (*Baccharis* sp.), marco (*Franseria artemisioides*), penco o cabuya negra (*Agave americana*), o capulí (*Prunus serótina*), entre otras.

En las comunidades de Nitiluisa, Rumicruz y Sanjapamba se pueden observar setos de arbustos mixtos con sigse (*Cortaderia* sp.) dejados en los taludes de los andenes para facilitar la retención del suelo y el mantenimiento de las terrazas.

Las actuales condiciones de tenencia de la tierra en minifundios y la masificación de sistemas de cultivo intensivos para el mercado, han propiciado un escenario adverso para mantener las prácticas agroforestales en nuevos predios, ya que los productores buscan aprovechar al máximo el área disponible, generándose un conflicto por el espacio que los árboles y arbustos ocupan, y por los plazos de producción y la inestabilidad o falta de mercado para los bienes que las especies forestales producen como leña o postes.

Otro factor restrictivo es la barrera física que constituyen las prácticas agroforestales o silvopastoriles para el laboreo con maquinaria agrícola, práctica muy común en la actualidad para todos los predios y superficies de terreno.

Por las condiciones biofísicas, en las comunidades más altas como: San Pablo, Chorrera, Tambohuasha y Sanjapamba, las superficies destinadas para pastizales nativos y naturalizados son más extensas, limitándose la influencia de los factores restrictivos señalados.

3.1.1. El incremento de las áreas de pastizales

Como se señaló anteriormente, se han identificado dos factores decisivos para el incremento de las áreas de pastizales en las comunidades priorizadas; por un lado la estabilidad de los precios de la leche y sus derivados para generar ingresos constantes y

seguros para las familias locales, y por otro la vulnerabilidad de los cultivos tradicionales como papa, haba, cebada y otros, a las condiciones climáticas cada vez más cambiantes e inestables, e incluyendo la fluctuación de los precios de venta de los cultivos en el mercado.

Esta situación del sector productivo ha creado las condiciones y el interés local para motivar su participación en el mejoramiento de los sistemas de crianza, el cual les está generando beneficios directos y de corto plazo.

3.1.2. Los bienes y servicios de las prácticas silvopastoriles

Según el INIAP (2008) y otros autores, los beneficios y servicios directos e indirectos que se esperan aprovechar con los sistemas silvopastoriles establecidos son los siguientes:

- Genera varios productos como: leche, carne, semillas, frutos, leña, madera, postes y alimento para los animales.
- Brindar sombra, protección y abrigo para los animales.
- Reducir los efectos perjudiciales del clima sobre las pasturas.
- Evitar la erosión y contribuir a la conservación de los suelos.
- Los árboles y arbustos constituyen refugios para la fauna silvestre.
- Generar un microclima que favorece el desarrollo de los pastos.
- Retención de la humedad en el suelo, protegiendo al predio de la acción secante del viento.
- Los árboles y arbustos producen biomasa (hojarasca) que proporciona materia orgánica al suelo.

- Algunos árboles y arbustos fijan nitrógeno en el suelo.

3.1.3. La silvopastura y el manejo de camélidos

Otra consideración importante para el fomento de prácticas silvopastoriles constituyó el fortalecimiento de la estrategia de introducción de alpacas como una alternativa de conservación productiva para el ecosistema de páramo.

Desde el enfoque ambiental, se estima que las alpacas generan un mínimo impacto por el pisoteo y consumo de la vegetación de este ecosistema, gracias a la forma y constitución de sus patas y a la menor "agresividad" en el consumo del forraje. Además, desde el punto de vista socio-económico existe la posibilidad del aprovechamiento de la lana para la producción de prendas de vestir y artesanías, o simplemente para comercializarla como materia prima gracias a su calidad y precios competitivos.

En este sentido, se busca aprovechar todos los servicios de las prácticas silvopastoriles para mejorar la disponibilidad de pasturas y crear las mejores condiciones para las alpacas, debido a los mayores cuidados que demandan en su manejo, en comparación a las llamas, borregos y ganado bovino.

3.1.4. Los resultados generales

- Se han establecido prácticas silvopastoriles demostrativas con cercas vivas mixtas con especies como yagual (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*), tilo (*Sambucus* sp.), quishuar (*Buddleja incana*), piquil (*Gynoxys* sp.) y lupina (*Cytisus* sp.)
- Se han realizado la capacitación y manejo de

prácticas agroforestales y silvopastoriles existentes para incrementar la generación de bienes y servicios en el predio.

- En total se han establecido prácticas silvopastoriles en 40 predios familiares, incorporando áreas de pastizales con rye grass anual y perenne, festuca, pasto azul y trébol blanco.
- Los escenarios definidos para establecer silvopasturas constituyeron los sitios de aplicación práctica de los aprendizajes de varios de los/as participantes de la ECA en Agroforestería de pequeña escala, y de los resultados del CIAL en producción de pastos alto andinos.
- El establecimiento de las prácticas silvopastoriles constituyó un espacio práctico para la revalorización local de los bienes y servicios que ofrecen los árboles y arbustos a las familias. Además, permitió reconocer la importancia de los escenarios agroforestales tradicionales que aún se mantienen en varios predios y comunidades de la zona.
- Las 40 familias participantes se involucraron en un proceso de capacitación y diálogo sobre la producción de plantas, plantación de especies forestales y en el manejo de prácticas agroforestales.

3.1.5. Muestra fotográfica del establecimiento y manejo de los sistemas silvopastoriles

[Favor ver Anexos]



Las terrazas de formación lenta (TFL) en minifundios

3
•
2

Históricamente la zona de atención del proyecto ha estado sometida a un proceso inequitativo de acceso a la tierra. Durante la aplicación de reforma agraria y la parcelación de las haciendas, las familias indígenas fueron obligadas asentarse en las partes más altas, donde las superficies aptas para la producción de alimentos son reducidas, debiendo enfrentar condiciones climáticas extremas con este propósito.

Posteriormente, el mantenimiento de los niveles de pobreza material y el crecimiento demográfico ha generado un escenario aún más complejo; las extensiones iniciales han debido ser subdivididas entre los nuevos integrantes de las familias, en un proceso continuo de herencia de la tierra, generándose una parcelación en minifundio que obliga a una lógica de producción intensiva dentro de los predios y extensiva hacia nuevas áreas de páramo o remanentes boscosos.

Este sistema de acceso a la tierra y de producción intensiva convencional constituyen factores restrictivos para el desarrollo de la tecnología de cultivo en andenes o la viabilidad para establecer terrazas de formación lenta TFL dentro de los predios de éstas nuevas áreas productivas, ya que persiste el objetivo de maximizar el uso de la superficie de la tierra para generar excedentes productivos para el mercado.

En concordancia con esta realidad, el proyecto exploró las estrategias de adaptación locales de las tecnologías de producción en andenes hacia esta nueva situación de tenencia de tierra y de producción, con la finalidad de recoger lecciones que permitan innovar el proceso de establecimiento de TFL por su efectividad para la conservación física de los suelos.

3.2.1. Los escenarios tradicionales

En las comunidades de Nitiluiza y Rumicruz entre las parroquias de Calpi y San Andrés, aún se puede observar una importante área con andenes. Los de la parte más baja (en Rumicruz) se establecieron en tiempos muy antiguos, mientras que los de la parte alta (en la pequeña cordillera de Nitiluiza) se establecieron en la época de las haciendas por los huasipungos, pues constituyeron tierras menos productivas o marginales para el hacendado.

En la actualidad estos andenes continúan siendo parte de las superficies de producción agrícola. Las terrazas o plataformas de la parte alta son utilizadas para sistemas de cultivo de secano, y varias de las terrazas la parte baja cuentan con acequias para una producción constante bajo riego.

Según los testimonios de los dueños/as de los predios algunas de las ventajas que han permitido el mantenimiento de las terrazas en el tiempo son:

- Los taludes de las terrazas coinciden con los límites de los predios. Es decir, cada terraza corresponde a un predio familiar facilitando su identificación y la protección del predio.
- Los taludes de las terrazas no subdividen a los predios familiares, lo cual evita la sensación de parcelación del predio e inseguridad en la tenencia de las sub-parcelas. Esto debido al sentimiento de lucha de las comunidades indígenas por el derecho al acceso de la tierra, activo principal y trascendente para sus actividades productivas y reproductivas. Además muchas familias no cuentan con títulos o escrituras de la tierra.
- Las terrazas no alcanzan una pendiente cero o cercana a 0%, si no que presentan una pendiente manejable

entre 5 a 20% o más, lo cual hace que la superficie de la terraza sea mayor y permita el laboreo con yunta o tractor agrícola. Es decir, la lógica es reducir la pendiente antes que eliminarla, ya que la pendiente facilita el riego por gravedad dentro de la terraza para aplicar los sistemas de riego por Pishku chaki, serpentin y surcos (aplicación de un sistema de manejo de la humedad dentro de la terraza).

- Los taludes de las terrazas son formados y mantenidos con el uso de especies nativas como Sigse (*Cortaderia* sp.), chilca (*Baccharis* sp.) y pajas de páramo, las cuales no demandan un manejo frecuente debido a su baja agresividad para invadir la superficie de cultivo. Estas especies también son utilizadas como combustible o forraje.
- Las terrazas se van formando lentamente, entre 4 a 6 años, permitiendo el cultivo en la superficie mientras se va formando la terraza.

Estos aprendizajes permitieron priorizar como estrategias de establecimiento de TFL el fortalecimiento de los límites inferiores (de la parte baja) de los predios familiares, para facilitar la retención del suelo y la formación del talud en el tiempo. De manera general esta estrategia obtuvo una gran acogida y apoyo de las familias locales.

3.2.2. Los materiales requeridos

Para el fortalecimiento del límite inferior del predio (generalmente del talud de la zanja inferior), se utilizaron los materiales, herramientas e insumos que se presentan en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Materiales, herramientas e insumos para la construcción de las TFL

Materiales y Herramientas	Insumos
<ul style="list-style-type: none"> ■ Herramientas (azadón, pala y excavadora) ■ Estacas ■ Un nivel en "A", o sus materiales para su construcción: 2 tiras de madera de 2 m, 1 piola de 2,5 m, 3 clavos de 2 pulgadas, martillo, serrucho y una piedra como plomada 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abono orgánico (excrementos de los ganados) ■ Plantas nativas (yagual, quihuar, piquil, tilo, lupina, etc.) ■ Pedazo de madera (vara) de 1 m para establecer las distancias de plantación ■ Estolones de pasto milin (<i>Phalaris tuberosa</i>) para pendientes altas ■ Semillas de alfalfa para pendientes bajas

El nivel en "A" se utilizó únicamente en aquellos terrenos donde se podía corregir el límite del predio, ejemplo el borde hacia quebradas secas o caminos

3.2.3. Los pasos para el establecimiento

Luego del proceso de acercamiento, motivación y capacitación a los dueños de los predios y a sus vecinos, los pasos generales para el establecimiento de TFL fueron los siguientes:

- a) Reconocimiento de los límites del predio, con énfasis en el límite inferior.
- b) En el límite inferior y hasta aproximadamente las $\frac{3}{4}$ partes de los límites laterales se traza un surco con la ayuda de un azadón.
- c) Sembramos los estolones de pasto milin cada 20 cm y lo cubrimos con el suelo retirado para abrir el surco.
- d) Después de 4 semanas, si es necesario, se realiza una resiembra del pasto milin en los sitios que no ha emergido.

e) Hacia unos 0,50 m del interior del terreno construimos hoyos de 30 cm por lado, a una distancia de 1 m para establecer una barrera con las especies forestales nativas.

f) En cada hoyo ponemos dos palas (aproximadamente 2 kg) de majada descompuesta o abono orgánico y plantamos las especies forestales.

La actividad de construcción de las terrazas se realiza en la temporada lluviosa para facilitar el prendimiento del pasto milín y de las especies forestales.

Para aquellos terrenos que ya disponen de barreras vivas en el límite inferior del terreno, se realiza un enriquecimiento con plantas forestales en los sitios con vacíos o para mejorar la densidad. Es recomendable también incorporar un surco de pasto milín para mejorar la capacidad de retención del suelo.

3.2.4. El cultivo en las terrazas y manejo

Al interior de cada terraza se pueden establecer todos los cultivos priorizados por el dueño/a del predio como: papa, haba, melloco, oca, mashua, arveja, cebolla, cebada, avena, plantas medicinales, plantas frutales, plantas ornamentales y otras, ya que el laboreo continuo constituye el principal factor de remoción de suelo y de formación de la terraza.

El cultivo de pastos y forrajes se recomienda realizar luego de que la terraza se ha formado, debido a que los pastos generalmente son perennes y prolongan el tiempo de formación de la terraza. Además, la entrada de animales cuando las especies forestales aún son bajas las expone a su consumo o destrucción.

El primer corte del pasto milín se realiza entre los 4 a 5

meses, posteriormente se cosecha cada 3 meses para la alimentación de los cuyes, borregos y ganado vacuno. En la época lluviosa el pasto milín puede expandirse e invadir la zona de cultivo, por lo cual se debe manejar extrayendo los estolones hacia el interior de la terraza.

Si lo requieren, a partir del segundo semestre del primer año se debe mantener un coronamiento de las especies forestales (deshierba cercana al cuello de la planta) para facilitar su desarrollo inicial. Luego del segundo año se debe realizar una poda de raíces para evitar la competencia con los cultivos cercanos.

A partir del segundo año también es necesario realizar podas apicales y laterales de los arbustos para ir formando los setos vivos y evitar que disminuya la superficie del cultivo.

Durante el cuarto año o cuando se advierta entrecruzamiento y competencia entre los individuos se debe realizar el primer raleo. Esta actividad permitirá obtener tacillas (varas), postes y leña.

3.2.6. Los resultados generales

- Se elaboró una ficha de revalorización cultural sobre los andenes tradicionales para innovar la tecnología de las TFL y facilitar su aplicación.
- Se establecieron terrazas de formación lenta en más de 25 predios familiares como escenarios demostrativos para las familias y comunidades locales.
- Se capacitaron a más de 80 familias en la tecnología de TFL a través de talleres comunales y con el desarrollo de la ECA en Agroforestería y en Manejo de la Humedad.

- Se ha logrado documentar, revalorizar y socializar los andenes tradicionales existentes en las comunidades de Nitiluiza y Rumicruz.

3.2.7. Muestra fotográfica del establecimiento de TFL *[Favor ver Anexos]*



Los invernaderos hundidos

Los invernaderos hundidos se desarrollaron a partir de tres fuentes de inspiración a saber: 1) por un lado la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas a las condiciones climáticas cada vez más adversas en las zonas de altura; 2) las ventajas observadas en las chaki huasi o chozas de paja que han construido tradicionalmente las familias indígenas de la zona para conservar productos, semillas y protegerse de las condiciones extremas de clima; y 3) las ventajas de los invernaderos modernos con plástico e infraestructura de madera.

Como se mencionó anteriormente, en las comunidades de San Pablo, Chorrera y Tambohuasha, localizadas a más de 3400 msnm, los cambios en los ciclos o períodos de incidencia de heladas, granizadas, épocas secas o lluviosas son muy severos, presentándose una alta vulnerabilidad y pérdida de los cultivos. Esta situación ha movilizó a los campesinos/as hacia el incremento de las actividades de crianza de ganado vacuno y ovino, y ha generado cierta dependencia para transar la provisión de productos agrícolas en el mercado, haciéndose urgente la necesidad de generar alternativas productivas para mejorar la seguridad alimentaria de las familias.

Paralelamente, el trabajo de levantamiento de Fichas de Revalorización Cultural permitió generar información

invalorable sobre las prácticas tradicionales para enfrentar las condiciones climáticas extremas, como la construcción de las chaki huasi en las zonas de páramo y las prácticas agroforestales en las partes medias y bajas.

Las Chaqui hushi son construidas bajo la superficie del suelo, comprendiendo el 70 a 80 % de sus paredes. Esta estrategia permite proteger la construcción de los fuertes vientos, nevadas y granizadas, y además conserva una temperatura más elevada y constante durante el día y la noche, gracias al calor absorbido y liberado lentamente por el suelo negro y rico en materia orgánica.

El cambio de la cubierta de paja por la película de plástico que se utiliza en los invernaderos modernos debía generar los resultados positivos esperados, ya que un factor limitante para la instalación de invernaderos a esta altitud es la destrucción temprana del plástico por las condiciones ambientales.

3.3.1. Las facilidades de los suelos del páramo

Los suelos de la sierra central y norte del país presentan una alta profundidad y facilidad para el laboreo o extracción, más aún en las comunidades citadas pueden alcanzar entre 0,5 a más de 1 m antes de alcanzar la costra dura o cangahua.

El relieve en los páramos también favorece la construcción del invernadero hundido, debido a que excavamos o hacemos un corte entre 2 a 2,5 m de profundidad en la parte alta de la pendiente, y colocamos las champas y suelo extraído en las paredes bajas o inferiores, facilitando el trabajo de nivelación de las cuatro paredes del invernadero.

3.3.2. Los materiales e inversión requerida

Un Invernadero hundido de 60 m² de superficie, ideal para una familia de cinco miembros, requiere para su

construcción de los siguientes materiales, equipos, herramientas e insumos:

Materiales:

- 9 postes de 3 m de largo x 0,20 m de diámetro.
- 8 vigas de 6 m de largo x 0,12 a 0,15 m de diámetro.
- 10 vigas de 4 m de largo x 0,12 a 0,15 m de diámetro.
- 20 tiras de madera de 3 m de largo x 0,04 m de ancho y 0,015 m de grosor.
- Plástico de invernadero calibre 8 (8 mm) de 30 m de largo x 6 m de ancho.
- 70 m de alambre galvanizado N° 10.
- 12 estacas de 1 m de largo x 0,06 m de diámetro
- 2 libra de grapas.
- 5 libras de clavos de 2", 4" y 5".
- 4 tablas de 3 m.
- 2 litros de maderol para conserva la madera.
- Cabos, cuerdas y piola.
- Alambre de púas para le cerca protectora.
- 32 postes para la cerca .

Herramientas y equipos:

- Segueta, alicate, excavadora, serrucho, machete, martillos, flexómetro, azada y azuela.
- Nive.l
- Grapadora y grapas de plástico de invernadero.
- Tecele portátil o templador mecánico de cercas.
- Tijera.

Otros insumos y materiales complementarios para el buen funcionamiento del invernadero hundido son las plantas forestales nativas como yagual, quishuar, colle, piquil, tilo o lupina necesarias para establecer prácticas agroforestales de protección de la infraestructura. Además, se requiere adquirir el cemento, arena y ladrillos para construir un reservorio de agua y todos los

implementos para el sistema de riego por goteo como: filtro, mangueras principales, abrazaderas, adaptadores, mangueras o cintas de goteo, teflón, entre otros.

Con base en la inversión realizada desde el proyecto y la contraparte financiada por las familias locales, se estima un monto de inversión entre USD 300,00 a 400,00 para un invernadero hundido de 6 x 10 m, y entre USD 450,00 a 550,00 incluyendo el reservorio y sistema de riego por goteo.

3.3.3. Los pasos principales para su construcción

- Diseño participativo del invernadero considerando el sitio seleccionado para la construcción, los requerimientos de producción y las posibilidades económicas de la familia.
- Demarcación del terreno.
- Minga familiar para la extracción de la tierra y formar las paredes del invernadero.
- Adquisición de los materiales, herramientas y equipos necesarios.
- Hoyado para los postes verticales.
- Curado de la madera y colocación de los postes.
- Colocación de las vigas superiores y tensores transversales.
- Colocación y templado lateral del alambre.
- Colocación y templado del plástico de la cubierta y las pequeñas franjas laterales.
- Construcción de una ventolera o cortina controlable para la circulación de aire.
- Construcción de una puerta de acceso.
- Construcción de las platabandas elevadas (tipo camellones) para drenar la humedad.
- Cercado al contorno del invernadero (a 3 m del invernadero) para su protección.

- Establecimiento de una barrera viva mixta con las especies forestales nativas, a una distancia de unos 0,5 m al interior de la cerca de alambre de púas.
- Construcción del reservorio e instalación del sistema de riego por goteo.

Se recomienda construir el invernadero cercano a la vivienda, con la finalidad de facilitar su cuidado y el manejo de los cultivos, así como asegurar la provisión de agua para el riego.

El reservorio para el sistema de riego debe construirse a una diferencia de altura del invernadero, a partir de 2 m ya que el sistema por goteo no requiere mayor presión del agua.

3.3.4. La producción agrobiodiversa e intensiva en el invernadero

Gracias a las condiciones artificiales favorables generadas por el invernadero hundido, este constituye un verdadero huerto agroforestal, permitiendo la producción de una variedad de hortalizas, plantas frutales, plantas medicinales y plantas ornamentales que se están haciendo imposible cultivar a campo abierto en estas condiciones de altitud y de cambio climático.

En total se ha logrado cultivar entre 20 a 30 especies y variedades de cultivos, incrementando hasta en un 200% la cantidad de especies cultivadas regularmente en la zona.

La diversidad de cultivos que se producen bajo el invernadero facilitan el manejo orgánico de los cultivos, aplicándose prácticas de asociación y rotación de cultivos, suministro de majada y humus de lombriz para fertilizar el suelo, elaboración y aplicación de biol como fitoregulador y de macerados e infusiones para controlar plagas y enfermedades. Además, se generan sinergias repelentes con las plantas medicinales y la fijación de

nitrógeno con especies leguminosas.

Gracias a la inventiva local, un espacio del invernadero ha permitido alojar a las jaulas de conejos y cuyes permitiendo su crianza adecuada en interacción con el manejo de los cultivos.

El tamaño de 60 m² del invernadero es ideal para el manejo y producción diversificada de alimentos de autoconsumo para la condición socioeconómica local, ya que antes de su instalación se deben analizar y considerar las múltiples actividades productivas y reproductivas que realizan las mujeres y la necesidad de migración del hombre y otros miembros de la familia para complementar los ingresos.

Áreas más grandes de los invernaderos pueden justificarse una vez que se ha logrado producir excedentes para el mercado. Sin embargo, es necesario evaluar el mantenimiento de los beneficios de protección de la infraestructura hacia los cultivos, así como el mantenimiento del enfoque ambiental en su implementación. Esto es muy importante si se reconoce la fragilidad del ecosistema de páramo y las amenazas de impacto si se incrementan las zonas de cultivo.

3.3.5. Los resultados generales

- Gracias a la iniciativa e interés local se han establecido tres invernaderos hundidos de aprendizaje y demostrativos (pilotos).
- Se ha logrado diversificar la producción hasta en un 200% dentro del invernadero hundido.
- Se puede producir constantemente y durante todo el año.
- El invernadero facilita la aplicación de prácticas agroecológicas de producción.
- Ha creado las condiciones ambientales ideales para combinar el cultivo de especies agrícolas y de animales menores.

- La combinación del invernadero hundido y el establecimiento de la barrera viva con especies forestales nativas en su contorno protege la infraestructura y extiende el tiempo de beneficio del invernadero.
- La condición hundida reduce los requerimientos de materiales e insumos, ya que la cubierta del invernadero incluye básicamente el techado o envoltura superior.
- La temperatura es más estable y regular entre el día y la noche, gracias al calor absorbido y liberado lentamente por el suelo.
- Se prolonga la vida útil del plástico, y se viabiliza el establecimiento de invernaderos en zonas altas y bajo alta exposición a vientos fuertes.
- Por los testimonios de las familias locales, existe una alta motivación e interés para fomentar y/o replicar esta iniciativa por los resultados preliminares alcanzados.
- El invernadero hundido antes que constituirse en una opción tecnológica para incorporar nuevas áreas de producción agropecuaria en el ecosistema de páramo, debe mantener el enfoque en la producción y suministro de alimentos necesarios (seguridad alimentaria) para las familias de campesinos e indígenas que tradicionalmente se ha asentado a estas altitudes.

3.3.6. Muestra fotográfica de la construcción y cultivo bajo invernadero hundido [Favor ver Anexos]



La protección de humedales de recarga

3
·
4

En la región andina existen varios vestigios y procesos de revitalización de las estrategias de los pueblos originarios para manejar la humedad y potenciar los sistemas productivos.

Algunas de estas tecnologías comprenden la construcción y manejo de camellones o montículos de suelo para cultivar en zonas pantanosas o riveras de causes de agua, o las denominadas albarradas que permiten alimentar la napa freática y conservar la humedad en el bosque seco.

En los ecosistemas de altura se desataca la práctica ancestral de conservación de los reservorios naturales y manejo de humedales artificiales “cochas” para acumular el agua lluvia y regular por mayor tiempo el suministro de agua en los acuíferos u ojos de agua en las partes medias y bajas de las microcuencas (Ramón, 2006).

En la zona biocultural de la microcuenca del río Chimborazo se ha podido realizar un reconocimiento preliminar de varias lagunas secas y abandonadas que ancestralmente parecerían fueron manejadas con este propósito, la más grande y representativa se encuentra ubicada dentro de la reserva de fauna Chimborazo a unos 2 km de la comunidad San Pablo siguiendo la carretera asfaltada vía al refugio.

En la parte alta del territorio de las comunidades de la FOCIFCH se han podido identificar un sinnúmero de lagunas de diversas áreas y capacidades que se alimentan de los causes provenientes del deshielo del nevado Chimborazo y por la acumulación de agua gracias a la regulación hídrica del ecosistema de páramo de pajonales.

Muchos de estas lagunas actualmente se han sedimentado o están secas por la alteración del curso de los causes naturales que las alimentaban, ya sea por las obras de captación de agua y sistemas de acueductos que se han construido en altitudes superiores para conducir el agua para uso doméstico, o por el proceso de profundización de las napas freáticas, que

inicialmente parecen relacionarse con el retroceso del glaciar del Chimborazo.

3.4.1. La identificación de humedales prioritarios

Mediante talleres participativos de motivación y planificación con los dirigentes y representantes de los cabildos de las comunidades socias de la FOCIFCH, se decidió priorizar la restauración y protección de dos humedales pilotos, que alimentan directamente a los ojos de agua de las comunidades de Tambohuasha y Sanjapmaba.

Estas dos lagunas forman parte de un complejo de varias lagunas ubicadas en el sector de Yanacocha o lunas negras, las cuales hace aproximadamente unos 10 años todavía mantenían un caudal apreciable, y sobre las cuales se habían levantado varias leyendas locales sobre su bravura y el respeto que les rendían los ancianos.

Estos escenarios están ubicados a unos 4200 msnm, en los territorios de la reserva de fauna Chimborazo, en una zona comunitaria protegida que originalmente está siendo destinada para la crianza de las alpacas.

3.4.2. La recuperación y protección del humedal

El proceso de recuperación y protección del humedal incluye el desarrollo de cuatro etapas principales:

a. La protección física del humedal

Comprendió el proceso de planificación y desarrollo de mingas comunitarias para cercar el acceso a los lechos de las lagunas para evitar la entrada de animales mayores y la destrucción de los trabajos.

La actividad de cercado incluyó los siguientes pasos:

- La adquisición y obtención de los materiales y herramientas necesarias: alambre de púas, grapas, postes de madera, excavadoras, martillos, alicates, seguetas, machete, azuela, tecle o equipo para templar el alambre, entre otros.
- Transporte de los materiales y herramientas hacia el sitio de las lagunas.
- Demarcación del contorno externo de las lagunas para establecer la protección física (cerca de alambre) a una distancia aproximada de 15 m de la orilla del vaso de la laguna.
- Hoyado y puesta de los postes de madera a una distancia aproximada de 2 m, entre postes.
- Colocación de cinco hileras de alambre de púas para asegurar la cerca.
- Construcción de una puerta de acceso con los mismos materiales de la cerca.

b. La recuperación del vaso del humedal

Constituyó el trabajo más arduo, para la cual se combino el uso de maquinaria con tractor agrícola y una labor manual complementaria.

Los pasos principales de esta actividad fueron:

- Remoción de los sedimentos del lecho de las lagunas con el uso de un tractor agrícola.
- Reconstrucción manual de las paredes o contornos internos de las lagunas mediante mingas comunitarias.
- Fortalecimiento del muro de contención de la parte inferior de la laguna (dique) mediante la compactación de capas de suelo provenientes de los sedimentos extraídos del vaso de la laguna y de sus bordes.
- Construcción de un vertedero para evacuar el exceso de agua en época de lluvia.

Las condiciones topográficas y de acceso impidieron el uso de maquinaria pesada como retroexcavadora o tractor bulldócer.

c. La recuperación de la vegetación

Para facilitar el proceso de infiltración y mantener la característica de humedal, se repusieron las champas o material vegetal extraído con pan de suelo, permitiendo repoblar el vaso de la laguna con musgos (*Sphagnum* sp.), totorilla (*Juncus* sp.), algas y líquenes.

d. La recuperación de los canales y zanjas de suministro de agua

Consistió en el trabajo de reconocimiento de los lechos o zanjas naturales de los causes de agua que suministran agua a las lagunas, varios de ellos han sido alterados por el pisoteo de animales o por la apertura de acequias por los habitantes locales. Para corregir estas limitantes se planificaron mingas de trabajo para su reconstrucción.

El principal cause del humedal mayor o Yanacocha ha sido profundizado debido a la abertura de grietas muy profundas cercanas al vaso de la laguna, constituyéndose en un drenaje natural que impide que el vaso pueda llenarse. Esta condición constituye un factor que restringe la recuperación integral del humedal.

3.4.3. Los resultados generales

- Protección y recuperación biofísica de dos humedales de recarga como escenarios demostrativos para las zonas bioculturales.
- Capacitación y sensibilización a los representantes de la FOCIFCH y moradores de las comunidades de Tambohuasha y Sanjapamba sobre los sistemas ancestrales de "siembra" de agua (Ramón, 2006).

- Fortalecimiento del trabajo comunitario, a través del desarrollo de mingas comunitarias en la capacitación y trabajos de protección y recuperación de los humedales.
- Sensibilización sobre la importancia de los bienes y servicios del ecosistema de páramo y sobre la importancia de su conservación y manejo sustentable.
- Análisis comunitario del proceso de retroceso del glaciar del Chimborazo y su influencia en la disponibilidad de agua para las comunidades locales.
- Planificación de nuevos trabajos de protección y recuperación de humedales de la zona.
- Análisis integral de la problemática del agua, al establecer una relación directa entre el desecamiento de las lagunas de recarga y la pérdida o reducción de los caudales de los acuíferos u ojos de agua en las partes medias de las microcuencas.

3.4.4. Muestra fotográfica de la protección de humedales de recarga

[Favor ver Anexos]



Negociaciones y compensaciones comunitarias para la protección de afloramientos o fuentes de agua

A pesar de que el desarrollo de iniciativas y procesos de compensación (o pago) del servicio ambiental agua ha estado centrado hacia la reciprocidad entre zonas urbanas (principalmente cabeceras cantonales) y los habitantes rurales dueños de los bosques y páramos de donde proviene el recurso; el presente capítulo hace un acercamiento a la sistematización de los procesos de negociación y compensación realizados entre los moradores y

organizaciones de las propias comunidades rurales de la microcuenca del río Chimborazo, con la finalidad de proteger los afloramientos o fuentes de agua prioritarios. Según la percepción local, la reducción de la cantidad y calidad del agua genera un conflicto socio-ambiental cada vez más complejo e involucra a nuevas familias y comunidades de la zona; por lo cual han establecido compromisos internos para desarrollar procesos de acercamiento, negociación, protección y monitoreo de sus fuentes de agua. Este proceso es liderado por los cabildos centrales y especialmente por los representantes de las juntas de agua, cuyo poder de convocatoria y participación es cada vez más amplio.

3.5.1. Las juntas de agua

Son organizaciones locales constituidas por más de cinco personas y que amparados en el artículo 76 de la ley actual de aguas, conforman un directorio que representa y lidera a un grupo de usuarios que capta el agua de una fuente específica para su beneficio. La mayoría de las juntas de agua de la microcuenca obtuvieron la personería jurídica a través de la agencia de agua del ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Las juntas de agua están regidas por un estatuto y reglamento interno donde se indican los derechos y obligaciones de los socios/as. Además, cuentan con el padrón de usuarios, en el cual se registran a todas las personas jurídicas o naturales que tienen derecho al recurso, especificando las cantidades y turnos.

En forma específica las juntas administradoras del agua potable son las responsables de la administración, mantenimiento y operación de éste sistema y se manejan en la mayoría de los casos independientemente de la junta de regantes. En ambos casos, los derechos se construyen socialmente bajo espacios y mecanismos idealmente democráticos.

Las juntas de agua durante los últimas tres décadas han desempeñado un rol clave en la gestión del uso y manejo colectivo del agua a nivel rural; sin embargo, no han contado con los recursos necesarios para mejorar su gestión operativa y su fortalecimiento organizativo, lo cual ha conllevado a una irregular distribución y a la generación de espacios de poder local en función del agua. Es decir, los usuarios se manejaron solamente en la dimensión de la gestión social del agua, sin incursionar en los temas ambientales y económicos en la perspectiva de contribuir a un mecanismo más integral y sustentable de manejo del recurso.

Los sistemas de regantes estatales y los directorios de aguas comunitarios de la provincia de Chimborazo están representados en la federación provincial de usuarios de agua "Interjuntas Chimborazo", entidad que apoya al fortalecimiento organizacional de las bases, ofertando servicios de asesoría jurídica, centro de mediación y arbitraje, de incidencia política y la participación en espacios de gestión y decisión en torno a los sistemas de riego y directorios de agua de consumo humano.

Articuladas con la importancia y complejidad en la gestión del recurso, las juntas de agua han acumulado un poder social de gran importancia en las comunidades, el cual moviliza a la gran mayoría o totalidad de los habitantes, constituyendo una espacio ideal para generar alternativas innovadoras de conservación y de desarrollo local en la sierra centro del país.

3.5.2. La sensibilidad para la protección de los páramos y ojos de agua

Las comunidades de la microcuenca del río Chimborazo presentan un elevado nivel de sensibilización para la conservación de los páramos y protección de las fuentes

de agua, gracias a las campañas de comunicación, educación y al trabajo de extensión realizado por varias entidades de conservación y desarrollo como el proyecto DFC/FAO, el PDA UOCIC, la Junta Parroquial de San Juan, el departamento de Ambiente del Municipio de Riobamba, Cuerpos de Conservación, el Concejo Provincial de Chimborazo, la Corporación EcoPar, EcoCiencia, entre otras.

A ello se deben sumar los valores ancestrales por el respeto a la Pachamama y los conocimientos y normas consuetudinarias para precautelar los ecosistemas proveedores de bienes y servicios. Estos saberes y normas deben revalorizarse y ponerse en vigencia en el contexto socioeconómico y socioambiental actual, a través de la generación de espacios de diálogo e instrumentos de gestión participativos que permitan delinear procesos innovadores y sostenibles.

Un avance importante sobre la sensibilización ambiental es el interés de las juntas de agua por ir más allá del rol tradicional de administración y mantenimiento del sistema, y priorizar actividades de conservación de los páramos y de los afloramientos de agua, proyectando su intervención más arriba de la obra de captación.

3.5.3. Los dueños de los predios de la parte alta también son socios y beneficiarios de la juntas de agua

Otra realidad o factor facilitador para el proceso de sensibilización y establecimiento de acuerdos de protección de las fuentes de agua, constituye el involucramiento de los/as dueños de los predios donde se localizan los ojos de agua como socios de las juntas de agua, ya que la mayoría de los comuneros disponen de terrenos en las partes altas y bajas de la comunidad como estrategia para manejar una micro-verticalidad

productiva. Esta condición ofrece ciertos privilegios a los dueños de las áreas de las fuentes de agua, pero también los condiciona por la necesidad de riego o agua de uso doméstico ya que normalmente su vivienda principal se localiza en el casco poblado en la parte media o baja.

En este sentido, el acercamiento y reconocimiento de los intereses, necesidades y compromisos de las familias dueñas de los predios donde se localizan las fuentes de agua es un paso indispensable para establecer los acuerdos de protección y compensación.

3.5.4. Las compensaciones comunitarias para los predios de los ojos de agua

A continuación se describen varias de las alternativas de compensación que se han analizado y se han establecido para facilitar la protección biofísica de las fuentes de agua de uso doméstico:

- Construcción de abrevaderos de concreto por parte de la junta de agua a una distancia adecuada de la protección biofísica de la fuente de agua.
- Apoyo con mingas para la adecuación de la vía de acceso a la vivienda del dueño del predio.
- Exoneración hacia las mingas de trabajo de la junta de agua.
- Apoyo con especies forestales nativas y herramientas para el establecimiento de prácticas agroforestales, y
- El reconocimiento social desde la comunidad al dueño del predio.

Estos acuerdos se han formalizado mediante actas de acuerdo firmadas en asambleas ampliadas de las juntas de agua, en las cuales se ratifica el respeto hacia la propiedad privada del terreno, por lo cual cualquier actividad a desarrollarse en el interior del área de protección de la fuente de agua será consultada y puesta a consideración del dueño o dueña, así como los permisos para monitoreo y mantenimiento de las obras de protección.

3.5.5. La protección biofísica de las fuentes de agua

Consistió básicamente en el establecimiento de una cerca con alambre de púas alrededor de la fuente de agua, en una superficie entre 1000 a 1500 m² para permitir la regeneración de la vegetación nativa e impedir el ingreso de animales que compactan y contaminan la fuente.

Según la condición de conservación de la vegetación local, se realizó un proceso de enriquecimiento o regeneración asistida, a través de la dispersión de semillas o la plantación de arbustos nativos como piquil, quishuar y yagual.

3.5.6. Los resultados generales

- Se ha protegido cuatro fuentes de agua ubicadas en los predios particulares de los señores Eduardo Santillan y Juan de Dios Inga en la Comunidad Calera Grande y de don Julián Gualancañay en la comunidad de Shobolpamba, y una fuente en los predios comunitarios de Calera Grande.
- Se ha sensibilizado y fortalecido el proceso organizativo y de negociación de las Juntas de Agua de Calera Grande y Shobolpamba.
- Las comunidades atendidas y la microrcuenca del río Chimborazo cuentan con escenarios de aprendizaje y demostrativos de protección de fuentes de agua.
- Con base a los testimonios del presidente de la junta de agua de Calera Grande, se ha mejorado la calidad del agua proveniente de las fuentes protegidas por la restricción del ingreso de animales. Esta precepción se debe corroborar mediante una investigación comparativa de la calidad de agua con fuentes no protegidas.
- La experiencia ha facilitado un proceso de planificación participativo para manejar sustentablemente las áreas del ecosistema de páramo de la comunidad Calera Grande.

- Se estableció un espacio de asesoramiento y capacitación desde "Interjuntas Chimborazo" a las juntas de agua locales.
- Se ha propiciado espacios de intercambio de experiencias con otras comunidades, juntas de agua y actores relacionados.

3.5.7. Muestra fotográfica sobre la protección de fuentes de agua

[Favor ver Anexos]



La "cosecha" de agua a nivel familiar y comunitario

3
·
6

La escasez cada vez más acentuada del recurso hídrico, y consecuentemente la profundización del conflicto socio-ambiental que se genera, requiere del desarrollo de propuestas integrales y/o complementarias para establecer procedimientos o técnicas que permitan un uso más eficiente del recurso adaptado al contexto local.

En esta prospectiva, además del proceso de protección y recuperación de los humedales de recarga y conservación de los afloramientos u ojos de agua, las comunidades locales exploraron alternativas para realizar una mejor cosecha o aprovechamiento del recurso a nivel comunitario y familiar.

3.6.1. Los reservorios comunitarios

Constituyen obras necesarias para almacenar el agua y ampliar la disposición del recurso en el tiempo, o contar con una reserva para incrementar la cuota de suministro.

Los reservorios comunitarios se establecieron en las comunidades de Chorrera Mirador y San Pablo, considerando el interés y consenso logrado dentro de las juntas de agua, así como la capacidad de administración.

Las inversiones necesarias para la construcción de las obras se realizaron bajo la contribución de contrapartes entre el proyecto y la comunidad, incluyendo la disposición de mano de obra, albañiles, adquisición de materiales, transporte, alimentación, etc.

En Chorrera Mirador se construyó un reservorio con capacidad para almacenar 25 m³ de agua para riego que beneficia a más de 10 familias socias. Además se dispuso de los poliductos o mangueras para los ramales principales de distribución del agua a cada uno de los predios familiares.

Para facilitar el manejo de la obra se realizaron varios talleres participativos en los cuales se revisaron los reglamentos y normas internas, con la finalidad establecer un correcto mantenimiento y administración del reservorio.

Por su parte, la comunidad de San Pablo priorizó el trabajo de adecuación y mantenimiento del reservorio principal para el tratamiento del agua de consumo doméstico, este estanque construido de forma circular permite almacenar más de 25 m³, beneficiando a 25 familias, a la Escuela y el centro de turismo comunitario "Casa Cóndor".

3.6.2. Los reservorios familiares

Esta estrategia familiar de "cosecha" de agua constituyó la propuesta con mayor masificación o fomento tanto en la microcuenca del río Chimborazo y en la FOCIFCH, debido al interés y a las facilidades que presenta el

trabajo colaborativo con una familia, tanto en la construcción, mantenimiento y administración de los reservorios.

En total se construyeron 45 reservorios familiares con capacidad para almacenar entre 2 a 9 m³, e irrigar a huertos agroforestales de entre 100 a 1000 m².

Tanto el área de producción como la infraestructura del reservorio se adaptó a los requerimientos de producción, realidad socioeconómica y a las condiciones particulares de los predios. En este sentido se construyeron reservorios de concreto con ladrillo o bloque y estanques de geo-membrana. Los reservorios se ubicaron a una diferencia de altura de entre 2 a 30 m del área de riego, con la finalidad de elevar la presión del agua y alcanzar una mayor cobertura de riego.

3.6.3. Las lavanderías mejoradas

Con esta denominación se identifica a una innovación para cosechar el agua en terrenos pequeños, con doble propósito; por un lado se apoya el trabajo productivo de la mujer en el huerto agroforestal, y a su vez se mejora las condiciones y disponibilidad de agua para el lavado de la ropa y de otros utensilios del hogar (apoyo a una actividad reproductiva).

Los escenarios pilotos generaron una elevada motivación para recuperar y/o revalorizar los tradicionales jardines o huertos de plantas medicinales, frutales y hortalizas en el traspatio de la casa.

La mejora de la lavandería consistió en incrementar la capacidad del tanque y extender el área del fregadero, así como incluir una pequeña superficie para colocar la ropa con jabón y evitar el contacto con el agua de reserva.

En los casos con acceso único al agua potable o clorada,

esta es reposada por un período de entre 24 a 48 horas, con la finalidad de que el cloro se volatilice completamente, y evitar posibles efectos negativos en la diversidad microbiológica del agroecosistema del huerto.

3.6.4. Los sistemas de riego

Con base en los sistemas de cultivo predominantes y a la disponibilidad del agua se combinó la instalación de los siguientes sistemas de riego:

a. Sistemas por aspersión para pastizales

Los pastizales demanda una mayor cobertura en el suministro de agua, y a su vez pueden soportar una mayor fuerza cinética de la gota de lluvia, presentándose como el escenario ideal para la aplicación del sistema de riego por aspersión.

Este sistema funciona eficientemente a una diferencia de altura de 15 a 30 m entre la pradera y el tanque reservorio, evitando el requerimiento de un equipo de bombeo.

Generalmente se utilizan aspersores de ½ pulgada, con una boquilla de salida de 3,2 a 3,5 mm, requiriendo presiones de entre 30 y 60 PSI y una altura de 0,5 m de altura. Cubre una circunferencia de riego regulable que puede llegar a un diámetro de hasta los 18 a 22 m, vertiendo un caudal de entre 3 a 4 galones por minuto (gpm).

La aspersión en pastizales tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Se utiliza sin restricciones en terrenos irregulares.
- Evita la erosión del suelo.
- Permiten dosificar el agua con precisión.
- Presenta una alta cobertura de riego.
- Permite imitar el goteo del agua lluvia.

b. Los sistemas de riego por micro-aspersión para huertos caseros

La fuerza cinética de las gotas en los sistemas por microaspersión se reduce notablemente, siendo ideal para regar cultivos sensibles como las hortalizas y evitar el salpique del suelo en cultivos que requieren estar libres de la competencia de plantas arvenses (fuera de sitio) o que invaden sitios no deseados para el agricultor.

Es ideal para instalar en terrenos pequeños y con bajo relieve, ya que el reservorio puede ubicarse a una diferencia de altura de entre 6 a 10 m ó más y alcanzar una presión suficiente para los requerimientos del sistema.

Para asegurar un mejor funcionamiento es necesario acoplar un filtro a la salida del reservorio, con la finalidad de evitar el taponamiento de las redes terciarias o micro-tubos y de los micro-aspersores.

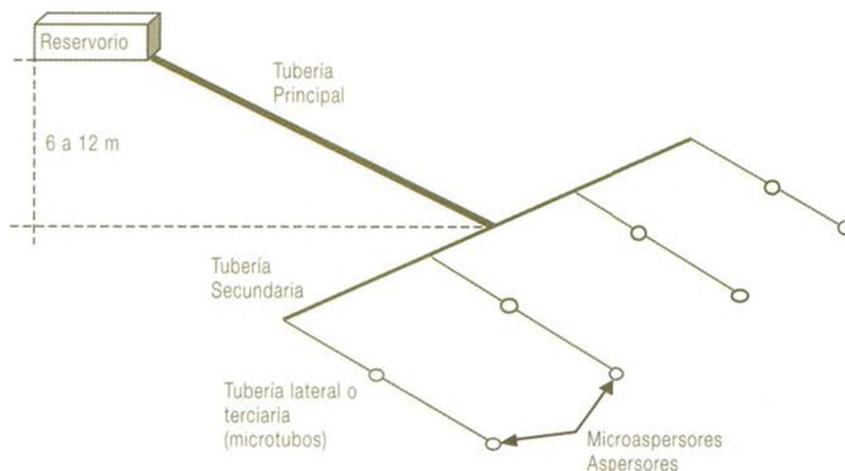
Este sistema se integra de una red primaria de conducción, con tubería de 1 a ¾ pulgadas de diámetro, acoplada a una red secundaria de ½ pulgada, y finalmente una tubería terciaria de micro-tubos de 5 a 7 mm conectadas a los micro-aspersores (ver figura 15).

A continuación se describen algunas alternativas de micro o mini-aspersores a utilizar:

Los tipo Rondo de mediano alcance funcionan con un rango de presión de 1,5 a 3,0 bares, lo cual permite la salida de un caudal de agua de 40 a 55 l/hora, con una variación de $\pm 5\%$ dependiendo de la presión existente al momento de la operación del sistema. En el Los Mini – Wobbler, es un micro-aspersor vienen en acople de ½ pulgada, tiene una cobertura de 360° de acción central rotativa, una sobresaliente uniformidad de distribución y largo alcance con bajas presiones, suave aplicación

y buen tamaño de gota que reduce la interferencia del viento y la vibración, trabaja con presiones de 15 a 30 PSI, permitiendo irrigar un caudal de entre 0,95 a 1,36 galones por minuto (gpm), alcanzan una cobertura de riego de 8 a 11 metros colocados a 0,5 m de altura.

Figura 15. Esquema del riego por microaspersión



c. Los sistemas de riego por goteo para zonas secas, invernaderos hundidos y para reservorios de lavanderías mejoradas

Estos sistemas han sido diseñados para cosechar agua en zonas con alta escases, ya que permiten una alta eficiencia en el uso del recurso al suministrar la humedad del suelo únicamente en el área de las raíces de los cultivos (riego localizado).

Otra ventaja comparativa es el requerimiento de una mínima fuerza de presión, permitiendo el establecimiento de los reservorios en zonas con baja pendiente, a partir de 2 m de diferencia de altura con la superficie del cultivo.

Integrado a las labores de fertilización, el sistema por goteo facilita la aplicación óptima de fertilizantes y abonaduras líquidas por ferti-riego, reduciendo la

necesidad de mano de obra en el manejo de los cultivos.

La exigencia principal de este sistema es la utilización de agua de calidad, libre de partículas en suspensión o sedimentos para evitar taponamientos en las tuberías o cintas de riego. Esta condicionante hace necesario la instalación de un filtro de grava, malla o anillos.

Otras ventajas de este sistema son:

- El riego es muy uniforme entre todo el cultivo.
- Se incrementa la superficie de riego con bajo suministro de agua.
- Reduce la proliferación de hierbas no deseadas.
- Apto para terrenos irregulares y planos.
- Reduce la mano de obra y consecuentemente el tiempo de las mujeres en el manejo del cultivo.

Generalmente este sistema utiliza tuberías tipo hidrogol de 12 mm, con goteros que emiten caudales de irrigación de entre 1,2 a 2 l/hora. Los goteros están distanciados a 20 centímetros uno de otro y ubicados a los dos lados de la manguera.

3.6.5. Los resultados generales

- Instalación y mantenimiento de 45 reservorios comunitarios y familiares demostrativos.
- Instalación y manejo de 55 sistemas de riego parcelario, combinando sistemas por aspersión, micro-aspersión y goteo.
- Capacitación a más de 80 familias en los sistemas eficientes de cosecha de agua.
- Ahorro y uso eficiente del recurso hídrico en huertos agroforestales caseros.
- Visita a escenarios demostrativos e intercambio de experiencias entre las familias de las organizaciones de base de la UCASAJ y FOCIFCH.
- Incremento de la productividad en los huertos caseros.
- Aporte de innovaciones para otros procesos similares.
- Combinación de sistemas de riego "modernos" y tradicionales para el manejo de cultivos y pastizales.

3.6.6. Muestra fotográfica de los reservorios y sistemas de riego

[Favor ver Anexos]



LECCIONES APRENDIDAS Y CONCLUSIONES

A partir del conjunto de herramientas metodológicas aplicadas para instrumentar el diálogo de saberes, y las innovaciones tecnológicas generadas para adaptarse a las nuevas condiciones ambientales y socioeconómicas locales, a continuación se recogen varias lecciones aprendidas y conclusiones generales:

- A pesar de estar ubicado en una zona altoandina (2900 a más de 4500 msnm) los territorios de la microcuenca del río Chimborazo y de la FOCIFCH presentan una variabilidad agroecológica interesante, observándose zonas ecológicas diferenciadas que han sido aprovechadas por los habitantes locales para diversificar las alternativas productivas y establecer prácticas de complementariedad e intercambio entre las comunidades.

Desde un análisis de verticalidad (pisos ecológicos), las comunidades de San Pablo, Chorrera Mirador y Tambohuasha presentan un clima extremo (frío) de páramo de pajonal y arenales, con una humedad relativa media dada por la incidencia de neblina; también cuentan con una disponibilidad importante de agua de riego, ya que en esta zona se origina el río Chimborazo y algunos de sus tributarios.

Más hacia el este del territorio, donde se localizan las comunidades de Sanjapamba, Cuatro Esquinas y Pulingui en la Parroquia San Andrés, se presenta un clima algo temperado (con menor altitud) y seco en la gran mayoría de los meses del año, constituyendo el agua un recurso escaso y muy apreciado.

Con base en esta variabilidad agroecológica e inspirados en las estrategias tradicionales, el proyecto desarrolló alternativas productivas adecuadas para cada piso ecológico y condición ambiental, como las prácticas silvopastoriles, invernaderos hundidos y la protección de humedales en la parte alta. En la parte media se innovaron los procedimientos para establecer terrazas de formación lenta, los reservorios de agua, las prácticas agroforestales y se instalaron sistemas de riego más eficientes para el uso del recurso.

- Otro aprendizaje importante constituye el análisis de las incertidumbres o variación del calendario ambiental local, que está influyendo en el desarrollo de las actividades productivas: lo cual, según los testimonios de los productores/as se han acentuado en los últimos años (granizadas, heladas, vientos fuertes, sequías, etc.), afectado directamente a la socioeconomía de las familias. Como respuesta se observa un paisaje transformado, donde predomina el cultivo de pasturas para el alimento de ganado vacuno, ovino y recientemente de alpacas, gracias a la mayor resistencia de las pasturas y de estos animales a los factores climáticos adversos.

Bajo esta realidad socio-ambiental las comunidades guiaron y centraron el accionar del proyecto en el mejoramiento de estos rubros productivos, a través de la experimentación y fomento de prácticas que eleven o aseguren la protección de los sistemas de crianza y de los sistemas de cultivo de pequeña escala.

- Las comunidades de la zona presentan un fuerte proceso migratorio temporal hacia la ciudad de Riobamba y a otras urbes, observándose la ausencia de un segmento importante de la población durante el día, y su retorno en las horas de la tarde y noche (de 16 a 19 horas). Esta realidad ha propiciado que varias de las mujeres asuman el desarrollo de las actividades productivas y reproductivas de la familia, incrementando su carga de trabajo y su participación en las mingas y espacios comunitarios. Bajo esta situación, el proyecto acogió una mayor participación de las compañeras mujeres, para lo cual fue necesario desarrollar prácticas productivas que a más de cumplir con el propósito de conservación, permitían facilitar el trabajo productivo y reproductivo de las mujeres, fortalecer su capacitación y desempeño, así como contribuir de una manera más efectiva a la seguridad

alimentaria de sus familias.

- Uno de los factores principales para el éxito de los trabajos de investigación participativa constituyó el nivel de motivación y la vocación de los miembros del CIAL hacia el descubrimiento. En las comunidades se pueden reconocer a varios productores/as con mayor afinidad hacia la labor de experimentación e innovación, así como a la conservación de prácticas tradicionales en sus parcelas. Es necesario que los facilitadores puedan reconocer a estos actores de la comunidad y propiciar un espacio adecuado para su involucramiento en el proceso.
- La aplicación de bioinsumos naturales y materias primas locales permiten reducir los costos para la inversión productiva, a ello se debe sumar la sustitución de los productos agrícolas que se venían adquiriendo en el mercado por productos diversos y nativos obtenidos en las propias parcelas (hortalizas, plantas medicinales, tubérculos y raíces andinas, especies frutales y plantas ornamentales). Estas actividades contribuyen directamente al ahorro económico y a la generación de excedentes para el intercambio local, constituyendo factores decisivos para el mantenimiento de las prácticas agroecológicas en los predios familiares.
- Las comunidades de la FOCIFCH y la UCASAJ mantienen una carga cultural trascendente en los andes centrales del Ecuador, asentadas en el flanco sur de las faldas del "Taita" padre Chimborazo, constituyen sus hijos y guardianes, manteniendo hasta la actualidad sitios rituales como el Templo Machay, el Cuartel de los Incas, la vía Talagua, el Yana Rumi, los afloramientos de aguas minerales, entre otros. Todos estos rasgos propios del pueblo Puruha son una muestra del carácter agro-céntrico de su vida

cotidiana, ligada a la crianza de la chacra andina, misma que desde ancestro ha permitido el manejo ritual y la generación de saberes trascendentes para la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales que poseen.

- A pesar de la presión y poder homogenizante de los sistemas de vida modernos, y de la realidad migratoria de la población local, dada por los altos índices de pobreza material; el proyecto ha podido identificar el mantenimiento de una riqueza cultural trascendente, manifestada en las prácticas cotidianas de interacción positiva o recíproca entre las familias y los recursos naturales del agro-ecosistema y los páramos; prácticas que se combinan de manera relativa (en mayor o menor grado) con las técnicas modernas de producción, observándose un paisaje de producción mixto con la aplicación de prácticas tradicionales y convencionales en los sistemas de cultivo y de crianza.

El mantenimiento de estos rasgos culturales, algunos sostenidos por el sincretismo religioso como los calendarios agrícolas festivos, u otros como las asociaciones y rotaciones de cultivos, el manejo de micro-verticalidad, etc., constituyen la calve socio-cultural para viabilizar la reconversión de los sistemas de producción convencionales a sistemas más sustentables.

Es entonces necesario trabajar en un proceso de revitalización cultural, como paso necesario para la conservación del capital natural existente, esto, desde una visión endógena de conservación y desarrollo.

- Además de la consideración de los ámbitos sociales, ambientales y económicos, la sostenibilidad de las iniciativas de conservación – productiva dependerán de las estrategias delineadas para lograr un alto

grado de institucionalización. Para acercarse a este objetivo, se trabajó en tres aspectos complementarios como: el fortalecimiento constante de las organizaciones locales (específicamente desde la formación de capital social y generación de escenarios demostrativos); el desarrollo de un espacio interinstitucional de coordinación, cooperación y consenso (plataforma interinstitucional); y en la generación de insumos de políticas locales a partir de las experiencias, necesidades y compromisos de los socios y socias, para incentivar la producción agroecológica, buscando incidir en las competencias del gobierno local. En un proceso de construcción de políticas de abajo hacia arriba.

- Se destaca la validez de las herramientas metodológicas participativas aplicadas con el proyecto en el proceso de instrumentación del enfoque biocultural, gracias a su aporte en la facilitación de espacios adecuados de diálogo de saberes, diálogo inter-cultural, de aprendizaje social y organizacional, y al desarrollo de procesos de investigación participativa e innovación tecnológica.

Para cumplir con este propósito, algunas herramientas metodológicas como la ECA incluyeron innovaciones inéditas en su instrumentación o en la generación de los escenarios de aprendizaje, así como en el desarrollo de nuevos currículos como el "Manejo de Humedad", que incluye una fuerte carga cultural y tradicional para la gestión del agua. Las Ferias de Semillas Agroforestales se contextualizaron en el sincretismo religioso entre el Inti Raymi y las fiestas de San Juan. El plan de acompañamiento se ajustó a la aplicación y guía de los planes cíclicos locales, y los CIAL se combinaron con la documentación de Fichas de Revalorización Cultural.

- En el ámbito tecnológico, la principal lección aprendida es la oportunidad de innovar, enriquecer y darle identidad a las tecnologías agroecológicas de producción (una agroecología andina); reconociendo la diversidad de conocimientos, técnicas y prácticas de manejo que han co-evolucionado con la diversidad ecosistémica local (el manejo de calendarios agrícolas festivos, el manejo de microverticalidad - pisos ecológicos; la rotación y períodos de descanso del suelo; la asociación de cultivos; las prácticas agroforestales protectoras con especies nativas; la construcción de terrazas de formación lenta; el uso de indicadores climáticos, de fertilidad del suelo y de momento oportuno de cosecha; el uso de cenizas e infusiones de plantas con principios repelentes para la prevención de plagas; la selección y tratamiento pregerminativo de semillas; el almacenamiento de cereales en trojas² y parvas³; la conservación de tubérculos en pushas⁴ y yatas⁵; el endulzado al sol de raíces y bulbos; el uso de sistemas de riego por acueductos en serpentín y para pastizales el pisku chaki -pisada de pájaro-; el abonado del suelo con estiércol y abonos verdes; el uso de pundos de arcilla para conservar semillas y agua; el uso de plantas desinfectantes para purificar agua; entre otras). Esta visión agroecológica permite recrear sistemas productivos amigables con el ambiente, conservacionistas de la biodiversidad, garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, así como respetar y revalorizar la cultura local.

2 Construcción cerrada de madera para conservar cereales

3 Arreglo circular de 2,5 m de alto construido con el mismo cereal

4 "Nido" de paja o estera sobre la superficie del suelo

5 "Nido" de paja bajo el suelo

- Basados en las prácticas tradicionales, los espacios de aprendizaje permitieron desarrollar varias innovaciones trascendentes para adaptar los sistemas productivos a las nuevas realidades socioeconómicas y de incertidumbre ambiental (cambio climático). Los invernaderos hundidos se han inspirado en la infraestructura y condiciones que proporciona la Chaqui Hushi para las semillas, constituyendo una experiencia piloto que han sido visitadas por diversas instituciones y proyectos relacionados. El proceso de recuperación y protección de humedales de recarga se han inspirado en la estrategia ancestral de "siembra" de agua. El fomento e innovación del procedimiento de establecimiento de las terrazas de formación lenta TFL se rigen a una combinación de estrategias ancestrales de manejo del suelo y a la realidad actual de tenencia de la tierra. El fomento de prácticas silvopastoriles y agroforestales se basan en la integralidad del manejo de cultivos, animales y árboles o arbustos en la tradicional chacra andina. El mejoramiento de las lavanderías permite obtener reservorios multipropósito (para actividades productivas y reproductivas). Todo el proceso de diversificación y conservación de las especies nativas permite elevar la seguridad alimentaria local, ya que la mayoría de estas especies se han adaptado a procesos de variabilidad ambiental a esta altitud, presentando una alta rusticidad y mejor resistencia a condiciones ambientales adversas.
- Con el creciente desarrollo de las actividades de turismo comunitario en las organizaciones UCASAJ y FOCIFCH, los escenarios demostrativos y de aprendizaje establecidos, así como la revalorización y aplicación de las diversas prácticas ancestrales se están integrando como parte de los atractivos de los circuitos de ecoturismo existentes, vislumbrándose como una alternativa innovadora para generar beneficios complementarios a las familias locales.
- A pesar que el presente documento no hace una profundización sobre el tema, con base a la experiencia y lecciones generales del presente proceso, se advierte como una potencialidad el investigar y/o identificar las estrategias tradicionales que los pueblos originarios de los Andes han desarrollado a lo largo de milenios para saber adaptarse a la variabilidad climática de la región, dada principalmente por los ciclos de la presencia de las corrientes marinas (épocas de lluvias y secas), y hacia los fenómenos contrapuestos de el niño y la niña, ya que muchas de las prácticas tradicionales identificadas en la microcuenca guardan fuertes indicios de relación.



BIBLIOGRAFÍA



- Ambrose, K., K. Cueva, L. Ordoñez, L. González y Ross M. Borja. 2006. Aprendizaje Participativo en el Bosque de Ceja Andina. ECOPAR – IDRC. Quito.
- Andrade, A. 2009. Aportes del Enfoque Ecosistémico para la Adaptación al Cambio Climático en Ecosistemas de Alta Montaña, Presentación en el Congreso Mundial de Páramos. Loja.
- Añazco, M. y D. Ocaña. 2000. Plan de Acompañamiento. Proyecto Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal DFC/FAO. Quito.
- Astudillo, A., L. Chicaiza y R. Chontasi. 2000. Manejo de Páramos y Zonas de Altura; Sistemas de producción en manejo de pastos de altura. Consorcio CAMAREN. Quito.
- Baño, A. 2008. Guía de Capacitación en Manejo de Paramos. Mimeógrafo. Consejo Provincial de Chimborazo. Riobamba.
- Beltran, K. 2009. Distribución Espacial e Inventario Florístico de los Páramos del Ecuador. Presentación y memoria del II Congreso Mundial de Paramos, EcoCiencia, Loja.
- Beltran, K., S. Salgado y F. Cuesta. 2009. Distribución Espacial, Sistemas Ecológicos y Caracterización Florística de los Páramos en el Ecuador, Ediecuatorial. Quito.
- Biggs S. y H.Matsaert. 2004. Strengthening Poverty Reduction Programmes Using An Actor Oriented Approach: Examples from Natural Resources Innovation Systems. Agricultural Research and Extension Network Paper No. 134. Overseas Development Institute. London.
- Programa BioAndes. 2007. Los Andes: La Montaña que se Ilumina y los Caminos BioCulturales. Revista Biodiversidad & Cultura en los Andes N° 1. Cochabamba. Bolivia.
- Buytaert, W., F. Cuesta y C. Tobón. 2009. El Impacto del Cambio Climático sobre los Servicios Ambientales de los Páramos, Imperial College London, Presentación en el segundo congreso mundial de páramos. Loja.
- Clavijo, W., L. Montalvo y A. Zapatta. 2002. Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego, Consorcio CAMAREN, Programa de capacitación a promotoras y promotores campesinos. Quito.
- Chicaiza, L., R. Chontasi y G. Correa. 2002. Caracterización y Diagnóstico de Páramos. Consorcio CAMAREN. Quito.
- Foro de los Recursos Hídricos. 2008. Encuentro Nacional. Consorcio CAMAREN, Imprimax. Quito.
- García D. 2007. El agua patrimonio y derecho. Foro de los Recursos Hídricos, Imprimax, Quito.
- Gutierrez, J. 2004. Algunos Apuntes para el Rescate de Saberes Andinos. CAI-ISPALLA. La Paz, Bolivia.

- Humedales Alto Andinos. 2008. Documento "Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de los Humedales Altoandinos"; agua, vida y futuro; Euroecuatoriana Indgrafsa. S. A. Quito.
- INIAP - Programa Nacional de Forestaría. 2008. Sistemas Silvopastoriles. Una Alternativa para el manejo sostenible de los recursos naturales en la Eco-región Andina. Quito.
- Jorgensen, P. y Leon – Yanez. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Quito.
- Kolmans, E. y D. Vasquez. 2000. Manual de Agricultura Ecológica, Managua – Nicaragua.
- Lasso, R. 2008. Zonas de Altura y Páramos. Espacios de vida y desarrollo. Quito.
- Mena, P. 2000. Páramo en el Ecosistema de Paradojas. En Revista Ecuador Tierra Incógnita. Volumen 2, N° 9. Quito.
- Mena, P. y R. Hofstede. 2002. Los Páramos Ecuatorianos. EcoCiencia, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina CONDESAN, Centro Internacional de la Papa CIP. Quito.
- Moreno, C. 2009. Plan Estratégico de la Mesa de Ambiente de Chimborazo. Mimeógrafo. EcoPar, Riobamba.
- Perez, R. 2005. Plan Estratégico Participativo de Desarrollo de la Provincia de Chimborazo. Riobamba.
- Plan de Desarrollo de la Parroquia San Juan. 2009. Actualización. Proyecto Fortalecimiento de los Municipios Indígenas Alternativos en el Ecuador FORMIA AECID/CODENPE – Cruz Roja Ecuatoriana, Riobamba.
- Pumisacho, M. y S. Sherwood (Eds.) 2005. Guía Metodológica sobre Escuelas de Campo de Agricultores. CIP-INIAP-World Neighbors. Quito.
- Ramón, G. 2006. El Manejo de la Humedad en los Andes Bajos. Estudios de caso. Cuarto Encuentro Nacional del Foro de Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito.
- Rengifo, G. 2004. Criar y Dejarse Criar: una modalidad de regeneración de saberes andinos. Lima: PRATEC.
- Röling, N. 2002. Beyond the Aggregation of Individual Preferences: Moving from Multiple to Distributed Cognition in Resource Dilemmas. En: Leeuwis C. y R. Pyburn. Wheelbarrows Full of Frogs: Social Learning in Rural Resource Management. Koninklijke van Gorcum, Assen.
- Romero, J., J. Rivadeneira y J. de la Torre. 2003. Producción Agroecológica, Consorcio CAMAREN. Quito.
- Souza, J., J. Cheaz y J. Calderón. 2001. La Cuestión Institucional. Introducción a la serie: Innovación para la Sostenibilidad Institucional. Proyecto Nuevo Paradigma. San José.
- Tapia, M. 2001. Ferias de Biodiversidad. Ministerio de Agricultura de Perú/ INIA/CIP. Lima.
- Tapia, Mario y Ana La Torre. 1998. Las semillas y la mujer campesina. IPGRI. Roma.
- Tapia, N. (2008). Aprendiendo el Desarrollo Endógeno Sostenible. Construyendo la diversidad bio-cultural. Cochabamba: AGRUCO – COMPAS Latinoamérica.
- Tobar, G., F. Espindola y C. Campos. 2008. Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca del Río Chimborazo, Mimeógrafo. Programa BioAndes. Quito.
- Vega, E. y D. Martínez. 2000. Productos Económicamente Sustentables y Servicios Ambientales del Páramo. Grupo de Trabajo en Páramo. Abya Yala. Quito.



2.1.4.

Elaboración y seguimiento a los PCC

Planes Operativos o Cíclicos
Comunitarios



Foto 1. Taller de elaboración del PCC en una asamblea de la comunidad Shobolpamba



Foto 2. Taller de evaluación del PCC en una asamblea en la comunidad San Pablo



Foto 3. Taller de elaboración de PCC a campo abierto en la comunidad Chorrera



2.2.5.

Proceso de las ECA

Escuela de Campo de Agricultores



Foto 4. Aprendizaje en la elaboración de bioinsumos naturales



Foto 5. Ejercicio de la prueba de caja (seleccionando opciones de repuesta)



Foto 6. Práctica de manejo de sistemas agroforestales mediante podas laterales



Foto 7. Análisis grupal de plan predial agroforestal



Foto 8. Visita al predio agroforestal del Sr. Simbaña en Calera Shobolpamba



Foto 9. Estación de socialización de conocimientos en el día de campo de la ECA



Foto 10. Práctica de selección de fueles semilleras de especies forestales nativas



Foto 11. Muestra de una dinámica grupal para facilitar el aprendizaje



Foto 12. Planificación del territorio con una maqueta de la microcuenca



Foto 13. Práctica de medición de caudales de agua



Foto 14. Aprendizaje en la elaboración de un filtro de agua para consumo humano



Foto 15. Visita a la planta hidroeléctrica de la Cemento Chimborazo para analizar los múltiples usos del agua



2.3.5.

Procesos y resultados de los de los

CIAL

Comités de Investigación Agrícola Local



Foto 16. Planificación participativa del ensayo del CIAL



Foto 17. Panorámica del ensayo de producción orgánica de hortalizas y cultivos andinos



Foto 18. Día de campo para socializar los resultados del CIAL



Foto 19. Muestra de los productos obtenidos bajo manejo orgánico



Foto 20. Ensayo de producción orgánica de pastos altoandinos



Foto 21. Pesaje en fresco de una muestra de pasto para determinar su productividad en biomasa



Foto 22. Miembro del CIAL expone los resultados en un día de campo



Foto 23. Miembros del CIAL recogen muestras de agua de la acequia para llevar al laboratorio



Foto 24. Medición del caudal de agua que se utilizó para el análisis del sistema de riego



Foto 25. Análisis grupal de la humedad contenida en el suelo



Foto 26. Muestra del sistema de riego tradicional por serpentin



2.4.5.

Ferias de semillas



Foto 27. Puesto que presenta un conjunto de muestras de semillas forestales nativas



Foto 28. Conjunto de muestras de variedades de tubérculos andinos



Foto 29. Muestra de diversidad de variedades de papa



Foto 30. Muestra de diversidad de variedades de ocas, mellocos y mashuas



Foto 31. Exposición de platos típicos en la feria



Foto 32. Presentación de grupos de música folclórica para animar la feria



Foto 33. Preparación de una muestra de variedades de papa para exponer en la feria



Foto 34. Exposición de artesanías de lana de alpaca y borrego



Foto 35. Exposición de platos y pasteles elaborados con productos locales por Rita Duchi



Foto 36. Exposición y degustación de yogurt de mashua elaborado por la asociación Ñukanchik Ñan



2.5.5.

Instrumentos de difusión

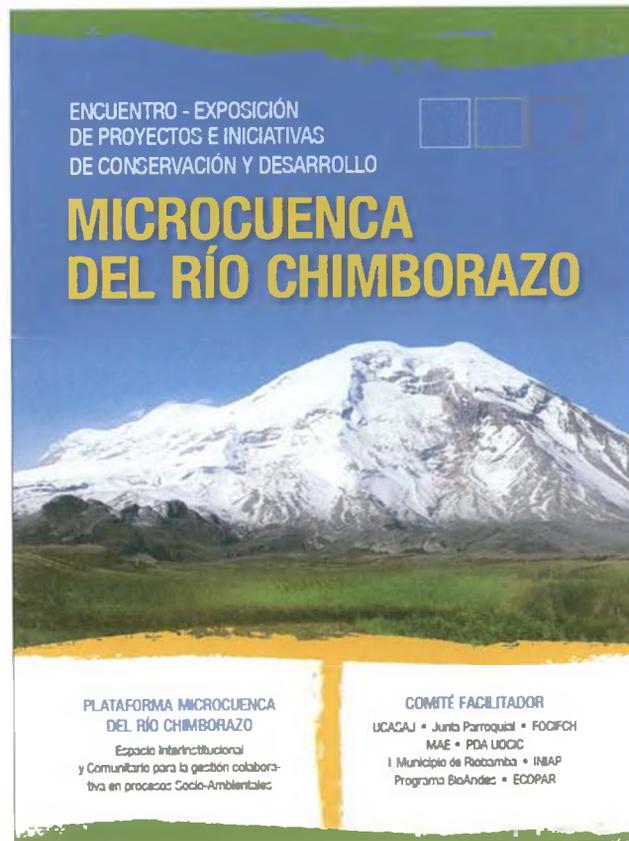


Figura 14. Ejemplo de una de las portadas de las cartillas de socialización de los eventos de la Plataforma Interinstitucional.



2.5.7.

Espacios de la plataforma



Foto 37. Mapa de los actores que participaron en la plataforma



Foto 38. Presentación del Plan de la Reserva de Fauna Chimborazo en el seno de la plataforma



Foto 39. Plataforma de presentación de proyectos e iniciativas en ejecución en la microcuenca del río Chimborazo



Foto 40. Análisis grupal del proyecto de reintroducción de ganado ovino en los páramos de la FOCIFCH



3.1.5.

Establecimiento y manejo de los sistemas silvopastoriles



Foto 41. Selección en vivero de las plantas aptas para las condiciones altoandinas



Foto 42. Establecimiento de práctica silvopastoral en lindero



Foto 43. Cerca viva mixta en desarrollo para la protección de los pastos y ganado vacuno



Foto 44. Cerca viva de yagual (*Polytepis racemosa*) con poda lateral baja y en estado de cosecha de esquejes



Foto 45. Cerca viva con Quishuar (*Buddleja incana*) para protección de pastos mejorados



Foto 46. Podas laterales en un seto vivo con lupina (*Cytisus* sp.)



3.2.7.

Establecimiento de TFL



Foto 47. Muestra de terrazas tradicionales existentes en la cordillera de Nitiluisa



Foto 48. Uso del nivel en "A" para la siembra del pasto milín (*Phalaris tuberosa*) en el límite inferior del predio



Foto 49. Siembra de estolones de pasto milín siguiendo el surco señalado con el nivel en "A"



Foto 50. Muestra del mantenimiento de TFL actuales establecidas en los límites de los minifundios



3.3.6.

Construcción y cultivo bajo invernadero hundido



Foto 51. Proceso de cavado y extracción del suelo para nivelar el lecho del invernadero



Foto 52. Levantamiento de la estructura de madera que sostendrá el plástico del invernadero



Foto 53. Construcción de las platabandas altas o camellones para mejorar el drenaje



Foto 54. Entrada al invernadero ubicada en el talud o pared inferior del invernadero



Foto 55. Protección del invernadero con cerca de alambre de púas y plantación de arbustos nativos



Foto 56. Panorámica del invernadero con relación al nivel del suelo



Foto 57. Sistema de riego por goteo, adecuado para manejar la humedad en la superficie hundida



Foto 58. Muestra de la plantación de especies de zonas más templadas dentro del invernadero



Foto 59. Muestra del desarrollo de una variedad de hortalizas dentro del invernadero



Foto 60. Consumo de productos obtenidos en el invernadero hundido



3.4.4.

Protección de humedales de recarga



Foto 61. Muestra del estado de sedimentación y secado de una de las lagunas en Yanacocha



Foto 62. Puesta de los postes para el cercado de la laguna principal en Yanacocha



Foto 63. Trabajo en minga para el cercado del contomo de la laguna



Foto 64. Incremento del muro inferior o dique natural de la laguna



Foto 65. Reconstrucción del vaso de la laguna y replante de la vegetación natural del humedal



Foto 66. La laguna vuelve a recuperar su capacidad de almacenamiento de agua de lluvia



3.5.7.

Protección de fuentes de agua



Foto 67. Planificación participativa de la protección de fuentes de agua con el uso de maquetas y dibujos



Foto 68. Minga de cercado de una fuente de agua utilizada para consumo doméstico en Shoboipamba



Foto 69. Restauración asistida de la vegetación en el contorno de la fuente



Foto 70. Muestra del cercado y proceso de regeneración de la vegetación



Foto 71. Monitoreo de una fuente protegida en la comunidad de Calera Grande



Foto 72. Muestra del mejoramiento de la turbidez del agua en una fuente protegida



3.6.6.

Reservorios y sistemas de riego



Foto 73. Revestimiento del reservorio comunitario de Chorrera



Foto 74. Mejora del reservorio de agua para uso doméstico de la comunidad San Pablo



Foto 75. Reservorio de concreto para riego de un predio familiar en Pulingul



Foto 76. Reservorio de geo-membrana para riego de pasturas en Tambohuasha



Foto 77. Muestra de una lavandería mejorada en Sanjapamba



Foto 78. Lavandería mejorada con nuevos compartimentos para reposar la ropa con jabón y con un tanque de mayor capacidad



Foto 79. Una muestra de accesorios para instalar sistemas de riego



Foto 80. Trabajos de instalación de un sistema de riego



Foto 81. Pruebas de funcionamiento de un sistema de riego por aspersión en pastizal



Foto 82. Muestra de un sistema de riego por micro-aspersión en un huerto agroforestal



Foto 83. Sistema de riego por micro-aspersor rotatorio en un huerto de la comunidad Chimborazo



Foto 84. Mantenimiento de un sistema de riego por goteo en invernadero hundido

Proceso de elaboración de las fichas de revalorización cultural (AGRUACO)



La presente sistematización es publicada en el marco del programa regional BioAndes. Financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

Instrumentando el diálogo de saberes y la innovación para la adaptación de los sistemas productivos de pequeña escala

INTERAPRENDIZAJE Y ADAPTACIÓN

El presente documento de sistematización recoge el proceso principal de aplicación de las herramientas metodológicas con enfoque biocultural y los resultados de sensibilización, capacitación, investigación y cooperación generados. Además, expone una muestra de las innovaciones tecnológicas desarrolladas para fortalecer y adaptar los sistemas de conservación productiva hacia las realidades socio-económicas locales y a la actual incertidumbre ambiental provocada por el cambio climático.



ISBN 978-9942-11-104-3



9 789942 111043