



Manual de agroecología

Ficha técnica

Manual de agroecología

Edita: Pastoral Social Nacional / Conferencia Episcopal Paraguaya
Tte. Jara Pastore c/ Cerro Corá, Asunción, Paraguay
+ 595 21 205405
comunicaciones@pastoralsocialnacional.org.py
www.pastoralsocialnacional.org.py

Pastoral Social Nacional - Equipo 2025

Presidente de la Comisión Episcopal de Pastoral Social Nacional - CEP	Mons. Juan Bautista Gavilán, Obispo de la Diócesis de Coronel Oviedo
Secretario Ejecutivo PSN	Ricardo González Ozorio
Coordinación de proyecto Misereor	Roque Acosta Ortiz
Administración y secretaría	Yammy Grijalba
Actualización y sistematización	Ing. Agro. Soledad Martínez

Elaboración:

Pastoral Social de Benjamín Aceval
Pastoral Social de Nueva Alborada
Pastoral Social de San Pedro del Paraná
Pastoral Social de Coronel Oviedo
Pastoral Social de Villarrica
Pastoral Social de Misiones y Ñeembucú

Fotos:

William Costa
Soledad Martínez
Jorge González
Pastoral Social de Nueva Alborada
Pastoral Social de San Pedro del Paraná
Pastoral Social de Benjamín Aceval
Pastoral Social de Coronel Oviedo

Ilustraciones: Yana Vallejo

Edición y corrección: Dania Pilz

Diseño y diagramación:

Esta publicación debe citarse como

Febrero 2025

La presente publicación se hace en el marco del proyecto: Ecología integral, incidencia en políticas públicas y soberanía alimentaria en Paraguay, periodo 2023 - 2025, con el apoyo de MISEREOR.

Copyright. Esta edición se realiza bajo la licencia de uso creativo compartido o Creative Commons. Está permitida la copia, distribución, exhibición y utilización de la obra bajo las siguientes condiciones:

- Atribución: se debe mencionar la fuente (título de la obra, autor, editorial, año).
- No comercial: se permite la utilización de esta obra con fines no comerciales.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	11
Marco doctrinal	11
1. LA AGROECOLOGÍA	15
1.1. La agroecología: ciencia, sistema productivo y movimiento social	15
1.2. Soberanía alimentaria	16
1.3. Seguridad alimentaria	17
1.4. Relación entre soberanía alimentaria y seguridad alimentaria	17
2. ABORDAJE METODOLÓGICO DE PROCESOS AGROECOLÓGICOS EN LOS TERRITORIOS	21
2.1. Intervención procesual y sistemática	21
2.1.1. Identificación de comunidades	21
2.1.2. Análisis de la realidad	22
2.1.3. Sensibilización y motivación	23
2.1.4. Priorización y planificación	24
2.1.5. Capacitación y acompañamiento	26
2.1.6. Concreción de experiencias agroecológicas	28
2.1.7. Identificación y formación de promotores campesinos y campesinas	28
2.1.8. Difusión y enlace de experiencias	30
2.1.9. Consolidación de procesos organizativos	32
2.1.10. Poder local	32
2.2. Etapas del proceso metodológico	33
3. FINCAS AGROECOLÓGICAS	35
3.1. Finca agroecológica: espacio de producción diversificada	35
3.2. Principios agroecológicos	36
3.3. Elementos que intervienen en la finca agroecológica	38
3.4. Planificación y diseño de fincas agroecológicas	39
3.5. Mapeo de la finca	40
3.6. Diseño predial	41
3.7. Aspectos a considerar en la planificación de la finca	42
3.7.1. La diversidad biológica	42
3.7.2. Manejo agroecológico del suelo	42
4. PLANIFICACIÓN DE LA FINCA CONSIDERANDO LA BIODIVERSIDAD	44
4.1. Asociaciones o policultivos	44
4.2. Rotaciones	46
4.3. Diversidad genética	50
4.4. Bordes de biodiversidad	51

4.5.	<u>Cercos vivos</u>	51
4.6.	<u>Medicinales y flores</u>	52
5.	<u>LAS SEMILLAS</u>	54
5.1.	<u>Las semillas, patrimonio de los pueblos al servicio de la humanidad</u>	54
5.2.	<u>Recuperación y mantenimiento de las semillas nativas y criollas</u>	54
5.3.	<u>Producción y mantenimiento de semillas</u>	55
5.3.1.	<u>Plantas autógamas</u>	55
5.3.2.	<u>Plantas alógamas</u>	56
5.3.3.	<u>Cómo mantener variedades</u>	56
5.3.4.	<u>Selección de plantas a campo para obtención de semillas</u>	57
5.3.5.	<u>Selección masal para producción de semillas de maíz</u>	57
5.3.6.	<u>Extracción de semillas</u>	58
5.4.	<u>Secado, conservación y almacenamiento de semillas</u>	60
5.4.1.	<u>Determinación de contenido de humedad en las semillas</u>	61
5.4.2.	<u>Factores que afectan la calidad de la semilla</u>	61
5.4.3.	<u>Técnicas artesanales para conservar las semillas</u>	61
5.4.4.	<u>Formas de almacenamiento de semillas</u>	62
5.5.	<u>Conservación comunitaria de las semillas</u>	63
5.5.1.	<u>Intercambio de semillas</u>	63
5.5.2.	<u>Casas comunitarias de semillas</u>	64
6.	<u>MANEJO AGROECOLÓGICO DEL SUELO</u>	65
6.1.	<u>Uso de abonos naturales</u>	65
6.2.	<u>La abonera o compostera</u>	66
6.3.	<u>Cultivo de abonos verdes</u>	68
6.3.1.	<u>Prácticas con mucuna</u>	70
6.3.2.	<u>Práctica con canavalia (kumanda guasu o kuré kumanda)</u>	71
6.3.3.	<u>Prácticas con kumanda yvyra'i o gandul</u>	72
6.4.	<u>Lombricultura</u>	73
6.5.	<u>Bocashi</u>	76
6.5.1.	<u>Preparación del bocashi</u>	77
6.5.2.	<u>Usos del bocashi</u>	78
6.6.	<u>Cobertura de suelo</u>	79
6.7.	<u>Siembra directa</u>	80
6.8.	<u>Laboreo mínimo</u>	81
6.9.	<u>Corrección de la acidez del suelo</u>	81
6.10.	<u>Manejo de suelo con pendiente</u>	82
6.10.1.	<u>Curvas de nivel</u>	82
6.11.	<u>Rotación de cultivos</u>	85
6.12.	<u>Evitar la quema</u>	86
6.13.	<u>Uso de biofertilizantes</u>	86

6.14.	<u>Elaboración y uso de fosfito</u>	92
7.	<u>MANEJO SOSTENIBLE DE INSECTOS NO BENÉFICOS Y ENFERMEDADES</u>	93
7.1.	<u>Medidas preventivas</u>	93
7.2.	<u>Control biológico natural</u>	95
7.3.	<u>Tratamientos con preparados ecológicos</u>	96
7.3.1.	<u>Preparados botánicos</u>	96
7.3.2.	<u>Caldos minerales</u>	98
7.3.3.	<u>Purines</u>	106
7.3.4.	<u>Preparados microbiológicos</u>	107
7.3.5.	<u>Cebo ecológico para control de hormigas cortadoras</u>	108
7.3.6.	<u>Trampas ecológicas</u>	108
8.	<u>PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES O KA'AGUY</u>	110
8.1.	<u>Funciones del bosque</u>	110
8.2.	<u>Impacto de la deforestación en el cambio climático</u>	111
8.2.1.	<u>Deforestación en nuestro país</u>	111
8.3.	<u>Impacto de la agricultura y ganadería en la producción de GEI</u>	112
8.4.	<u>Manejo, recuperación y conservación de bosques</u>	113
8.4.1.	<u>Protección de nacientes</u>	114
8.4.2.	<u>Sistema silvopastoril</u>	114
8.4.3.	<u>Agroforestería</u>	115
8.4.4.	<u>Regeneración natural de bosques</u>	116
8.4.5.	<u>Producción de plantines nativos</u>	116
9.	<u>EL AGUA, ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA VIDA</u>	118
9.1.	<u>El agua como derecho humano básico</u>	118
	<u>El agua dulce</u>	118
9.2.	<u>Ciclo del agua</u>	119
9.3.	<u>El agua en los ecosistemas</u>	119
9.4.	<u>Disponibilidad de agua en Paraguay</u>	120
9.5.	<u>Problemática del agua</u>	121
9.6.	<u>Protección de las fuentes de agua desde las fincas agroecológicas</u>	122
9.7.	<u>Manejo eficiente del agua en los cultivos</u>	123
9.8.	<u>Manejo del agua en zonas de difícil acceso</u>	123
9.8.1.	<u>Captación de agua de lluvia</u>	123
9.8.2.	<u>Reutilización de aguas grises</u>	125
10.	<u>PRODUCCIÓN ANIMAL</u>	127
10.1.	<u>Cría de animales en sistema ecológico</u>	127
10.1.1.	<u>Principios de la crianza ecológica</u>	127
10.1.2.	<u>Beneficios de la crianza animal</u>	128
10.1.3.	<u>Principios básicos para prevenir enfermedades de los animales criados ecológicamente</u>	128
10.2.	<u>Alimentación animal</u>	129

10.3.	<u>Producción animal</u>	130
10.3.1.	<u>Aves</u>	130
10.3.2.	<u>Cerdos</u>	131
10.3.3.	<u>Cabras</u>	132
10.3.4.	<u>Ovejas</u>	132
10.3.5.	<u>Vacas</u>	133
10.3.6.	<u>Peces</u>	134
10.3.7.	<u>Abejas</u>	135
10.4.	<u>Sanidad preventiva y curativa de los animales</u>	138
10.4.1.	<u>Uso de plantas medicinales</u>	138
10.5.	<u>Utilización de otros remedios caseros para el control de enfermedades en animales</u>	143
11.	<u>PROCESAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN</u>	145
11.1.	<u>Procesamiento de alimentos</u>	145
11.2.	<u>Conservación de alimentos</u>	145
11.3.	<u>Higiene en el procesamiento y consumo de alimentos</u>	145
11.4.	<u>Métodos de conservación de alimentos</u>	146
11.5.	<u>Beneficios del procesamiento de productos en la finca agroecológica</u>	148
11.6.	<u>Transformación de excedentes</u>	149
11.7.	<u>Consumo familiar de los productos de la finca</u>	149
11.8.	<u>Procesamiento de otros productos de la finca</u>	150
12.	<u>ECONOMÍA Y COMERCIALIZACIÓN SOLIDARIA</u>	152
12.1.	<u>Economía familiar</u>	152
12.2.	<u>Economía solidaria</u>	152
12.3.	<u>Comercialización solidaria</u>	153
12.4.	<u>Comercio justo</u>	154
13.	<u>ORGANIZACIÓN COMUNITARIA COMO MEDIO DE PARTICIPACIÓN</u>	156
13.1.	<u>Organización del campesinado</u>	156
13.2.	<u>La organización ciudadana como derecho</u>	158
13.3.	<u>Capacidad organizativa</u>	159
13.4.	<u>Importancia de la activa participación de las mujeres en las organizaciones campesinas e indígenas</u>	160
14.	<u>PUEBLOS INDÍGENAS</u>	163
14.1.	<u>Pueblos Indígenas en el país</u>	163
14.2.	<u>Marco normativo respecto a los Pueblos Indígenas</u>	163
14.2.1.	<u>Constitución Nacional</u>	163
14.2.2.	<u>Tratados y declaraciones de derechos humanos</u>	165
14.2.3.	<u>Algunos avances legislativos e institucionales</u>	166
14.3.	<u>Principales problemas que enfrentan las comunidades indígenas</u>	167
14.4.	<u>Pueblos Indígenas y agroecología</u>	168
14.5.	<u>El trabajo de la Pastoral Indígena con comunidades de la región Oriental y del Chaco</u>	170

15.	MEDICINA NATURAL Y PLANTAS MEDICINALES	173
15.1.	Medicina natural	173
15.1.1.	Alimentación sana	173
15.1.2.	Ingestión regular de agua	174
15.1.3.	Respirar aire puro	174
15.1.4.	Ejercicio y actividad física	175
15.2.	Propiedades nutritivas y medicinales de frutas y hortalizas	175
15.3.	Medicina natural y plantas con propiedades medicinales	177
15.4.	El conocimiento de los Pueblos Indígenas sobre las plantas medicinales	178
15.4.1.	Plantas medicinales utilizadas en comunidades indígenas de Paraguay	179
15.5.	Otras plantas medicinales con propiedades curativas y alimenticias	184
16.	LA ARTESANÍA	186
16.1.	La artesanía, la identidad cultural y la sostenibilidad	186
16.2.	Artesanía popular tradicional	186
16.3.	Arte indígena	187
16.4.	Artesanía popular, arte Indígena y la sostenibilidad	189
17.	BIOCONSTRUCCIONES	191
17.1.	La bioconstrucción y sus beneficios	191
17.2.	Uso de la tacuara o bambú en bioconstrucción	191
17.3.	El uso de biodigestores	193
17.3.1.	Biodigestores anaeróbicos	193
17.3.2.	Biodigestor tubular de polietileno (BTP)	193
17.3.3.	El biol: usos y aplicaciones	196
17.4.	Sanitario seco	197
18.	EXPERIENCIAS EXITOSAS EN PROCESOS AGROECOLÓGICOS IMPLEMENTADOS POR LA PASTORAL SOCIAL EN 5 DIÓCESIS	200
18.1.	Experiencia de organización comunitaria y comercialización en San Pedro del Paraná	200
18.2.	Experiencia sobre comercialización en ferias agropecuarias en Ñeembucú	202
18.3.	Proyecto de construcción de aljibes de placa, ejecutado en el Bajo Chaco paraguayo	204
18.4.	Experiencia de producción apícola en comunidades indígenas del Bajo Chaco	207
18.5.	Experiencias de mejoramiento de la producción agroecológica a partir de la implementación de técnicas sostenibles y la aplicación de bioinsumos	208
18.6.	Experiencia de la familia Speratti Delpuerto en la diócesis de Misiones	212
18.7.	Diversidad alimentaria en la comunidad indígena Tekoha Porã Campito	214
18.8.	Proceso de creación de Escuelas de Campo (Mbo'ehao kokue guazú pe)	217
18.9.	Procesamiento y venta de papé agroecológico en las comunidades Martillo y RI 16 Boquerón – San Joaquín	219
18.10.	Experiencia de producción agroecológica de la familia Olazar Pereira en Nueva Alborada	220
	REFERENCIAS	222

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1. Lista de principios agroecológicos</u>	36
<u>Tabla 2. Algunas asociaciones de cultivos en la huerta</u>	45
<u>Tabla 3. Calendario de siembra de cultivos de Chacra y frutales</u>	48
<u>Tabla 4. Calendario de siembra de hortalizas</u>	49
<u>Tabla 5. Siembra escalonada de hortalizas</u>	50
<u>Tabla 6. Plantas autóгамas según familias</u>	55
<u>Tabla 7. Plantas alógamas según familias</u>	56
<u>Tabla 8. Materiales utilizados para preparación de abonera</u>	66
<u>Tabla 9. Nivel de aplicación de cal agrícola de acuerdo al pH</u>	81
<u>Tabla 10. Indicador de porcentaje de pendiente del terreno y distancia entre las curvas</u>	83
<u>Tabla 11. Otros preparados a base de plantas</u>	98
<u>Tabla 12. Ingredientes para el preparado del caldo mineral “para todo”</u>	102
<u>Tabla 13. Calendario de cultivos forestales y frutales nativos</u>	117
<u>Tabla 14. Conocimiento indígena y agroecosistema</u>	169
<u>Tabla 15. Plantas medicinales utilizadas en comunidades indígenas</u>	179
<u>Tabla 16. Plantas medicinales utilizadas en la comunidad Naranjito- Guairá</u>	183
<u>Tabla 17. Materiales para construcción del biodigestor</u>	194
<u>Tabla 18. Uso del BioI</u>	196
<u>Tabla 19. Dosis recomendadas para la aplicación en 100 metros cuadrados</u>	197
<u>Tabla 20. Prácticas agroecológicas implementadas</u>	215
<u>Tabla 21. Diversidad de plantas del sistema alimentario y medicinal de la comunidad</u>	215

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura 1. Torre de la sostenibilidad agroecológica</u>	26
<u>Figura 2. Mapeo de la finca del agricultor Eligio Vega, distrito de San Pedro del Paraná</u>	41
<u>Figura 3. Diseño de una parcela</u>	42
<u>Figura 4. Algunos ejemplos de policultivos en la chacra</u>	45
<u>Figura 5. Familias botánicas de los cultivos</u>	46
<u>Figura 6. Curva de nivel</u>	82
<u>Figura 7. Rotación de cultivos</u>	86
<u>Figura 8. Aljibes para captación de agua de lluvia</u>	123
<u>Figura 9. Ciclo virtuoso de la crianza animal</u>	130

Figura 10. Esquema de baño seco de doble cámara.....	199
Figura 11. Organigrama de la Coordinación Teko Poräve Rekavo de San Pedro del Paraná.....	201

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Abono de lombriz producido en Nueva Alborada.....	43
Fotografía 2. Asociación de mandioca y piña.....	44
Fotografía 3. Diversidad genética de maíz. Variedades nativas y criollas	50
Fotografía 4. Bordes de vegetación espontánea y nabo forrajero.....	51
Fotografía 5. Cerco vivo de kumanda yvyra'i.....	52
Fotografía 6. Tagetes asociados con lechuga	52
Fotografía 7. Diversidad de semillas de porotos y maní.....	54
Fotografía 8. Flor de planta autógama, habilla.....	55
Fotografía 9. Inflorescencia de perejil, planta alógama	56
Fotografía 10. Productor agroecológico de maíz nativo y criollo en Nueva Alborada.....	58
Fotografía 11. Semillas de perejil.....	59
Fotografía 12. Secado al sol de vainas de canavalia	60
Fotografía 13. Almacenamiento de semillas de poroto y maíz chipá.....	63
Fotografía 14. Variedades nativas y criollas de maíz	63
Fotografía 15. Casa de semillas en San Joaquín. Pastoral Indígena de Coronel Oviedo	64
Fotografía 16. Abonera o compost	67
Fotografía 17. Kumanda yvyra'i entrelazado con mucuna	69
Fotografía 18. Mucuna creciendo sobre plantas cosechadas de maíz	71
Fotografía 19. Lombriz californiana.....	73
Fotografía 20. Cama de lombriz construida con ladrillos	74
Fotografía 21. Bocashi en preparación	77
Fotografía 22. Cobertura viva en melgas con pasto y plantas espontáneas, chacra en Nueva Alborada.....	79
Fotografía 23. Cobertura de suelo con materia orgánica seca	80
Fotografía 24. Utilización del nivel tipo A	85
Fotografía 25. Tambor con el preparado de súper magro	89
Fotografía 26. Elaboración del biol	91
Fotografía 27. Asociación ente yerba mate y mandioca	94
Fotografía 28. Presencia de flores y plantas nutritivas en chacra campesina.....	94
Fotografía 29. Adulto y larva de mariquita.....	96
Fotografía 30. Adulto y larva de crisopa.....	96
Fotografía 31. Trampa cromática	108

Fotografía 32. Trampa de olor para mosca de las frutas	109
Fotografía 33. Área boscosa de una finca campesina	110
Fotografía 34. Producción de piña en sistema agroforestal	116
Fotografía 35. Bosque aledaño a la chacra	116
Fotografía 36. Vista del río Paraná desde una chacra campesina	118
Fotografía 37. Naciente de agua protegida por el bosque	119
Fotografía 38. Construcción de aljibe en el Chaco	125
Fotografía 39. Preparando forraje de caña dulce y kumanda yvyra'i	130
Fotografía 40. Cerdos criados al aire libre	131
Fotografía 41. Cabras y ovejas alimentadas con algarrobo en el Chaco	132
Fotografía 42. Vacas criadas a campo y suplementadas con balanceado casero	133
Fotografía 43. Cajón de cría de abejas en el Chaco	136
Fotografía 44. Hierbas aromáticas deshidratadas	146
Fotografía 45. Elaboración de dulces de guayaba y sandía por mujeres de Nueva Alborada	147
Fotografía 46. Queso Paraguay, elaborado artesanalmente para autoconsumo y venta	148
Fotografía 47. Molino artesanal para producción de harina de maíz	149
Fotografía 48. Sopa paraguaya elaborada por campesinas de Nueva Alborada	150
Fotografía 49. Alimentos frescos y procesados artesanalmente, feria agroecológica	152
Fotografía 50. Feria agroecológica en Nueva Alborada	153
Fotografía 51. Organización de agricultores y agriculturas de Nueva Alborada	157
Fotografía 52. Reunión de jóvenes campesinos y campesinas en Nueva Alborada	159
Fotografía 53. Participación de mujeres indígenas en reuniones comunitarias	161
Fotografía 54. Mujeres indígenas produciendo alimentos agroecológicos	170
Fotografía 55. Acompañamiento a la comunidad indígena Tekoha Porá Campito	172
Fotografía 56. Jugo verde elaborado por doña Alicia de Nueva Alborada	176
Fotografía 57. Bosque de la comunidad Tekoha Porá Campito, rodeado de monocultivo industrial ..	179
Fotografía 58. Planta de verbena guasu en chacra de Nueva Alborada	183
Fotografía 59. Cola de caballo	185
Fotografía 60. Mortero de uso tradicional en hogares campesinos	187
Fotografía 61. Cestería Mby'a	188
Fotografía 62. Talla en madera	188
Fotografía 63. Fruto de Jata'i	189
Fotografía 64. Vara de bambú	192
Fotografía 65. Limpieza de ramas laterales	192
Fotografía 66. Proceso de preservación de las varas de bambú	193
Fotografía 67. Baño seco	198
Fotografía 68. Feria de productores agroecológicos en la Plaza Mariscal López de Pilar	204
Fotografía 69. Construcción comunitaria de aljibe en el Chaco	205

Fotografía 70. Cría de abejas en la comunidad Espinillo.....	207
Fotografía 71. Elaboración de agua de vidrio.....	210
Fotografía 72. Elaboración de fosfito.....	211
Fotografía 73. Elaboración de bocashi.....	211
Fotografía 74. Secador solar de hierbas medicinales	212
Fotografía 75. Familia Speratti de San Ignacio, Misiones	213
Fotografía 76. Cosecha de maíz nativo en la comunidad Tekoha Porã Campito	217
Fotografía 77. Finca familiar en la diócesis de Villarrica	218
Fotografía 78. Secadero solar para procesamiento de popí.....	219
Fotografía 79. Popí en proceso de secado con energía solar	220
Fotografía 80. Producción agroecológica de tomate realizada por la familia Olazar Pereira	221

PRESENTACIÓN

La “modernización” conservadora de la agricultura, desarrollada por la denominada “Revolución Verde”, ha dejado consecuencias sociales y ambientales devastadoras.

En la actualidad, agricultores y agricultoras del mundo continúan enfrentándose a nuevos modelos de producción impuestos y, aunque el embate ha sido catastrófico, muchas comunidades campesinas están resistiendo a través de la conservación de las semillas originarias y sus prácticas tradicionales de cultivo.

La agroecología, como disciplina científica y como sistema productivo, recoge el conocimiento de las prácticas tradicionales de los campesinos y las campesinas, así como de las comunidades indígenas, combinando y apoyando estos saberes, favoreciendo la soberanía y seguridad alimentaria.

Este Manual complementa y amplía los saberes sobre el enfoque y la producción agroecológica, basándose en lo expuesto en el Manual de Agroecología del año 2018, elaborado por los equipos de la Pastoral Social de San Pedro del Paraná (Itapúa), de San Juan Nepomuceno (Caazapá), de Coronel Oviedo (Caaguazú), de San Juan Bautista (Misiones y Ñeembucú) y de Benjamín Aceval, Presidente Hayes, Chaco.

En el mismo, se expone la visión agroecológica desde sus dimensiones ambientales, socio-culturales y económicas, enfatizando la importancia del cuidado de los bienes naturales y las prácticas agroecológicas que desencadenan procesos sostenibles en las unidades productivas. Asimismo, se presentan elementos claves a tener en cuenta en la producción de huertas y chacras campesinas, desde una perspectiva integral que nos permita cuidar nuestra tierra, nuestra salud y a nuestras familias.

Las técnicas agroecológicas y prácticas que se comparten son sencillas, accesibles y de bajo costo, para que, a través de ellas, retomemos formas tradicionales de cultivo.

Además, los contenidos son el resultado de revisiones constantes realizadas como parte de la vivencia y experiencia con productores y productoras de diferentes zonas de las regiones Oriental y Occidental del Paraguay, relacionadas a la producción agroecológica.

En ese sentido, los temas que se abordan responden a las condiciones actuales de las zonas y a los requerimientos presentes y futuros de las familias, respetando siempre sus experiencias y conocimientos en cada lugar.

Sabemos que, desde hace cientos de años, las comunidades indígenas y campesinas han vivido a base de la agricultura y del manejo sustentable de sus bienes comunes naturales. Son ellas quienes han generado, transmitido y cuidado todo este conocimiento. Este Manual abarca apenas una pequeña parte de ese conjunto de experiencias agroecológicas basadas en el conocimiento tradicional y complementadas por elementos técnicos, que pueden apoyarnos para la resistencia y transformación de las diversas realidades ambientales, económicas y sociales que enfrentamos en nuestras comunidades, tanto rurales como urbanas.

El material se divide en 18 capítulos, que abordan diversos aspectos de la agroecología. En primer lugar, se define la agroecología y se presenta un enfoque metodológico para comprender los procesos agroecológicos. A continuación, se presentan los elementos, principios y la planificación de una finca agroecológica, así como la importancia de recuperar y mantener semillas nativas y criollas. También, se aborda el manejo agroecológico del suelo y de los insectos, la protección de los bosques y del agua; la producción animal en las fincas; el procesamiento y conservación de alimentos agroecológicos.

Además, se exponen algunas ideas en torno a la economía solidaria y el comercio justo; la importancia de la organización comunitaria y el trabajo con comunidades indígenas. Se incluyen capítulos sobre la medicina natural, la artesanía y bioconstrucciones. Por último, se comparten 10 experiencias agroecológicas acompañadas por la Pastoral Social en los territorios de las diócesis de Encarnación, Coronel Oviedo, Benjamín Aceval, Villarrica y Caazapá, Misiones y Ñeembucú.

INTRODUCCIÓN

Marco doctrinal

La agroecología, como estilo de vida, no solo de producción para la vida digna de los pequeños agricultores, sino de toda la sociedad, pretende ser una respuesta concreta al llamado urgente del papa Francisco a cuidar la casa común, escuchando el clamor de nuestra hermana tierra, que gime de dolor por el daño que el modelo de producción dominante le está causando.

La Iglesia propone la ecología integral, como condición necesaria para un desarrollo integral y sostenible. Es una cuestión de responsabilidad para la vida plena de nuestro pueblo en el presente y con las futuras generaciones (Cap. Cuarto, Laudato si').

La ecología integral se caracteriza por:

- Considerar las interacciones entre los sistemas naturales y sociales.
- Reconocer que las cuestiones sociales y medioambientales están vinculadas.
- Incorporar aspectos éticos y espirituales al estudio de los ecosistemas.
- Considerar las dimensiones humanas, sociales, económicas, culturales y de la vida cotidiana.
- Implicar una aproximación integral para combatir la pobreza, devolver la dignidad a los excluidos y cuidar la naturaleza.

Para ello, se invita a una conversión ecológica que implica profundos cambios en los estilos de vida, en la forma de producir y en la forma de consumir.

La agroecología es un estilo de vida que conduce necesariamente a un modo de producir y de consumir en armonía con la creación y contribuye a la vida digna y plena de quienes producen y quienes consumen.

En la Iglesia, tenemos la plena convicción de que el modelo agroecológico no solo es viable para la recuperación, conservación, recomposición y mejoramiento del ambiente, sino que también es un modo concreto de conciliación entre el cuidado de la casa común con el desarrollo humano integral, que es un derecho contemplado en la Constitución Nacional del Paraguay (cfr., art. 7).

Con la carta encíclica Laudato si', el Magisterio del papa Francisco nos ofrece un marco doctrinal que confirma la apuesta de la Pastoral Social por la agroecología. En el citado documento, se explicita y se profundiza en la Doctrina Social de la Iglesia, destacando que nuestro modo de vivir en el mundo debe ser en comunión con la creación, que se puso al cuidado del hombre y de la mujer, pero, esta relación se ha desvirtuada por la codicia de unos pocos que usan, abusan y destruyen los limitados recursos naturales, generando graves consecuencias, como el cambio climático, que está amenazando la vida en todas sus formas y sometiendo a sufrimientos y a privaciones a los sectores sociales más vulnerables.

En efecto, Francisco sostiene que,

El desafío urgente de proteger nuestra casa común incluye la preocupación de unir a toda la familia humana en la búsqueda de un desarrollo sostenible e integral, pues sabemos que las cosas pueden cambiar. El Creador no nos abandona, nunca hizo marcha atrás en su proyecto de amor, no se arrepiente de habernos creado. La humanidad aún posee la capacidad de colaborar para construir nuestra casa común. Deseo reconocer, alentar y dar las gracias a todos los que, en los más variados sectores de la actividad humana, están trabajando para garantizar la protección de la casa que compartimos. Merecen una gratitud especial quienes luchan con vigor para resolver las consecuencias dramáticas de la degradación ambiental en las vidas de los más pobres del mundo. Los jóvenes nos reclaman un cambio. Ellos se preguntan cómo es posible que se pretenda construir un futuro mejor sin pensar en la crisis del ambiente y en los sufrimientos de los excluidos. (LS, 13)

El papa alienta y agradece las iniciativas para resolver la degradación ambiental y sus consecuencias en las vidas de los más pobres. Este es un reconocimiento que da un mayor impulso al trabajo sistemático que la Pastoral Social está desarrollando en varias diócesis del país desde hace décadas y, las que fueron pequeñas experiencias de acompañamiento a algunas comunidades campesinas e indígenas, están dando sus frutos, mejorando las condiciones de vida de muchas familias que asumen con convicción el modelo agroecológico, abriendo “pica-das” (senderos) que luego podrán convertirse en caminos, en faros, para otras diócesis y, por qué no, en políticas públicas.

Fijándonos en las dimensiones y diversos aspectos relacionados con la agroecología recogidos en este Manual que la Pastoral Social pone al servicio de las comunidades, podemos ver claramente prácticas concretas para hacer realidad la ecología integral, según el Magisterio de Francisco.

Los diversos capítulos de este Manual de Agroecología enfocan, ponen en práctica y desarrollan respuestas a los planteamientos centrales de la encíclica *Laudato si'* para el cuidado de la casa común. Veamos a qué estamos dando respuestas con el modelo agroecológico:

Los recursos de la tierra también están siendo depredados a causa de formas inmediatistas de entender la economía y la actividad comercial y productiva. La pérdida de selvas y bosques implica al mismo tiempo la pérdida de especies que podrían significar en el futuro recursos sumamente importantes, no sólo para la alimentación, sino también para la curación de enfermedades y para múltiples servicios. Las diversas especies contienen genes que pueden ser recursos claves para resolver en el futuro alguna necesidad humana o para regular algún problema ambiental. (LS, 32)

El cuidado de los ecosistemas supone una mirada que vaya más allá de lo inmediato, porque cuando sólo se busca un rédito económico rápido y fácil, a nadie le interesa realmente su preservación. Pero el costo de los daños que se ocasionan por el descuido egoísta es muchísimo más alto que el beneficio económico que se pueda obtener. En el caso de la pérdida o el daño grave de algunas especies, estamos hablando de valores que exceden todo cálculo. Por eso, podemos ser testigos mudos de gravísimas inequidades cuando se pretende obtener importantes beneficios haciendo pagar al resto de la humanidad, presente y futura, los altísimos costos de la degradación ambiental. (LS, 36)

El reemplazo de la flora silvestre por áreas forestadas con árboles, que generalmente son monocultivos, tampoco suele ser objeto de un adecuado análisis. Porque puede afectar gravemente a una biodiversidad que no es albergada por las nuevas especies que se implantan. También los humedales, que son transformados en terreno de cultivo, pierden la enorme biodiversidad que acogían. (LS, 39)

Para que siga siendo posible dar empleo, es imperioso promover una economía que favorezca la diversidad productiva y la creatividad empresarial. Por ejemplo, hay una gran variedad de sistemas alimentarios campesinos y de pequeña escala que sigue alimentando a la mayor parte de la población mundial, utilizando una baja proporción del territorio y del agua, y produciendo menos residuos, sea en pequeñas parcelas agrícolas, huertas, caza y recolección silvestre o pesca artesanal. Las economías de escala, especialmente en el sector agrícola, terminan forzando a los pequeños agricultores a vender sus tierras o a abandonar sus cultivos tradicionales. Los intentos de algunos de ellos por avanzar en otras formas de producción más diversificadas terminan siendo inútiles por la dificultad de conectarse con los mercados regionales y globales o porque la infraestructura de venta y de transporte está al servicio de las grandes empresas. Las autoridades tienen el derecho y la responsabilidad de tomar medidas de claro y firme apoyo a los pequeños productores y a la variedad productiva. (LS, 129)

Así como cada organismo es bueno y admirable en sí mismo por ser una criatura de Dios, lo mismo ocurre con el conjunto armonioso de organismos en un espacio determinado, funcionando como un sistema. Aunque no tengamos conciencia de ello, dependemos de ese conjunto para nuestra propia existencia. Cabe recordar que los ecosistemas intervienen en el secuestro de dióxido de carbono, en la purificación del agua, en el control de enfermedades y plagas, en la formación del suelo, en la descomposición de residuos y en muchísimos otros servicios que olvidamos o ignoramos. Cuando advierten esto, muchas personas vuelven a tomar conciencia de que vivimos y actuamos a partir de una realidad que nos ha sido previamente regalada, que es anterior a nuestras capacidades y a nuestra existencia. Por eso, cuando se habla de «uso sostenible», siempre hay que incorporar una consideración sobre la capacidad de regeneración de cada ecosistema en sus diversas áreas y aspectos. (LS, 140)

Cuando se habla de «medio ambiente», se indica particularmente una relación, la que existe entre la naturaleza y la sociedad que la habita. Esto nos impide entender la naturaleza como algo separado de nosotros o como un mero marco de nuestra vida. Estamos incluidos en ella, somos parte de ella y estamos interpenetrados. Las razones por las cuales un lugar se contamina exigen un análisis del funcionamiento de la sociedad, de su economía, de su comportamiento, de sus maneras de entender la realidad. Dada la magnitud de los cambios, ya no es posible encontrar una respuesta específica e independiente para cada parte del problema. Es fundamental buscar soluciones integrales que consideren las interacciones de los sistemas naturales entre sí y con los sistemas sociales. No hay dos crisis separadas, una ambiental y otra social, sino una sola y compleja crisis socio-ambiental. Las líneas para la solución requieren una aproximación integral para combatir la pobreza, para devolver la dignidad a los excluidos y simultáneamente para cuidar la naturaleza. (LS, 139)

Hoy el análisis de los problemas ambientales es inseparable del análisis de los contextos humanos, familiares, laborales, urbanos, y de la relación de cada persona consigo misma, que genera un determinado modo de relacionarse con los demás y con el ambiente. Hay una interacción entre los ecosistemas y entre los diversos mundos de referencia social, y así se muestra una vez más que «el todo es superior a la parte». (LS, 141)

Muchas formas altamente concentradas de explotación y degradación del medio ambiente no sólo pueden acabar con los recursos de subsistencia locales, sino también con capacidades sociales que han permitido un modo de vida que durante mucho tiempo ha otorgado identidad cultural y un sentido de la existencia y de la convivencia. La desaparición de una cultura puede ser tanto o más grave que la desaparición de una especie animal o vegetal. La imposición de un estilo hegemónico de vida ligado a un modo de producción puede ser tan dañina como la alteración de los ecosistemas. (LS, 145)

En este año del Jubileo de la Esperanza, con el invalorable apoyo de Misereor y gracias a la visión de sus responsables para Paraguay, compartimos, en este Manual de Agroecología actualizado, el resultado del trabajo en cinco diócesis con diversas comunidades y familias del Paraguay; el intercambio de saberes y de experiencias sistematizados que, sin dudas, son faros de esperanza para los más pobres y vulnerables que han mejorado sus condiciones de vida gracias al acompañamiento tesonero, generoso y comprometido de las compañeras y compañeros de las pastorales sociales diocesanas de Benjamín Aceval, Coronel Oviedo, Misiones y Ñeembucú, Villarrica, Nueva Alborada y San Pedro del Paraná.

Especial gratitud y reconocimiento a la Ing. Soledad Martínez por asumir con plena convicción, mística y compromiso el inmenso esfuerzo de sistematización, socialización y publicación de las experiencias agroecológicas y la actualización del presente Manual.

La Pastoral Social es la expresión de la caridad organizada de la Iglesia que, de esta manera, asume la dimensión social de la evangelización y de esta manera hace presente en nuestra sociedad los valores y las virtudes del Reino de Dios, para la vida digna y plena de nuestro pueblo en Jesucristo.

1. LA AGROECOLOGÍA

Tomó, pues, Dios al hombre y le dejó en el jardín del Edén, para que lo labrase y cuidase (Gn 2,15) y para que se alimente de sus frutos (Gn 2.16).

1.1. La agroecología: ciencia, sistema productivo y movimiento social

Existe una gran diversidad de definiciones de agroecología, tantas como personas e instituciones que han abrazado el enfoque agroecológico como una forma de vivir, trabajar y producir, cuidando la tierra, nuestra casa común.

Desde los equipos técnicos de la Pastoral Social, que trabajan en las diferentes diócesis y territorios, se han formulado algunas definiciones que recogen una rica diversidad de miradas y perspectivas:

Es un sistema de producción que articula conocimientos ancestrales y científicos, respetando la relación armónica entre las comunidades y la naturaleza. Este sistema garantiza la sostenibilidad ecológica, económica, política, social y cultural, posibilitando ecosistemas sanos, equilibrados y diversificados, con recursos permanentes y suficientes que aseguren el buen vivir en la casa común. (Pastoral Social de Benjamín Aceval)

Es una ciencia de cambio, con una mirada de equidad social, que rescata los saberes ancestrales desde el enfoque de la ecología integral, que promueve una transformación en el sistema de producción y de consumo, orientada hacia un estilo de vida en equilibrio con todos los seres vivos. (Pastoral Social de Coronel Oviedo)

Es un estilo de vida, que integra a la agricultura desde una relación armónica, respetuosa y sostenible entre el ser humano y la casa común, abordando formas de producción y consumo en equilibrio con la naturaleza. (Pastoral Social de Encarnación)

La agroecología es una herramienta de transformación social, que propone cambios en la relación entre el ser humano y la naturaleza, en la manera de vivir, producir y en las formas de consumo, a través de un proceso que busca un ambiente sano y una producción sustentable, biodiversa y equilibrada. (Pastoral Social de Villarrica, Misiones y Ñembucú).

La agroecología es un estado de conciencia donde, en lo social, se recupera el valor de la dignidad humana y la economía se pone al servicio de la persona.

La agroecología ya era practicada por nuestros antepasados. Es un sistema que respeta la vida en todos los aspectos, que se centra en la familia, buscando su promoción integral y su armonía con la naturaleza. Además, considera los aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales. Los bienes comunes naturales son favorecidos si hay autosuficiencia en las fincas. Los sistemas suelo, agua y clima son fundamentales para sustentar la biodiversidad y desempeñan una función imprescindible en el desarrollo de la flora y la fauna, constituyendo los pilares esenciales que hacen posible la sostenibilidad del medio ambiente.

Las tecnologías ecológicamente apropiadas y sostenibles, junto con aquellas conservacionistas ya utilizadas por nuestros ancestros, forman parte de la agroecología.

La agroecología también implica un enfoque de derecho, dado que las estrategias de desarrollo que movilizan la capacidad de negociación para la resolución de conflictos, la incidencia en políticas agrarias y la creación de condiciones de vida más justas y dignificantes forman parte de la misma.

Existe un consenso al considerar que la agroecología es al mismo tiempo una ciencia, un sistema productivo y un movimiento social.

Como ciencia, la agroecología es una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología y otras ciencias afines, desde una visión sistémica para generar conocimientos que orienten el diseño y el manejo de agroecosistemas sustentables (SAGP/ME, 2021).

Como sistema productivo, la agroecología se basa en principios que se concretan en técnicas y herramientas para generar procesos sostenibles en los agroecosistemas. Para ello, integra el conocimiento (actual y ancestral) de agricultores y agricultoras de los Pueblos Indígenas y comunidades campesinas, para recuperar y aprovechar las interacciones biológicas beneficiosas y potenciar sinergias entre los componentes de los agroecosistemas; por ello se aplica a cualquier región, actividad productiva y escala de producción (SAGP/ME, 2021).

La agroecología como movimiento social es la expresión de las organizaciones campesinas y de la sociedad civil que reconocen el aporte de la agroecología para el logro de la soberanía alimentaria, con un enfoque productivo respetuoso de los bienes comunes naturales y los derechos humanos (SAGP/ME, 2021).

1.2. Soberanía alimentaria

Para La Vía Campesina (2021),

La Soberanía Alimentaria es el derecho de los pueblos a alimentos saludables y culturalmente apropiados, producidos mediante métodos ecológicamente respetuosos y sostenibles, y su derecho a definir sus sistemas alimentarios y agrícolas. Pone las aspiraciones y necesidades de quienes producen, distribuyen y consumen alimentos en el centro de los sistemas y políticas alimentarias, en lugar de las demandas de los mercados y las corporaciones. Defiende los intereses y la inclusión de las próximas generaciones. Ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el actual régimen corporativo de comercio y alimentación, y proporciona directrices para los sistemas alimentarios, agrícolas, ganaderos y pesqueros determinados por los productores y usuarios locales.

Prioridades en un modelo de soberanía alimentaria

En el análisis que realiza La Vía Campesina (2021), menciona que la soberanía alimentaria propone un modelo de producción de alimentos, comercialización y consumo que prioriza las economías y mercados locales y nacionales, y empodera la agricultura campesina y familiar agroecológica, la pesca artesanal, el pastoreo liderado por pastores y la producción, distribución y consumo de alimentos basados en la sostenibilidad ambiental, social y económica.

Al mismo tiempo, la soberanía alimentaria promueve un comercio transparente para garantizar ingresos justos para campesinos y campesinas y reivindica el derecho de los/as consumidores/as a controlar su alimentación y nutrición. Busca asegurar que los derechos de uso y gestión de tierras, territorios, aguas, semillas, ganado y biodiversidad estén en manos de quienes producen los alimentos (LVC, 2021).

La Vía Campesina (2021) también expresa que la soberanía alimentaria “implica nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdad entre las personas, pueblos, grupos raciales, clases sociales y económicas, y distintas generaciones”.

1.3. Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria es la situación en la que todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para desarrollar una vida activa

y sana (FAO, 2011). La seguridad alimentaria es una medida del acceso a los alimentos y la ausencia de hambre. Así, las personas que nunca pasan hambre y tienen acceso a alimentos disponibles en todo momento, tienen seguridad en términos alimentarios.

Aquellas personas que frecuentemente pasan hambre y no tienen acceso a alimentos adicionales son inseguros en términos alimentarios. La seguridad puede medirse en los días que una persona podría pasar sin consumir alimentos suficientes antes de que sienta hambre. En Paraguay, de acuerdo a los resultados de la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES), el 24,63% o 25 de cada 100 hogares, se vieron afectados por inseguridad alimentaria moderada o grave. Esto significa que, en estos hogares, al menos una persona adulta se vio obligada en ocasiones a reducir la calidad o cantidad de alimentos, debido a la falta de dinero u otros recursos (INE/FAO, 2022).

1.4. Relación entre soberanía alimentaria y seguridad alimentaria

La soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria son dos conceptos interconectados, pero distintos, que abordan aspectos diferentes de cómo garantizar que las personas tengan acceso a alimentos adecuados y suficientes (Azada verde, sf).

La soberanía alimentaria no solo considera la disponibilidad de alimentos y el acceso económico a los mismos, sino, además, plantea otros aspectos de gran relevancia, como la autonomía de la producción de los Pueblos Indígenas y campesinos, así como el control sobre los sistemas alimentarios. La lucha desde la soberanía alimentaria es el derecho de las comunidades y de los pueblos a tomar decisiones sobre sus sistemas alimentarios, qué producir y cómo producir, de acuerdo con sus propias necesidades, valores culturales y contextos locales.

La soberanía alimentaria es la respuesta articulada del movimiento campesino de todo el mundo al contexto de crisis alimentaria y ambiental global. Desde La Vía Campesina se sigue construyendo una propuesta de un modelo productivo y político que permita satisfacer, en sentido amplio, el *derecho a la alimentación adecuada*. En esta perspectiva, las líneas de acción que se trabajan son el acceso a los recursos productivos, la protección del medio ambiente, los modelos productivos agroecológicos, la priorización de mercados locales, el consumo sostenible y la mayor participación social en las decisiones políticas agroalimentarias y territoriales.

La agroecología, el único camino hacia la sostenibilidad

En el contexto actual de crisis ecológica, alimentaria, climática y social, la agroecología ofrece oportunidades para producir alimentos saludables, protegiendo los bosques, el aire, el agua, la biodiversidad, cuidando a las comunidades campesinas e indígenas, salvaguardando las culturas locales, enfriando el planeta y priorizando el bienestar de las personas. Sin dudas, la agroecología es el camino hacia la conquista del derecho a la alimentación saludable, a un ambiente sano, al acceso a agua limpia y segura, a respirar aire puro, a conservar los bosques y la biodiversidad, buscando el buen vivir de las generaciones presentes y futuras.

1.5. Dimensiones de la agroecología

La agroecología se fundamenta en diversas dimensiones que aseguran las prácticas sostenibles de la producción. Estas dimensiones incluyen factores ambientales como la recuperación del suelo, la protección de los recursos hídricos y de la biodiversidad, el uso de tecnologías apropiadas y la revalorización y recuperación de las semillas nativas; factores sociales, como la organización y participación de las comunidades y familias, la recuperación de valores y elementos de la cultura popular; así como factores económicos, que promueven una economía solidaria, el acceso a la tierra, la rentabilidad para las familias, el comercio justo, entre otras condiciones.

Dimensión ambiental

- **Nutrición del suelo:** se busca recuperar, mejorar y conservar la fertilidad del suelo a través de prácticas para incrementar la materia orgánica y la actividad biológica del suelo.
- **Biodiversidad:** se protege, se mantiene y se mejora la biodiversidad como un mecanismo para restablecer el balance ecológico de los agroecosistemas de modo a alcanzar una producción sustentable.
- **Tecnología apropiada:** rescata, genera y aplica las tecnologías apropiadas, es decir, adaptadas a las condiciones agroecológicas, climáticas, socioeconómicas y culturales de cada lugar, considerando la disponibilidad de recursos con que cuenta la agricultura campesina e indígena.
- **Revalorización de semillas:** recupera, conserva, multiplica, comparte y mantiene vivas las semillas nativas y criollas, como base de la soberanía alimentaria de las familias y las comunidades.
- **Aguas superficiales y subterráneas:** protege, conserva y recupera las cuencas hídricas y los acuíferos, en defensa de la salud de las personas, de los ecosistemas y de la biodiversidad.

Dimensión social

- **Organización:** promueve la integración comunitaria, la estructuración organizativa en los territorios, favoreciendo el fortalecimiento de las organizaciones de base y la articulación de las mismas para la incidencia en las políticas locales y nacionales.
- **Participación:** fomenta la participación de las familias y de las organizaciones comunitarias, en defensa de los territorios y sus medios de vida, promoviendo la recuperación y redistribución de tierras en el contexto de reforma agraria.
- **Equidad:** impulsa la equidad de género y la equidad intergeneracional, así como la justicia social, promoviendo la igualdad de derechos y oportunidades y el acceso equitativo a los recursos y a un entorno saludable.
- **Valores:** fomenta las prácticas y los valores como solidaridad, honestidad, transparencia y responsabilidad, así como la ética del cuidado de la tierra.
- **Revalorización de la cultura popular:** respeta, revaloriza y recupera las costumbres y tradiciones culturales de los pueblos, la gastronomía local, las tecnologías y prácticas agrícolas tradicionales.
- **Promoción de la salud:** desde una producción sana y un consumo y alimentación saludables, equilibradas, con un enfoque de salud preventiva.

Dimensión económica

- **Economía solidaria:** se plantea como una forma justa y humana de organización económica, que valora la fuerza de trabajo familiar y promueve la producción local y el consumo responsable. Se estimulan las cadenas de distribución cortas, directas y justas que implican una relación transparente entre los productores y consumidores.
- **Acceso seguro a la tierra:** trabaja con las organizaciones de base para que las familias accedan a la tierra en cantidad y calidad suficiente. Promueve en ellas las prácticas agroecológicas.
- **Seguridad y soberanía alimentaria:** prioriza la producción para la alimentación de las familias en cantidad y calidad suficiente en forma constante.
- **Rentabilidad:** procura la producción, transformación, elaboración artesanal y conservación de alimentos en las fincas, buscando la soberanía alimentaria.
- **Comercialización:** practica la comercialización local comunitaria, con calidad, peso y precio justos, buscando una relación directa productor-consumidor y la vinculación campo-ciudad.
- **Participación:** fomenta las prácticas solidarias orientadas a fortalecer la economía familiar como las mingas, el *jopói* (reciprocidad), el trueque, el intercambio de experiencias, semillas, productos y tecnologías.

1.6. Criterios para una agricultura ecológica

La agroecología se basa en tres pilares fundamentales, ambientales, socioculturales y económicos, que buscan una producción ambientalmente sana y socialmente justa.

Ambientales

- Conocer y valorar los bienes naturales de la finca familiar, de la comunidad y de la región.
- Estrechar la relación y la conexión con la naturaleza, observarla, aprender con ella y mejorar la forma de hacer agricultura.
- Proteger los bosques, los arroyos, ríos y manantiales, el suelo, el aire y la biodiversidad a través de prácticas respetuosas del ambiente.
- Experimentar continuamente en las parcelas de cultivo las técnicas agroecológicas.
- Alimentar al suelo y no a la planta, utilizando todos los restos orgánicos producidos en la finca.
- Devolver al suelo tanto o más de lo que se le ha quitado.
- Fomentar la biodiversidad en la finca, favoreciendo la estabilidad del sistema productivo.
- Concentrarse especialmente en la prevención para evitar el ataque de insectos no benéficos y enfermedades.
- Trabajar con la naturaleza y no en contra de ella.

Sociales

- Crear asociaciones de productores agroecológicos en la comunidad.
- Promover el conocimiento y la militancia para la protección ambiental.
- Incidir en las instancias de decisiones políticas, públicas y privadas.
- Fomentar la participación, tanto de varones como de mujeres, sin distinción generacional.
- Socializar los conocimientos a partir de la experiencia con otros productores de la zona.

Económicos

- Planificar la producción acorde a los principios agroecológicos.
- Utilizar la mano de obra de todos los miembros de la familia.
- Rescatar tecnologías apropiadas olvidadas y generar nuevas tecnologías acordes a la realidad del productor.
- Conservar las semillas nativas.
- Optimizar la utilización de los recursos de la finca y reducir la dependencia de recursos externos.
- Promover la economía solidaria desde las ferias de intercambio.

2. ABORDAJE METODOLÓGICO DE PROCESOS AGROECOLÓGICOS EN LOS TERRITORIOS

2.1. Intervención procesual y sistemática

Esta propuesta metodológica para abordar los procesos agroecológicos es una herramienta desarrollada por Roberto Rodríguez García y Monika Hesse-Rodríguez (2000). La misma ha sido puesta en práctica por los equipos técnicos de la Pastoral Social en el desarrollo de proyectos agroecológicos en comunidades campesinas.

Se trata de una metodología que ayuda a iniciar y a acompañar procesos autogestionarios de agroecología, visualizando los objetivos y las metas que se proponen alcanzar, para mejorar las condiciones de vida de las familias y comunidades desde un enfoque de soberanía y seguridad alimentaria, equilibrio ambiental, equidad social y economía solidaria.

A partir de esta herramienta metodológica se busca orientar procesos desde una perspectiva flexible, con base en la realidad local y en las condiciones particulares de la experiencia de cada grupo, favoreciendo la reflexión y la acción mediante dinámicas participativas. La metodología incluye diferentes fases, en primer lugar, la identificación de las comunidades y, posteriormente, las etapas de análisis de la realidad, sensibilización y motivación, priorización y planificación, capacitación y acompañamiento, concreción de experiencias agroecológicas, identificación de promotores campesinos/as, divulgación y enlace de experiencias, consolidación de procesos organizativos y poder local/regional (Rodríguez y Hesse-Rodríguez, 2000).

A continuación, una breve presentación de cada fase.

2.1.1. Identificación de comunidades

Al iniciar un proceso es importante delimitar y definir el radio de acción. La concentración de esfuerzos, tanto en lo territorial como en lo temático, es fundamental en la etapa inicial. La experiencia suele demostrar que la selección estratégica de comunidades, evitando establecer territorios muy amplios, permite mejores resultados que abarcando demasiadas comunidades desde el principio, ya que se dispersan los esfuerzos, se tiene menores posibilidades de generar impacto, se aumentan los costos y no siempre se logran los objetivos.

Es útil, entonces, definir las comunidades desde el criterio de concentración geográfica. Para delimitar la zona de trabajo es importante realizar recolección y análisis de datos, como estadísticas, imágenes satelitales, mapas y otros mecanismos para conocer mejor el lugar. Asimismo, las experiencias de otras instituciones que trabajaron o trabajan en el lugar permitirán acceder a otras informaciones estratégicas. Es importante establecer contacto y buscar coordinación con instituciones y organizaciones que se encuentren a nivel local. Lugares donde existen grandes necesidades y poca presencia institucional son recomendables para iniciar procesos.

2.1.2. Análisis de la realidad

Luego de identificar las comunidades, se plantea realizar un análisis sobre la situación que enfrentan las familias. A través de un facilitador o facilitadora, se realiza un proceso de análisis y reflexión sobre la realidad de la comunidad, con el objetivo de relevar la percepción que tienen las familias sobre los problemas que les afectan e identificar las posibles soluciones.

Este proceso es fundamental para identificar los problemas, las experiencias, los conocimientos, las destrezas, los recursos existentes y el potencial para transitar con mayores posibilidades hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias en la comunidad. Es un diagnóstico para conocer las necesidades, deseos, saberes, a través de la participación de los diversos integrantes de la comunidad, mujeres, niños y niñas, jóvenes, hombres, agricultores y agricultoras, entre otros.

La estrategia para realizar este análisis participativo puede contemplar diversos mecanismos:

Realización de visitas a la comunidad.

- Reuniones con representantes de la comunidad.
- Charla informal con la gente.
- Recorrido y observación permanente.
- Actitud constante de interés por la vida comunitaria.

Permanencia en la comunidad por más tiempo, con el fin de convivir con la gente y participar en los trabajos diarios.

Organización de talleres comunitarios.

- Utilización de algunas herramientas metodológicas de diagnóstico rural participativo (DRP), por ejemplo, mapas, gráficos.
- Diferenciación según los sectores específicos de la comunidad (jóvenes, mujeres, niños, ancianos).
- Utilización de herramientas metodológicas con perspectiva de género, por ejemplo, mapa de recursos por género, calendario de actividades por género y control de los recursos por género.
- Recuperación de la memoria colectiva, por ejemplo, sobre los recursos existentes en la comunidad, las prácticas agrícolas autóctonas, el cambio de costumbres alimenticias.
- Priorización de los problemas identificados.
- Análisis de causas y consecuencias de los problemas.

2.1.3. Sensibilización y motivación

Antes de iniciar las acciones en la comunidad, una etapa fundamental es la sensibilización. La misma se puede realizar en forma simultánea en el proceso de análisis de la realidad, pues son etapas complementarias. Sin embargo, es importante que la sensibilización se mantenga a lo largo de las siguientes etapas.

Con la sensibilización y la motivación, se trata de que las familias identifiquen oportunidades y puedan promover un proceso a partir de su propia realidad, sostenido y respaldado por ellas mismas. De este modo, se busca estimular y fomentar la autosuficiencia individual y colectiva partiendo desde los recursos existentes en sus propias fincas y comunidades.

Las estrategias que se pueden desarrollar a este efecto son diversas:

Reflexiones sobre las necesidades de cambio y mejora de las condiciones familiares, productivas, ambientales, sociales y económicas.

Recorrido y observación sobre el estado de los recursos naturales en la propia comunidad.

Visita a comunidades para conocer otras realidades.

Visita a experiencias agroecológicas en situaciones contrastantes.

Utilización de diversos materiales didácticos:

- Rotafolios sobre “la importancia de los bienes naturales” y temas más específicos como suelos, agua, bosque, biodiversidad y otros.
- Dibujos y juegos ecológicos sobre diferentes temas ambientales.

Muestra de diapositivas, fotos o videos sobre la degradación ambiental y posibles alternativas.

Reflexiones sobre el proceso del deterioro ambiental en la comunidad y en los territorios cercanos, observación y análisis de imágenes satelitales.

Aplicar algunas herramientas pedagógicas tales como:

- Cuentos relacionados con el tema de ambiental.
- Gráfico histórico de la comunidad, mapas de recursos naturales y uso de la tierra, mapa de evaluación de recursos naturales, etc.
- Demostraciones prácticas (por ejemplo, relacionadas con el manejo del suelo, la materia orgánica, la importancia del bosque, otras).
- Escuchar testimonios de los ancianos.

Aprovechamiento de espacios en las ferias locales para presentar el trabajo.

- Festival de la canción sobre temas relacionados con el medio ambiente.
- Campañas ecológicas (contra las quemadas, la tala de árboles, la contaminación ambiental, otras).

2.1.4. Priorización y planificación

Las etapas anteriores de análisis de la realidad y sensibilización/motivación permiten lograr un acercamiento a la realidad, vista desde la óptica de la comunidad, identificando los problemas y, además, reconociendo y valorando los bienes naturales, materiales y culturales de la comunidad. Si las personas identifican, reconocen y valoran lo que tienen, es posible constituir una base sobre la cual asentar un proceso de cambios y mejoras.

En el proceso de priorización y planificación es fundamental la reflexión colectiva con relación a las preguntas: por dónde, con qué y cómo empezar a resolver los problemas, haciendo una diferenciación de los mismos: ¿Cuáles pueden ser solucionados utilizando nuestros propios medios? ¿Cuáles requieren de algún aporte externo? ¿Para cuáles se requiere el apoyo del municipio, la gobernación, otras instancias?

Cuando se logre visualizar con claridad qué hacer, se inicia la planificación. La planificación no es un fin en sí misma, sino un medio estratégico que requiere trabajar en diferentes etapas del proceso. Es importante priorizar aquellas alternativas de solución que, usando el mínimo de tiempo, recursos y esfuerzos, permitan obtener algunas mejoras significativas. Para ello, es fundamental iniciar con los recursos localmente disponibles y no con aquellos que más escasean o que impliquen dependencia de recursos externos.

Estrategias y herramientas de abordaje:

Delimitar con claridad lo que la institución puede asumir.

- Priorizar y limitar las áreas temáticas para prevenir la dispersión de esfuerzos.

Resolver los problemas con flexibilidad dentro de los límites predeterminados.

- Estos límites no deberían cambiar, excepto por razones muy fuertes.

Emplear una metodología participativa de planificación.

- Estimular el involucramiento de la comunidad desde el principio, para lograr identificación con el proyecto y mayor sentido de pertenencia.
- Talleres de planificación participativa con la comunidad.
- Dentro de la planificación tener en cuenta la perspectiva de género.
- Herramientas posibles: el árbol de las posibilidades, matriz de objetivos (marco lógico), matriz de necesidades y disponibilidad de recursos, matriz de plan de acción, matriz de toma de responsabilidades.
- Ejercicios: el sueño, antes y después, otros.
- Técnicas: diálogo, observación y dinámica de grupo.

En la planificación, se propone como metodología de abordaje “la torre de la sostenibilidad agroecológica” (figura 1), iniciando por la finca familiar. Para ello, analizar cómo es mi finca y mi comunidad hoy, y cómo quiero que sean mañana, son preguntas que pueden ayudar a visualizar y vivenciar el proceso que se inicia desde lo local a lo comunitario, para transitar gradualmente hacia una visión más global.

La metodología de la torre de la sostenibilidad agroecológica ayuda a realizar una planificación desde una visión de proceso, facilitando la visualización de las fases de mejoramiento de la finca agroecológica o en transición a la agroecología.

Para lograr un edificio seguro es fundamental construir un cimiento sólido, del mismo modo, para desarrollar un proceso agroecológico sostenible es fundamental contar con bases consistentes, las que dependen de la conservación y recuperación de los bienes comunes: el suelo, el agua y el bosque, los cuales constituyen los soportes de la agricultura agroecológica y del buen vivir en las comunidades rurales.

En la torre de la sostenibilidad agroecológica, el primer piso del edificio está constituido por las plantas. Es fundamental promover la diversidad de cultivos y de la vegetación natural para proteger el suelo e incrementar, al mismo tiempo, la diversidad de organismos dentro del mismo. Las plantas garantizan alimento para los seres humanos, para los animales y para los diversos organismos vivos. En las fincas agroecológicas, fortalecer este primer piso implica mejorar las condiciones de producción de la chacra, de la huerta, de las plantas medicinales, de los cultivos permanentes como la yerba mate, los frutales, las especies forestales.

El segundo piso de la torre está ocupado por los animales. Estos aprovechan las hierbas y plantas forrajeras para alimentarse y, a la vez, continuar la cadena alimenticia. En este segundo piso se fortalece la cría de animales como gallinas, cerdos, cabras, ovejas, peces, abejas, vacas y otros.

El tercer piso es el espacio utilizado por las familias rurales, quienes procesan los productos agrícolas y pecuarios generados en los pisos anteriores. Implica la elaboración de alimentos procesados como yerba mate, almidón, harina de mandioca, harina de maíz, dulces de frutas y hortalizas, miel de caña, queso y otros. Allí se genera trabajo para mujeres, jóvenes y hombres. Se obtiene un mayor valor agregado, se elaboran productos alimenticios para satisfacer las necesidades de las familias y para renta, favoreciendo la disponibilidad local de alimentos que contribuyen a la soberanía y a la seguridad alimentaria en cualquier época del año, evitando así los desequilibrios causados entre las épocas de abundancia y escasez de alimentos.

El cuarto piso pertenece a las formas diversas de intercambio y comercialización de alimentos y productos transformados en las comunidades. El primer lugar de consumo es el hogar y una vez cubiertas las necesidades de la familia, se llega a este cuarto piso de la torre con el objetivo de cubrir las necesidades alimenticias y económicas a nivel local y regional. De igual manera, se busca establecer un equilibrio entre todos aquellos productos que se pueden generar a nivel familiar y comunitario y aquellos que necesariamente tienen que ser adquiridos.

Figura 1. Torre de la sostenibilidad agroecológica



Fuente: elaboración propia

2.1.5. Capacitación y acompañamiento

Es importante que la capacitación y el acompañamiento sean procesos estimulantes para despertar la capacidad de analizar, observar y reconocer los recursos disponibles y utilizarlos de manera creativa. La tarea de capacitación y acompañamiento es facilitar y orientar los procesos desde el diálogo de saberes, desde la investigación-acción y aplicando otras herramientas participativas. Animar a las personas a buscar y encontrar respuestas a situaciones sociales, económicas, políticas y ambientales de la realidad local.

En este proceso de facilitar aprendizajes concretos es importante que las capacitaciones sean desarrolladas en la comunidad, en las casas, chacras y huertas de agricultores y agricultoras, abordando temas prácticos, cortos, basados en los recursos locales disponibles. Es útil iniciar la capacitación con prácticas sencillas que no requieran de mucho esfuerzo ni demasiada inversión de tiempo, pero que sí permitan ver los resultados a corto plazo. Posteriormente, se pueden ir introduciendo prácticas más complejas y difíciles.

Tan fundamental como la capacitación son el acompañamiento y la orientación directa en las chacras y en las huertas de los agricultores y las agricultoras. Visitar con cierta frecuencia a las familias, convivir con ellas, participar en los trabajos, estar pendientes cuando se presenta algún problema, forman parte del acompañamiento.

Cursos de capacitación.

- Talleres en conjunto con las familias rurales sondeando intereses, prioridades, experiencias y opiniones.
- Tratar solamente unos pocos temas, para que la gente se concentre más en la apropiación de una determinada tecnología.
- Planificación con un máximo de flexibilidad y de participación campesina.
- Priorización de la práctica y la experimentación a pequeña escala, buscando motivar lo más posible para que la gente experimente en sus propias parcelas.
- Organización de talleres cortos y frecuentes, preferiblemente a nivel de las comunidades, con el fin de favorecer la participación campesina y, sobre todo, el involucramiento de las mujeres.
- Realización de prácticas en las parcelas de agricultores y agricultoras, en vez de hacerlo en un centro educativo, la municipalidad o la parroquia.
- Selección de temas de acuerdo al ciclo agrícola, para que la gente pueda aplicar rápidamente lo aprendido.
- Creación de espacios para propiciar el diálogo de saberes.
- Utilización de un lenguaje sencillo en vez de charlas magistrales.
- Apoyo con ayudas didácticas, tales como diapositivas, videos y rotafolios elaborados teniendo en cuenta el paisaje y las experiencias de la misma zona.
- Finalización del curso concretizando, en lo posible, un compromiso personal.

Seguimiento al proceso iniciado.

- Visitas periódicas a las familias y sus parcelas.
- Realización de demostraciones prácticas en las comunidades.
- Realización de giras educativas y de intercambio de experiencias.
- Pasantías en las comunidades de agricultores más avanzados.
- Invitación de familias campesinas a presentar sus propios testimonios.
- Planificación y desarrollo de procesos de experimentación campesina.
- Socialización de los resultados a nivel de la comunidad.
- Organización de reuniones de seguimiento a nivel comunitario.
- Elaboración de planes de manejo en las fincas campesinas.
- Apoyo en la elaboración de planes de desarrollo de la comunidad.
- Realización de campañas educativas.
- Realización de actividades culturales (poesía, música).

2.1.6. Concreción de experiencias agroecológicas

Cada una de las etapas metodológicas anteriores, análisis de la realidad, sensibilización y motivación, priorización y planificación, capacitación y acompañamiento, están centradas en el desarrollo de habilidades de las personas para abordar la concreción de experiencias agroecológicas.

En esta fase se prioriza el desarrollo de experiencias agroecológicas, comenzando en pequeño, avanzando de acuerdo a las capacidades y al ritmo de las personas de cada comunidad. Experimentar en pequeño para no equivocarse en grande, es un principio de trabajo muy útil. Los pequeños éxitos visibles e impactantes contribuyen a solucionar problemas pequeños en el presente. Luego, esta seguridad y autoestima ganadas, con el buen resultado de la experimentación en pequeño, estimularán en el futuro la solución de otros problemas que pueden afectar a la comunidad.

Una estrategia importante es lograr la participación de toda la familia campesina, desde el principio, estimulando procesos que con un mínimo de inversiones tenga resultados visibles.

La creación de estas primeras experiencias favorecerá la construcción de un proceso sólido, donde la familia campesina, con su testimonio y entusiasmo, se transforma en agente de difusión de la experiencia despertando el interés de otras familias de la comunidad.

Estrategias y herramientas de abordaje:

Selección de tecnologías que generen el entusiasmo de las familias.

- Selección de tecnologías sencillas, prácticas y al alcance de la gente.
- Selección de tecnologías que sean ecológica y culturalmente apropiadas.
- Selección de tecnologías en las que se pueda apreciar su efecto a corto plazo.
- Aprovechamiento máximo de los recursos localmente disponibles.

Aprovechamiento integral del aporte de todos los miembros de la familia.

Programación y realización de pequeños experimentos en las parcelas familiares para propiciar el aprendizaje a partir de la experiencia.

Estimular que las personas practiquen de modo a convencer con el ejemplo.

- Acompañamiento a las familias en la ejecución del plan de manejo de la finca.
- Realización de giras educativas para conocer y socializar los trabajos con otras familias.
- Promoción de la solidaridad, la socialización del conocimiento y la experiencia entre las demás familias de la comunidad.

2.1.7. Identificación y formación de promotores campesinos y campesinas

La identificación y formación de promotores campesinos es fundamental para la sostenibilidad de los procesos agroecológicos. Los promotores campesinos surgen y se manifiestan a través del testimonio propio, del reconocimiento de la comunidad y de la capacidad para entusiasmar a la gente.

Los promotores y las promotoras son agricultores y agricultoras que han pasado por un proceso de evolución en el cual han crecido en la experiencia agroecológica, en la autoestima y en la autodeterminación. Este crecimiento vinculado a las transformaciones de chacras, huertas y sus entornos, visiblemente cambiados, atrae la atención y la curiosidad de las demás familias campesinas.

Características de los promotores y promotoras

- Convencen con el ejemplo.
- Tienen generalmente mejores parcelas.
- Son solidarios con los demás.
- Comparten sus conocimientos.
- Son personas que investigan y experimentan en sus chacras y huertas.
- Son abiertos al cambio.
- Se han ganado la credibilidad y aceptación de los demás.
- Están motivados para seguir aprendiendo.

El rol de los promotores y las promotoras

- Facilitar la difusión y el aprendizaje de las prácticas nuevas hacia aquellos más cercanos, parientes, vecinos, etc.
- Facilitar intercambios.
- Ayudar a la construcción de aprendizajes de manera permanente en la “escuela agroecológica”, que se encuentra en las fincas campesinas.
- Mantener la identidad campesina con su testimonio como referente.
- Aprender, comprobar, seguir aprendiendo, estimular la capacidad de innovación.
- Construir y reconstruir aprendizajes de manera permanente.

Estrategias y herramientas de abordaje:

Prestar atención y estimular el surgimiento de promotores y promotoras.

- Tener una actitud abierta y de observación.
- Estimular la creatividad campesina.
- Cultivar el principio de la cadena de la solidaridad.
- Discutir con agricultores y agricultoras las cualidades deseables del promotor/a.
- Ofrecimiento de un proceso de formación y capacitación dirigido a promotores/as campesinos/as.
- Utilizar diferentes técnicas para detectar cualidades de potenciales promotores/as: juego de roles, ejercicios didácticos, etc.
- Ofrecer un contenido temático más amplio e integral que meramente técnico (educación en valores, pedagogía, aspectos culturales, participación y organización comunitaria, etc.).
- Familiarizar a promotores/as con la utilización de materiales de apoyo: rotafolios, diapositivas, fotos, códigos, etc.

Delegación progresiva de más responsabilidades a los promotores/as.

- Orientar algunos temas de acuerdo a la experiencia propia.
- Dar talleres de capacitación en los que técnicos/as y promotores/as en proceso de formación participen coordinadamente.

Acompañamiento y seguimiento al trabajo de promotores/as.

- El seguimiento no debe consistir solamente en el registro de acciones realizadas y su revisión.
- Apoyar el trabajo de promotores/as a través de visitas a las comunidades y facilitación de información y materiales didácticos.
- Dar un seguimiento también a nivel personal, estrechando los vínculos afectivos y dando apoyo cuando haya alguna necesidad.

Apoyo al surgimiento de un grupo nuevo de promotores.

- Evitar la dependencia de un solo promotor y la concentración del poder en una persona.

2.1.8. Difusión y enlace de experiencias

El efecto multiplicador generalmente ocurre en aquellos lugares en los cuales la gente pudo percibir el cambio a partir de resultados concretos, alcanzados bajo esfuerzos, habilidades y recursos propios.

Una estrategia fundamental para fortalecer las transformaciones que se van dando es estimular la apropiación, la divulgación y el enlace de las experiencias entre familias y comunidades. En este sentido, la formación de promotores y promotoras que han nacido de estas experiencias constituye una de las bases para hacer posible la difusión y la consolidación del proceso autogestionario.

El intercambio de experiencias entre campesinos y campesinas, así como entre comunidades, constituye una estrategia motivadora y estimulante para fortalecer el proceso agroecológico. Es también un mecanismo valioso para propiciar el diálogo de saberes y la retroalimentación. Estimula la creatividad, la identidad, la confianza grupal y la búsqueda conjunta de soluciones a problemas comunes.

Estrategias y herramientas de abordaje:

Difusión por vía espontánea.

- Causada por la transformación visible de las parcelas agrícolas de algunas familias.
- Causada por el éxito rápido y reconocible en la producción.

Difusión a través de la acción de promotores/as.

- Formación integral de promotores y promotoras.
- Hacer énfasis en la “cadena de la solidaridad” durante el proceso de formación.
- Fortalecer los procesos organizativos comunitarios que giran alrededor del trabajo agroecológico.

Difusión a través del intercambio de experiencias.

- Programas radiales que incluyen los testimonios de agricultores/as.
- Difusión a través de redes sociales.
- Materiales audiovisuales que comparten la experiencia de otros lugares (fotos, videos, utilización de redes sociales).
- Giras educativas a otros grupos campesinos con el fin de aprender, compartir y valorar lo que todavía se tiene.

Preparación y organización de diferentes eventos de intercambio.

- Intercambios a nivel del proyecto, a nivel regional, nacional o internacional.
- Días de campo con visitas a parcelas y demostraciones prácticas.
- Convivencias, eventos culturales, meriendas populares y exposición de productos agroecológicos.
- Intercambio de experiencias, intercambio de semillas, talleres de prácticas y tecnologías, difusión de material didáctico, etc.
- Pasantías (permanencia por un tiempo de un agricultor/a o promotor/a en comunidades).
- Ferias de la participación (exposición dinámica y creativa de programas y proyectos).
- Talleres de participación de promotores/as, técnicos/as y coordinadores/as de proyectos para compartir aspectos conceptuales, metodológicos, organizativos, técnicos, estrategias utilizadas y material informativo.

2.1.9. Consolidación de procesos organizativos

Las formas organizativas, comités, juntas vecinales, asociaciones y otras, que permanecen activas y se consolidan a través del tiempo, son las que se constituyen sobre la base de criterios compartidos, necesidades sentidas y de un proceso participativo interno.

Generalmente, los procesos organizativos suelen ser más sólidos al pasar por diversas experiencias, superando dificultades y obteniendo pequeños éxitos, logrados a nivel individual, familiar y luego comunitario. Cuando la organización surge a partir del esfuerzo de la gente y del trabajo compartido, por ejemplo, a través de un éxito productivo alcanzado, esta acción se convierte en la mejor forma de aportar al proceso de consolidación.

Aquello que la familia o comunidad hace con sus propios recursos, esfuerzos y convencimientos, generalmente resulta ser sostenible. Difícilmente fracasa una organización campesina que surge de la propia comunidad. Cuando son los miembros de una comunidad los que en forma conjunta han construido su propia organización, cuando se rigen por sus principios, políticas, estrategias y planes de acción, se puede lograr mayor autonomía y autenticidad organizacional. Una organización auténtica no aparece de la noche a la mañana. Tiene que haber un camino o proceso de vida en el que las experiencias y los buenos resultados estimulen el sentido comunitario.

Estrategias y herramientas de abordaje:

- Fortalecimiento del proceso organizativo alrededor de acciones concretas que respondan a una necesidad sentida por la gente.
- Apoyar el surgimiento de comités comunitarios alrededor del trabajo agroecológico.
- Apoyar iniciativas locales y formas propias de organización.
- Apoyar la recuperación de formas organizativas tradicionales.
- Apoyar formas sencillas de organización, fácilmente entendibles y adaptadas a la cultura campesina.
- Empezar las organizaciones con objetivos y metas sencillos y relativamente fáciles de alcanzar e ir avanzando progresivamente con base en los éxitos.
- Capacitaciones en: participación y organización comunitaria; educación en valores y convivencia; gestión y administración de las organizaciones, entre otros temas.
- Realizar intercambios de experiencias entre organizaciones campesinas afines.

2.1.10. Poder local

El desarrollo del poder local de las organizaciones campesinas se va constituyendo desde el ejercicio democrático con participación activa.

La práctica del poder comunitario es una construcción que se va desarrollando desde las organizaciones campesinas de base, en un proceso gradual. Se genera desde la familia y la comunidad, con el objetivo de transformar la realidad y hacer incidencia para lograr cambios positivos a nivel comunitario, a nivel local o incluso regional.

Estrategias y herramientas de abordaje:

- Generación de destrezas, habilidades y de un mayor nivel de autoestima.
- Orientación del pensamiento y de la visión hacia las potencialidades.
- Conocimiento de los deberes y derechos ciudadanos respecto a la participación, el medio ambiente, la tierra, los sistemas alimentarios, la soberanía alimentaria y otros.
- Aprendizaje de democracia y de negociación de intereses.
- Coordinación, concertación y cooperación interinstitucional.
- Talleres de capacitación, reflexiones, ejercicios, estudio de casos, etc. sobre diversos temas: organización y participación, democracia, construcción de consensos, resolución de conflictos, leyes, etc.
- Participación en los concejos comunitarios, concejos municipales y otras instancias locales. También como voceros y portadores de propuestas de sus comunidades.

2.2. Etapas del proceso metodológico

Las fases del proceso metodológico que se han expuesto marcan tres grandes etapas, el impulso, la concreción de experiencias agroecológicas y el impacto. Estos momentos forman parte de una dinámica procesual, están interrelacionados y se desarrollan en progresión en una línea de tiempo.

Impulso

El impulso está constituido por las cuatro primeras etapas: identificación de comunidades, sensibilización y motivación, priorización y planificación y capacitación y acompañamiento. Son las fases iniciales del proceso, donde se construyen las bases para avanzar hacia la concreción de las experiencias agroecológicas. De acuerdo a la experiencia de los equipos, esta etapa se desarrolla en un período de alrededor de tres años.

Concreción de experiencias agroecológicas

A partir de la concreción de experiencias agroecológicas se desencadena una dinámica de crecimiento, fortalecimiento y multiplicación. Sin embargo, es necesario seguir acompañando y encausando el proceso hasta que esté suficientemente maduro para que siga su propio rumbo.

Esta parte es fundamental para avanzar en la protección de los bienes comunes naturales, la producción y la soberanía/seguridad alimentaria, pero, además, en esta etapa los esfuerzos de las familias y de la comunidad se traducen en unos resultados que van más allá de los aspectos puramente técnicos. A través de la práctica se estimulan otros aspectos como la organización comunitaria, el sentido de pertenencia y de solidaridad, se generan efectos multiplicadores y se transita hacia etapas de mayor impacto y sostenibilidad. Conforme a la experiencia de los equipos, la etapa de concreción de experiencias agroecológicas requiere alrededor de tres años de acompañamiento del proceso, luego del impulso.

Impacto

El impacto es el resultado de la internalización y apropiación de un proceso, donde la participación comunitaria y de promotores/as campesinos/as, la difusión e intercambio de experiencias, la consolidación de procesos organizativos y de poder local son etapas que se desarrollan a partir de la conjugación de las potencialidades locales, con el desarrollo de valores y actitudes humanas, haciendo posible una mayor capacidad propositiva, de gestión, de autodeterminación y de reivindicación de derechos, permitiendo la construcción de una calidad de vida más humana y digna. Esta última etapa implica tres o más años de acompañamiento del proceso desarrollado, luego de la concreción de experiencias en las comunidades.

3. FINCAS AGROECOLÓGICAS

*“Dios es el Señor y el creador, y de Él es la tierra y todo lo que ella contiene, el hombre la puede usar, no como dueño absoluto, sino como administrador. La madre tierra alimenta a los hijos, por eso hay que cuidarla y no maltratarla”
(Santo Domingo 171 – 172)*

3.1. Finca agroecológica: espacio de producción diversificada

La finca agroecológica es un espacio de producción diversificada para el autoabastecimiento de las necesidades básicas de la familia y para el logro de la soberanía y seguridad alimentaria. Es un *agroecosistema*, donde se conjugan una gran diversidad de especies y se combinan cultivos variados como hortalizas, granos, frutales, medicinales, forestales, plantas forrajeras y la cría de animales, en una concepción de agricultura muy respetuosa de la naturaleza, que contribuye al buen vivir de las familias.

En la finca agroecológica se trabaja con una visión sistémica, por ello es importante analizar qué es un sistema, un ecosistema y un agroecosistema.

Sistema

Un sistema consiste en un conjunto de elementos o componentes que interactúan entre sí. Se caracteriza porque el comportamiento de cada elemento tiene un efecto en el comportamiento del todo y el comportamiento de los elementos y sus efectos en el todo son interdependientes (Maass, 2009).

Ecosistema

Los ecosistemas son sistemas naturales donde los elementos que lo conforman son tanto de origen biótico como abiótico (Maass y Martínez, 2009).

Los componentes bióticos son todos los seres vivos, es decir, animales, plantas, hongos, bacterias y otros. Por su parte, los factores abióticos son elementos como la roca madre, el agua o los minerales del suelo.

Agroecosistema

Un agroecosistema es un sistema natural modificado por el ser humano (Sarandón, 2002), para la producción de cultivos y la crianza animal, donde conviven una comunidad de plantas y animales que interactúan en el ambiente con la influencia de las actividades agrícolas.

Los agroecosistemas están constituidos por los siguientes elementos:

- **Componente biótico:** incluye todas las formas de vida presentes, como las plantas cultivadas y de crecimiento espontáneo, los animales domésticos y silvestres, los insectos polinizadores y los microorganismos del suelo.
- **Componente abiótico:** se refiere a los elementos no vivos como el clima, el agua y los nutrientes, que son esenciales para la vida.
- **Prácticas de manejo:** definidas a partir de la intervención humana, comprende las técnicas agrícolas aplicadas, como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos, el uso de métodos ecológicos de manejo de insectos y enfermedades de los cultivos, los métodos de irrigación, entre otros aspectos, los cuales juegan un papel fundamental en la configuración de un agroecosistema.

La interacción dinámica entre los diferentes elementos determina la salud, la sostenibilidad y la productividad del agroecosistema. La diversidad dentro de cada componente es fundamental para crear un sistema resiliente capaz de soportar cambios y desafíos ambientales.

En la finca agroecológica se aplican principios que buscan generar condiciones de equilibrio en el agroecosistema, es decir, en el suelo y en las poblaciones vegetales, animales y de microorganismos, de modo a configurar un espacio donde los cultivos y los animales crezcan sanos y las personas encuentren bienestar.

3.2. Principios agroecológicos

Tabla 1. Lista de principios agroecológicos

1. Incrementar el reciclaje de biomasa y el balance en el flujo de nutrientes, favoreciendo los ciclos de nutrientes, agua y materia orgánica.
2. Estimular la diversificación genética y de especies a nivel de fincas y a nivel del paisaje.
3. Asegurar la calidad del suelo manteniendo alto contenido de materia orgánica y buena actividad biológica.
4. Incrementar las interacciones biológicas y sinergismos entre los componentes del sistema.
5. Minimizar la pérdida de nutrimentos, agua, recursos genéticos y biodiversidad.
6. Establecer una agricultura de procesos.

Fuente: Altieri y Nicholls, 2006.

La aplicación de estos principios agroecológicos se realiza a través de diversas prácticas y estas prácticas desencadenan procesos en los diferentes componentes del sistema.

Incrementar el reciclaje de biomasa

La aplicación de este principio busca generar reciclaje entre los componentes del agroecosistema. Así, por ejemplo, es importante implementar la recirculación de los residuos de cosechas y del estiércol de los animales, mediante técnicas de elaboración de abonos orgánicos como el compost o la cría de lombrices para la producción de humus. Por medio de estos métodos, los residuos orgánicos de origen vegetal o animal se vuelven a incorporar al sistema para mejorar las condiciones del suelo, activando la biología y fortaleciendo la nutrición de los cultivos.

Al llevar a la práctica este principio, se estimula la utilización de recursos prediales minimizando el ingreso de insumos externos y aumentando la autonomía del sistema.

En cuanto a los ciclos de nutrientes, se busca un reciclaje máximo. En este caso es fundamental la aplicación de prácticas que favorezcan el incremento de la materia orgánica y la activación de los microorganismos del suelo, de modo a propiciar la mineralización, la fijación de nitrógeno a través de abonos verdes y fomentar la presencia de microorganismos específicos como las micorrizas, para aumentar la disponibilidad de nutrientes como el fósforo.

Estimular la diversificación genética y de especies a nivel de fincas y de paisajes

Propiciar la diversificación máxima del sistema es un principio agroecológico esencial. Se basa en el principio de sucesión natural en ecosistemas como el bosque, donde unas especies van sustituyendo a otras a lo largo del tiempo hasta llegar a la madurez del sistema.

Así, por ejemplo, las cortinas verdes de especies nativas o cercos de abonos verdes o especies arbustivas, como parte del enriquecimiento de la diversidad de las chacras, promueven la regulación de las temperaturas y favorecen la conservación de la humedad en el suelo, al tiempo de propiciar diversidad de organismos en el suelo y proveer hábitat y refugio a polinizadores y a otros insectos benéficos. Igualmente, los sistemas agroforestales y silvopastoriles ayudan a generar microclimas favorables para el crecimiento de los cultivos y el bienestar de los animales. Los policultivos, los cultivos mixtos, las asociaciones y otros mecanismos aportan una gran diversidad en las áreas de cultivo.

Asegurar la calidad del suelo manteniendo alto contenido de materia orgánica y de actividad biológica

En los sistemas agroecológicos, la incorporación y el mantenimiento de altos niveles de materia orgánica en el suelo permiten mejorar y mantener la estructura, prevenir los procesos erosivos y, activar y fortalecer la biología del suelo, factor fundamental del sistema.

El incremento de materia orgánica tiene un aporte esencial para la calidad del suelo, pues promueve la formación de agregados mejorando la estructura, aumentando los macroporos y microporos del suelo, acrecentando la retención de humedad y promoviendo la diversidad de la macro y micro biología del suelo. La actividad biológica del suelo hace posible la mineralización de nutrientes, mejorando la nutrición de cultivos.

Incrementar las interacciones biológicas y sinergismos entre los componentes del sistema

Propiciando el ensamblaje de los diversos componentes del sistema, la biodiversidad funcional hace posible iniciar interacciones y sinergismos que proveen servicios ecológicos como la activación de la biología del suelo, el reciclado de nutrientes, el aumento de los artrópodos benéficos, parasitoides, depredadores y los antagonistas y otros, reforzando la inmunidad del agroecosistema (Altieri, 1999). Algunos mecanismos necesarios para aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos son los siguientes:

Aumentar las especies de plantas y la diversidad genética en el tiempo y el espacio.

Mejorar la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.).

Mejoramiento de la materia orgánica del suelo y la actividad biológica.

Aumento de la cobertura del suelo y la habilidad competitiva.

Eliminación de insumos tóxicos y residuos.

Minimizar la pérdida de nutrientes, agua, recursos genéticos y biodiversidad

La implementación de prácticas agroecológicas de manejo de suelo, como el incremento de materia orgánica, el cultivo de abonos verdes, la cobertura con materiales secos, los abonados orgánicos, las rotaciones y las curvas de nivel, minimizan la pérdida de suelo, agua y nutrientes. Así también, estimulando la biodiversidad a través de policultivos, agroforestería, asociaciones, cercos vivos, corredores biológicos, conservando y propiciando la multiplicación de variedades locales, nativas y criollas, se hace posible un mejor manejo del microclima y la conservación de germoplasma y biodiversidad natural.

En el caso del agua, siendo uno de los bienes comunes que puede verse muy afectado, especialmente por las sequías prolongadas, por la contaminación o por la escasez en algunas zonas como el Chaco, es importante implementar algunas medidas para su utilización racional y cuidadosa. Algunas técnicas que ayudan a este fin son el empleo de sistemas de riego que ahorren agua, como la cobertura del suelo con mulch orgánico, el cultivo de abonos verdes, las curvas de nivel, entre otras prácticas. Asimismo, es importante cuidar las nacientes, los arroyos y las cuencas protegiendo los bosques y evitando la colmatación y contaminación.

Establecer una agricultura de procesos

Los principios agroecológicos, aplicados al diseño y manejo de los sistemas de cultivos, toman formas o prácticas tecnológicas y estas prácticas estimulan los procesos biológicos, por ejemplo, intensificando la fotosíntesis, la fijación de nitrógeno, la solubilización del fósforo, la regulación de insectos perjudiciales por depredadores o parasitoides, el antagonismo entre especies de hongos patógenos y biocontroladores (Altieri, 1999). Es por ello que, los principios agroecológicos empleados en el manejo de agroecosistemas mejoran la biodiversidad funcional y promueven una agricultura de procesos.

3.3. Elementos que intervienen en la finca agroecológica

El desarrollo de una finca agroecológica implica conjugar una serie de elementos para promover los diversos procesos relacionados con las dimensiones ecológicas-productivas, sociales y económicas que están involucradas.

Bienes comunes naturales

Los bienes comunes naturales, fundamentales en la producción desarrollada en una finca agroecológica, son:

Suelo

Agua

Bosques

Fases lunares

Micro – macro clima

Fuerza de trabajo

En una finca agroecológica, la fuerza de trabajo que se aporta para la gestión de la producción está constituida fundamentalmente por la familia, integrada por niños y niñas, jóvenes y personas adultas.

La forma de trabajar está condicionada por factores como la educación, la capacitación, el cambio de mentalidad, el compromiso, la participación y la equidad.

Recurso capital

El capital está representado por:

Tierra

Tecnología apropiada

Infraestructura

Máquinas apropiadas

Ahorros – créditos solidarios – donaciones – subsidios

Organización productiva

La organización de todos los elementos productivos de la finca hará que la misma sea sostenible; estos elementos son:

Plan de producción

Conservación y almacenamiento de alimentos y otros productos

Comercialización de productos excedentes en nichos de mercado

Aprovechamiento integral de los productos (transformación y procesamiento)

Organización comunitaria

Formar parte de una organización comunitaria tiene por objeto fortalecer el trabajo conjunto, de modo a preservar y promover valores e intereses específicos de la comunidad. A través de las actividades organizativas se promueve y fortalece:

La incidencia ciudadana

El mercado justo (no se puede concebir la discriminación, es decir, todos tienen derecho a acceder a productos de calidad. Se deben generar redes de organizaciones comunitarias para el mercado justo)

La economía solidaria

***“La agroecología se basa en la soberanía
y seguridad alimentaria de la finca”***

3.4. Planificación y diseño de fincas agroecológicas

Planificar la finca agroecológica implica organizar el plan para producir proyectando acciones para el futuro, acorde a los bienes naturales y recursos disponibles en el momento (animales, vegetales, agua, suelo, bosque, mano de obra), buscando producir en forma variada y diversa.

La planificación de la finca deberá orientarse a la producción para satisfacer los requerimientos alimenticios de la familia, así como, para la producción de rubros para la venta. Prioritariamente se deberá incorporar productos de doble propósito, para consumo familiar y ventas. También es posible realizar una producción para consumo familiar, consumo animal y ventas, de manera a lograr la soberanía alimentaria y autonomía económica. En la planificación se

debe tener en cuenta la sostenibilidad del sistema, es decir, que la producción de los diversos rubros no agote los recursos naturales y contribuya a conservarlos, considerando las mejoras necesarias y que se adapten adecuadamente a la zona, clima y estilo de vida de la familia.

Es importante analizar cuáles son las necesidades de las familias y priorizarlas. Para satisfacer los requerimientos familiares se pueden fijar objetivos y metas que se van a ir cumpliendo por etapas, a corto plazo (1 año), mediano plazo (1 a 3 años) y largo plazo (más de 3 años).

“La planificación debe reflejar el criterio del productor, es decir, lo que la familia desea lograr de acuerdo a sus intereses y su capacidad”

En la planificación de la finca se tienen en cuenta el espacio físico y el periodo de tiempo, es decir, se realiza una planificación espacial y una planificación temporal.

La planificación espacial implica la organización del espacio para albergar las diferentes unidades productivas en el terreno disponible, es decir, donde ubicar la huerta, la cría de gallinas, la cría de cerdos, la chacra, la producción de frutales, la producción de abonos, los piquetes, el corral de vacas, etc.

La planificación temporal se refiere a proyectar la producción de los diferentes cultivos en el tiempo. Implica definir en qué momento del año sembrar los cultivos de ciclo corto como las hortalizas, los cultivos anuales como la mandioca, el maíz y otros, y los cultivos permanentes, como los frutales, la yerba mate, las especies forestales y otros. La planificación temporal va de la mano de la planificación espacial, es decir, dependiendo de la superficie disponible y de las condiciones, se puede hacer la planificación temporal, teniendo en cuenta un diseño elaborado con criterios agroecológicos. Asimismo, se proyecta la cría animal en el tiempo, conforme a los requerimientos de cada especie.

3.5. Mapeo de la finca

Como primer paso para la planificación es recomendable realizar un croquis o mapa de la finca. En el mapa se colocan todos los componentes existentes en la finca, de modo a facilitar las proyecciones a futuro. Para realizar la elaboración del mapa, se puede utilizar la imagen satelital a partir del georeferenciamiento de la finca. En el mapa se dibujan la vivienda, la huerta, el bosque o ka'aguy, el área de chacra con los cultivos, los frutales, el gallinero, el piquete de animales y todos los elementos que forman parte de la finca. Este mapa permite contar con la información actual de la finca y facilita la planificación de la producción y el diseño predial, teniendo en cuenta los principios agroecológicos.

Figura 2. Mapeo de la finca del agricultor Eligio Vega, distrito de San Pedro del Paraná



Fuente: Pastoral Social de San Pedro del Paraná (Itapúa) e imagen satelital de Google Earth.

3.6. Diseño predial

En el diseño predial se considera la superficie a trabajar, analizando la conveniencia de realizar divisiones en la finca o en el caso de superficies pequeñas, gestionarla como una unidad.

Es fundamental diseñar la finca agroecológica teniendo en cuenta los principios agroecológicos, así, por ejemplo, considerando la importancia de **maximizar la biodiversidad y de propiciar sinergismos e interacciones**, es recomendable incluir franjas laterales, bordes de vegetación, curvas de nivel, incorporación de especies arbustivas, forestales/frutales, medicinales, corredores biológicos y otros mecanismos para aumentar la diversidad.

Dentro de la planificación es recomendable incorporar espacios, como una pequeña parcela, para cultivar plantas que se utilizan en la elaboración de preparados ecológicos, áreas de producción de abonos como bocashi, lombriabono, compost, biofertilizantes, áreas de rotación y asociación de abonos verdes de invierno y de verano, áreas de cultivo de medicinales, franjas de flores, bordes de vegetación natural, zonas de producción silvopastoril, áreas de arborización, franjas de protección con cortinas verdes y otros aspectos, conforme a las características de la finca, el área de ubicación y los objetivos productivos. Asimismo, se pueden planificar y proyectar en el mapa las mejoras a introducir en la infraestructura, tanto de producción vegetal como de cría animal.

En la figura 3 se presenta el diseño de una parcela agroecológica, en la misma se observan una cortina de árboles y cercos vivos, que dividen el espacio en subparcelas para lograr mayor biodiversidad.

Figura 3. Diseño de una parcela

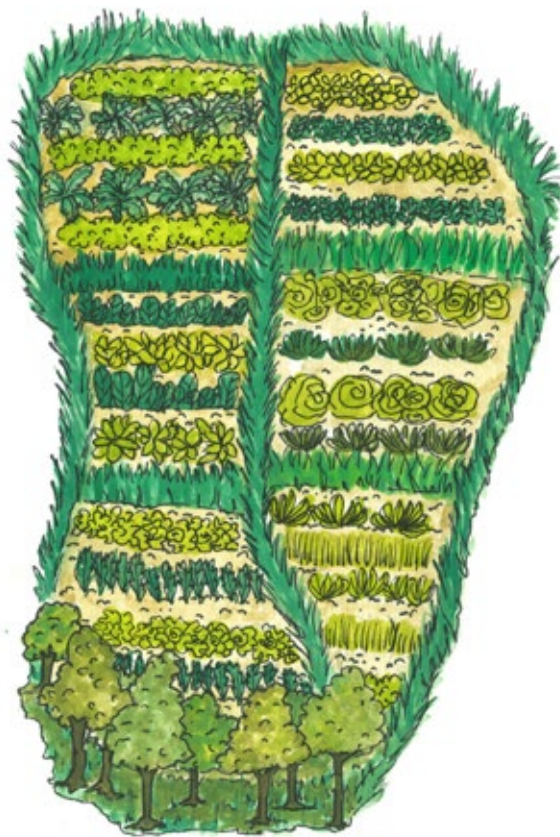


Ilustración: Yana Vallejo, 2025.

3.7. Aspectos a considerar en la planificación de la finca

3.7.1. La diversidad biológica

Al realizar la planificación de la finca es fundamental buscar el incremento de la biodiversidad, teniendo presente el fomento de la diversidad y variabilidad de la fauna, flora y microorganismos en el sistema, con el objetivo de mantener el funcionamiento de los servicios ecosistémicos evitando la dependencia de insumos externos. Al aumentar la diversidad se activan y se mantienen funciones como:

Ciclado natural de nutrientes

Aumento de la macro y microfauna del suelo

Hábitats, refugio y alimentación para insectos benéficos

Control de insectos plaga por enemigos naturales (depredadores, parasitoides)

Regulación de enfermedades

Más polinización por abejas y otros insectos

Disminución del impacto ambiental

Mayor estabilidad y capacidad de recuperación ante disturbios

3.7.2. Manejo agroecológico del suelo

En la planificación de la finca es importante considerar los diversos aspectos relacionados con el fortalecimiento del suelo, como el incremento del nivel de materia orgánica y la activación de la biología a través de la preparación y aplicación de abonos orgánicos como bocashi, compost, humus de lombriz, para mejorar la estructura del suelo, activar la presencia de microorganismos y promover la disponibilidad de nutrientes. Para ello, es importante planificar el espacio para la producción de abonos y la aplicación sistemática de los mismos. Así también, es fundamental la planificación e implementación de prácticas como curvas de nivel, para evitar la pérdida de suelo y nutrientes por erosión, la cobertura con abonos verdes de invierno y verano, entre otras prácticas.

Es recomendable, entonces, realizar la planificación del manejo del espacio físico y la organización temporal de las actividades productivas, con vistas a propiciar procesos de conservación y mejoramiento de las condiciones del suelo.

Fotografía 1. Abono de lombriz producido en Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

4. PLANIFICACIÓN DE LA FINCA CONSIDERANDO LA BIODIVERSIDAD

El incremento de la biodiversidad es uno de los principios fundamentales a tener en cuenta al hacer la planificación, tanto espacial como temporal, de la finca.

Para generar una autorregulación del agroecosistema es importante planificar los cultivos y el manejo de la vegetación natural, buscando maximizar la diversidad de especies en el tiempo y en el espacio.

4.1. Asociaciones o policultivos

Las asociaciones o policultivos son combinaciones de dos o más especies cultivadas en la misma parcela de manera asociada. Los cultivos comparten el espacio durante todo su ciclo o parte del mismo. Los policultivos buscan recrear la diversidad de los sistemas naturales, como el bosque. La siembra de policultivos o asociaciones se puede hacer en franjas, en surcos o al azar, realizando mezclas de especies, mezclas de variedades de una misma especie y mezclas de diversas especies con leguminosas. Las combinaciones de cultivos hacen posible producir una gran diversidad de alimentos en una misma superficie. Es importante tener en cuenta que las especies a sembrar de manera asociada sean complementarias y tengan requerimientos diferentes.

Especies de sistema radical profundo con aquellas que tienen exploración radical más superficial, por ejemplo, mandioca con poroto, zanahoria con lechuga.

Especies de desarrollo en altura con plantas de poca altura, por ejemplo, maíz con maní, mandioca con piña.

Especies de hábito de crecimiento vertical con otras de crecimiento horizontal, por ejemplo, maíz con calabaza, maíz con batata.

Especies de un ciclo de crecimiento largo con las que tienen un ciclo corto, por ejemplo, mandioca con melón.

Un policultivo tradicional de los pueblos originarios latinoamericanos es la mezcla de maíz, poroto y calabaza.

Fotografía 2. Asociación de mandioca y piña



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Figura 4. Algunos ejemplos de policultivos en la chacra

Poroto Maíz Mandioca Habilla Manteca'i Zapallo Árboles	Maíz Sandía Melón Mamón Habilla Manteca Árboles	Sorgo Sandía Habilla Mandioca Melón Kumanda yvyra'i Coco/árboles
Mandioca Maíz Poroto Arroz seco Manteca'i Maní Árboles	Mandioca Canavalia Maíz Soja Arroz seco Poroto Árboles	Maíz Poroto Arroz seco Soja
		Banana + Árboles

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Algunas asociaciones de cultivos en la huerta

Hortaliza	Buena asociación
Ajo	Zanahoria, frutilla, tomate, pepino, lechuga
Apio	Repollo, espinaca, puerro, tomate, chaucha
Zuchini	Albahaca, cebolla, chaucha
Cebolla	Zanahoria, frutilla, tomate, pepino, lechuga
Repollo	Remolacha, apio, zanahoria, pepino, espinaca
Coliflor	Apio, chaucha, tomate
Espinaca	Apio, repollo, frutilla, rabanito, puerro
Lechuga	Remolacha, apio, pepino, espinaca, tomate, cebollita
Locote	Zanahoria, repollo, albahaca, cebolla, puerro
Puerro	Espinaca, apio, zanahoria, frutilla, tomate
Remolacha	Cebolla, lechuga, repollo
Tomate	Apio, albahaca, repollo, espinaca, zanahoria, cebolla, perejil
Zanahoria	Ajo, cebolla, puerro, tomate, repollo, rabanito

Fuente: elaboración propia.

4.2. Rotaciones

La rotación de cultivos es una práctica que consiste en plantar en una misma parcela diferentes cultivos en una secuencia alternada, incorporando diversidad en el tiempo. Al hacer rotaciones es fundamental alternar distintas familias botánicas, de modo a obtener beneficios de sus características, como los sistemas radicales de diferente profundidad, susceptibilidad o resistencia a insectos o enfermedades, reposición de nutrientes del suelo y otras propiedades. La implementación de rotaciones está relacionada tanto con la planificación espacial como con la temporal.

Para planificar las rotaciones es importante conocer a qué familia botánica corresponden los cultivos, de modo a realizar secuencias a favor de una diversificación funcional beneficiosa para el agroecosistema. Las familias botánicas son categorías de plantas que están agrupadas porque presentan características similares.

Figura 5. Familias botánicas de los cultivos

Gramíneas o poáceas	Leguminosas o fabáceas	Quenopodiáceas
Maíz	Poroto manteca	Remolacha
Trigo	Kumanda sa'i	Acelga
Sorgo	Kumanda San Francisco	Espinaca
Caña de azúcar	Habilla	
Arroz	Maní	Crucíferas o brassicáceas
Acevé	Soja	Brócoli
Avena negra	Arveja	Coliflor
Pastos y pajas	Haba	Repollo
Tacuaras	Mucuna	Rabanito
	Crotalaria	Berro
Malváceas	Canavalia	Rúcula
Algodón	Vicia	Canola
Rocella	Leucaena	
	Kumanda yvyra'i	Liliáceas
Solanáceas	Lupino	Ajo
Tomate	Chauca	Cebolla
Papa		Espárrago
Locote	Umbelíferas o apiáceas	Puerro
Berenjena	Perejil	Cebollita
Tabaco	Zanahoria	
	Eneldo	Euforbiáceas
Cucurbitáceas	Apio	Mandioca
Calabaza	Kuratu o cilantro	Tártago
Zapallo	Anís	Tung
Melón	Hinojo	
Sandía		Compositáceas o asteráceas
Pepino	Rosáceas	Lechuga
Papa del aire	Frutilla	Achicoria
Esponja vegetal	Frambuesa	Girasol
Kurugua		Manzanilla

Fuente: elaboración propia

Al realizar la planificación espacial y temporal de los cultivos, con asociaciones y rotaciones, es importante considerar las épocas de siembra. Para ello, se toman en cuenta los calendarios de siembra, de modo a seleccionar las mejores épocas para realizar los cultivos

Tabla 3. Calendario de siembra de cultivos de Chacra y frutales

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Maíz	Maíz	Habilla	Arveja	Arveja	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca
Maní	Poroto	Arveja	Trigo	Trigo	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz
Poroto	Habilla	Batata	Ka'a he'e	Tabaco	Arveja	Papa	Maní	Maní	Maní	Maní	Maní
Habilla	Sorgo	Papa	Ajo	Ka'a he'e	Trigo	Girasol	Poroto	Poroto	Poroto	Poroto	Poroto
Manteca'i	Zapallo	Ka'a he'e	Cebolla	Cebolla	Papa	Sandía	Habilla	Habilla	Habilla	Habilla	Habilla
Soja	Banana	Ciruela	Papa	Ajo	Ajo	Melón	Manteca'i	Manteca'i	Manteca'i	Manteca'i	Manteca'i
Sorgo	Aguacate	Ajo	Zapallito	Uva	Tabaco	Uva	Batata	Batata	Batata	Batata	Batata
Zapallo	Mango	Cebolla	Durazno	Durazno	Ciruela	Ciruela	Sorgo	Algodón	Algodón	Algodón	Soja
Banana	Guayaba	Zapallito	Piña	Ciruela	Pera	Pera	Arroz seco	Sorgo	Soja	Soja	Sorgo
Caña dulce		Guayaba	Banana	Pera	Cítricos	Níspero		Soja	Arroz seco	Arroz seco	Melón
Mango		Piña	Ka'a	Piña	Piña	Cítricos	Girasol	Arroz seco	Arroz seco	Arroz seco	Banana
Guayaba		Durazno	Aguacate	Banana	Banana	Piña	Cebolla		Sorgo	Sorgo	Kumanda yvyra'i
Durazno		Chirimoya	Ciruela	Ka'a	Caña dulce	Banana	Zapallo	Girasol	Girasol	Zapallo	
Ciruela		Banana	Mango	Aguacate		Caña dulce	Sandía	Ka'a he'e	Ka'a he'e	Ajo	Mamón
Chirimoya		Aguacate	Chirimoya	Mamón	Ka'a		Melón	Cebolla	Zapallo	Sandía	Durazno
		Mango	Guayaba	Mango	Aguacate	Ka'a			Sandía	Melón	Mango
					Mamón	Aguacate	Uva/ Aguacate	Zapallo	Sandía	Melón	Chirimoya
					Uva	Mamón	Níspero	Melón	Melón	Banana	Guayaba
						Durazno	Cítricos	Níspero	Níspero	Uva	Cítricos
						Tabaco	Piña	Piña/ Mango	Piña	Mamón	Uva
							Banana		Banana	Kumanda yvyra'i	
							Caña dulce	Banana	Kumanda yvyra'i	Cítricos	
							Ka'a	Chirimoya	Durazno	Durazno	
								Guayaba	Pera/uva	Pera	
							Mango/ Mamón	Caña dulce	Cítricos		
							Chirimoya	Mamón	Mamón		
							Guayaba				

Fuente: Elaboración de equipos de la Pastoral Social.

Tabla 4. Calendario de siembra de hortalizas

[illegible]

Mejores meses para sembrar

El desarrollo es más difícil en estos meses

Fuente: elaboración propia

En el caso de las hortalizas, el ciclo de producción es más corto, por lo cual, en el proceso de rotación y diversificación de cultivos, también es importante considerar la siembra escalonada para contar con una producción constante que permita una alimentación variada.

Tabla 5. Siembra escalonada de hortalizas

Periodo	Rubros
Cada 15 días	Lechuga, rabanito, zanahoria, espinaca
Cada 30 días	Rabanito, locote, acelga, tomate y zapallito
Cada 45 días	Brócoli, coliflor y chaucha
Cada 1 año	Perejil, cebolla en cabeza, arveja, ajo

Fuente: elaboración propia.

4.3. Diversidad genética

Al hacer la planificación de los cultivos y del manejo agroecológico, también es importante considerar la diversidad genética.

La diversidad genética de las plantas está constituida por miles de especies cultivadas y sus variedades silvestres. La diversidad genética es la variedad en la composición de los genes que se manifiestan entre los individuos de una misma especie. La diversidad genética en las plantas les permite adaptarse a nuevos ambientes, por ello, es tan importante mantener una alta variabilidad genética para lograr mayor estabilidad en los agroecosistemas. La diversidad, presente hoy en día, es el resultado de la evolución, propiciada por procesos naturales y por la influencia del ser humano. Sin embargo, las prácticas de agricultura extractiva basada en la deforestación, en monocultivos genéticamente homogéneos, semillas transgénicas y uso de agrotóxicos, han disminuido significativamente la diversidad genética a nivel global.

Por ello, es tan importante, desde el enfoque agroecológico, proteger e incentivar la diversidad genética en las fincas, a nivel predial como en el paisaje, incorporando la mayor riqueza posible en diversidad de especies y variedades, cultivadas y silvestres, para fortalecer la red vital de organismos que interactúan en un agroecosistema. En términos prácticos, significa mantener diversidad de especies de cultivos en la chacra y en la huerta, y mantener diversidad de variedades de cada especie, por ejemplo, muchas variedades de mandioca, de maíz, de maní, de poroto y de otros cultivos.

Fotografía 3. Diversidad genética de maíz. Variedades nativas y criollas



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

4.4. Bordes de biodiversidad

En la planificación de los cultivos de chacra, frutales, yerba mate, huerta, etc., es importante tener en cuenta los bordes de biodiversidad. Estos bordes son espacios de vegetación natural o cultivada, en forma de franjas, que rodean las parcelas de cultivo. Estos bordes contribuyen al ciclado de nutrientes, a retener agua y carbono y a regular poblaciones de insectos perjudiciales. Además, constituyen refugio, hábitat y fuente de alimentos para insectos benéficos y otros organismos. Estos espacios aportan flores silvestres, polen y néctar, que promueven la presencia de polinizadores y otros insectos benéficos, como parasitoides y depredadores.

Se pueden cultivar bordes favoreciendo especialmente la presencia de algunas familias, como las umbelíferas o apiáceas, por ejemplo, kuratú, hinojo o perejil; brassicáceas o crucíferas, por ejemplo, rúcula, rabanito, nabo forrajero y asteráceas, como la achicoria, ya que estas plantas son preferidas de los enemigos naturales.

Fotografía 4. Bordes de vegetación espontánea y nabo forrajero



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

4.5. Cercos vivos

Los cercos vivos de diferentes especies son otros elementos de gran importancia en la planificación de la finca.

Los cercos vivos son barreras formadas por árboles o arbustos —idealmente autóctonos o bien adaptados—, medicinales, aromáticos y con flores melíferas. Estos cercos pueden cultivarse para delimitar el perímetro de la chacra o la huerta y también para dividir en varias áreas el espacio productivo. Estas barreras vivas permiten la obtención de frutos, medicinas, leña y otros productos, aparte de brindar servicios ecosistémicos, como disminuir la velocidad del viento, reducir el escurrimiento del agua, prevenir la erosión, proveer refugio para organismos benéficos y contribuir a la diversidad funcional en el agroecosistema.

Los cercos vivos perimetrales son de gran importancia para proteger los cultivos agroecológicos de la contaminación ocasionada por la producción convencional. En este caso, es fundamental establecer una barrera densa de plantas variadas, en la que se puede incluir una combinación de especies forestales, frutales y arbustos, principalmente nativas, como yvyra pyta, yvyraro, jacaranda, agua'í, guavira, guavirami, yvyraju, koku, mbocaya, ñangapiry, yerba mate y otras, mezclando plantas de crecimiento rápido y de desarrollo más lento. Para cubrir

la parte inferior es conveniente establecer una barrera gruesa de pasto camerún, vetiver y otros, de modo a mantener una protección estratificada, tanto en altura (con árboles), a nivel intermedio (con arbustos) como en el estrato inferior (pastos de corte).

En el caso de cercos vivos para dividir parcelas, se puede optar por plantas como kumanda yvyra'i, cedrón Paraguay, koku, poleo, romero, jagareté po, bananas y otras especies.

Fotografía 5. Cerco vivo de kumanda yvyra'i



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

4.6. Medicinales y flores

Las plantas medicinales y de flores son fundamentales en la planificación de la finca agroecológica. La presencia de especies de flores y de plantas con propiedades medicinales, autóctonas e introducidas, aportan a la diversidad funcional, al incrementar la variedad y proveer sustancias volátiles, polen, néctar, alimentos y hábitat para un gran número de organismos e interacciones beneficiosas con los cultivos. Es importante enriquecer diversas zonas cercanas a la chacra y a la huerta con plantas medicinales y aromáticas, como ruda, verbena'i, ajeno, burrito, romero, eneldo, hinojo, anís, ka'are, petiveria (pipi), penicilina, pacholí y muchas otras. Entre las plantas de flores se pueden incorporar aquellas de fácil crecimiento como achiras, tagetes, cosmos, zinnias, agostopoty, hibiscus y otras.

Fotografía 6. Tagetes asociados con lechuga



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5. LAS SEMILLAS

5.1. Las semillas, patrimonio de los pueblos al servicio de la humanidad

Las semillas son el resultado de miles de años de trabajo indígena y campesino de sembrar, cuidar, seleccionar, cosechar, guardar, compartir e intercambiar. Representan historia, cultura, conocimiento ancestral, identidad, obra colectiva. La diversidad de especies y variedades nativas y criollas adaptadas a diferentes ecosistemas y condiciones culturales y productivas constituyen la base de la soberanía y seguridad alimentaria. Por ello, tal como lo expresa La Vía Campesina, las semillas son patrimonio de los pueblos, al servicio de la humanidad.

Fotografía 7. Diversidad de semillas de porotos y maní



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.2. Recuperación y mantenimiento de las semillas nativas y criollas

Valorar, recuperar, proteger y mantener las semillas nativas y criollas es fundamental para la agricultura agroecológica indígena y campesina, pues estas semillas reúnen condiciones y características únicas y especiales:

Están bien adaptadas a las condiciones locales del clima, del suelo, del agua, de la biodiversidad y de la cultura de los territorios. Esa adaptación permite que las variedades nativas y criollas sean más eficientes en el uso del agua y de los nutrientes del suelo, son más tolerantes a las sequías e inundaciones y tienen mayor resistencia a insectos y enfermedades.

Proviene de un largo proceso de evolución, donde se involucraron mujeres y hombres dedicados a la agricultura, quienes trabajaron mejorando las semillas de acuerdo a sus necesidades alimentarias y sus tradiciones culturales.

Aumentan y enriquecen la diversidad alimentaria de las comunidades, mejoran las condiciones de acceso, de disponibilidad y la calidad de los alimentos.

Favorecen la conservación y protección del suelo y de los ecosistemas.

Reducen la dependencia de semillas comerciales.

Ayudan a mejorar la calidad de vida de las comunidades, contribuyen al relacionamiento armonioso con la naturaleza y al enfriamiento del planeta en el contexto del calentamiento global.

5.3. Producción y mantenimiento de semillas

En el proceso de selección y mejoramiento de las variedades de semillas locales es importante considerar la forma de polinización de las plantas, pues existen especies que se autopolinizan y otras que tienen polinización cruzada.

5.3.1. Plantas autóгамas

Las plantas autóгамas son aquellas que se polinizan a sí mismas. La autopolinización se da debido a que la flor es hermafrodita, es decir, tiene la estructura masculina y femenina en la misma flor. La polinización ocurre cuando un grano de polen se deposita sobre el ovario de la flor.

Estas plantas presentan una gran homogeneidad, las generaciones de plantas se parecen a sus antecesoras y tienen la ventaja de facilitar la producción de semillas a partir de pocas plantas.

Tabla 6. Plantas autóгамas según familias

Familia botánica					
Fabáceas o leguminosas	Gramíneas o poáceas	Solanáceas	Asteráceas o compositáceas	Pediáceas	Otras
Poroto, soja, maní	Arroz, trigo, avena, sorgo	Tomate, locote, ají, papa, berenjena	Lechuga	Sésamo	Mandioca, cítricos, durazno, café

Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 8. Flor de planta autógamma, habilla



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.3.2. Plantas alógamas

Las plantas alógamas son aquellas que necesitan de otras para la polinización. En este caso, las flores masculinas y femeninas se encuentran separadas, en la misma planta o en plantas diferentes, por ello se cruzan los genes, dando lugar a la polinización cruzada.

En las plantas alógamas, la polinización es realizada con ayuda de los insectos o del viento para transportar el polen desde la flor masculina hasta el ovario de la flor femenina. Como resultado de este cruzamiento, se presenta una gran heterogeneidad en las plantas y debido a ello, para producir semillas y hacer la selección, se requiere de un mayor número de plantas.

Tabla 7. Plantas alógamas según familias

Familia botánica							
Apiáceas o umbelíferas	Gramíneas o poáceas	Crucíferas o brasicáceas	Quenopodiáceas	Cucurbitáceas	Asteráceas	Lamiáceas	Otras
Apio, perejil, cilantro, zanahoria	Maíz, centeno, caña de azúcar	Repollo, brócoli, coliflor, rabanito, rúcula	Espinaca, acelga, remolacha	Zapallo, calabaza, melón, sandía, pepino	Girasol, artemisa	Menta, albahaca, salvia	Bananos, aguacate, pera, ciruelo, uva

Fuente: Elaboración propia

Fotografía 9. Inflorescencia de perejil, planta alógama



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa

5.3.3. Cómo mantener variedades

Para mantener las variedades evitando cruzamientos no deseados o evitar la contaminación con el polen de plantas transgénicas de la misma especie, es necesario mantener las variedades en aislamiento en el espacio o en el tiempo.

Por ejemplo, en el caso del maíz:

Aislamiento en tiempo: debe haber un espacio de separación de 30 días entre la siembra de variedades diferentes para evitar el cruzamiento y la pérdida de características que se desean mantener.

Aislamiento en el espacio: las siembras se realizan separando las parcelas a una distancia considerable una de la otra.

Para prevenir la polinización por abejas, se debe tener una separación de 1.000 metros de distancia. Para evitar cruzamiento debido a la polinización por viento, se debe separar 500 metros. En el caso de las plantas autógamas, la separación es menor, entre 5 a 50 metros, dependiendo de la especie.

5.3.4. Selección de plantas a campo para obtención de semillas

Producción de semillas de plantas autógamas

- Para la multiplicación de las semillas se deben establecer aislamientos de 5 a 50 metros.
- Se seleccionan un mínimo de 10 plantas. Es importante considerar que, al seleccionar una cantidad mayor de plantas la selección es mejor para mantener el vigor de la variedad.
- Se deben seleccionar los primeros frutos de la planta.
- Es preciso descartar las plantas y frutas enfermas y también las plantas débiles.

Producción de semillas de plantas alógamas

- Las plantas alógamas se deben aislar, debido a la condición de polinización cruzada entre variedades. Es preciso que los aislamientos sean grandes, en parcelas de 500 a 2.000 metros cuadrados.
- Es fundamental obtener semillas que provengan de muchas plantas (es recomendable seleccionar entre 150 a 200 plantas) para evitar la pérdida de vigor que ocurre cuando se seleccionan pocas plantas.
- Considerar todos los cuidados para evitar cruzamientos accidentales.
- Eliminar plantas y frutas enfermas, así como plantas débiles.
- Seleccionar preferentemente los primeros frutos de la planta.

5.3.5. Selección masal para producción de semillas de maíz

Para la selección de plantas de maíz se trabaja en la parcela productiva. Es ideal marcar las plantas seleccionadas con una cinta de color, de acuerdo a las características que se buscan mantener, como, por ejemplo, productividad, tolerancia a enfermedades, tolerancia a insectos, etc.

La marcación y selección de plantas debe realizarse en el centro de la parcela, no en los bordes.

En una hectárea de maíz de una variedad se deben seleccionar de 500 a 2.000 plantas, de modo a mantener la variabilidad y el vigor de las plantas de esta variedad.

Cuando se obtienen las características buscadas es muy importante mantener estas características, eliminando las plantas que presenten problemas.

Fotografía 10. Productor agroecológico de maíz nativo y criollo en Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.3.6. Extracción de semillas

La extracción de semillas se realiza a través de procedimientos diferenciados conforme a las características de las especies, de las inflorescencias y de los frutos donde se forman y maduran las semillas. Para ello se aplican diversos métodos y procesos:

Especies que producen semillas en frutos comestibles

Es el caso del tomate, pimiento, melón, pepino. etc., el procedimiento es el siguiente:

- Seleccionar plantas sanas y vigorosas, con buen crecimiento y desarrollo, libres de síntomas de enfermedades o ataques de insectos, con buena producción de frutos y con las características propias de la variedad.
- Seleccionar y cosechar los frutos maduros, con las mejores características, bien formados, uniformes y con buen color. Evitar frutos que presenten daños por insectos o enfermedades. El mejor momento para cosechar los frutos seleccionados es a mitad del ciclo de cosecha.
- Extraer las semillas de los frutos maduros, utilizando cuchillos, cucharas y recipientes limpios y desinfectados.
- Dejar fermentar dos días en un frasco de vidrio las semillas de tomate, melón y pepino. Luego lavarlas para eliminar los residuos de pulpa.
- Realizar el secado de semillas sobre malla metálica para asegurar una buena ventilación en el proceso de secado.

Semillas de zapallo, calabaza

- Seleccionar las plantas para la producción de semillas, cuando los frutos están bien maduros y tengan el color característico de la variedad, realizar la cosecha.
- Dejar reposar los frutos en un lugar semioscuro y seco por uno o dos meses.
- Cortar el fruto con un cuchillo limpio y extraer las semillas de la parte central del fruto.
- Lavar las semillas retirando los residuos de la pulpa.
- Secar a la sombra sobre una malla.

Semillas de poroto y otras leguminosas

- Seleccionar las mejores plantas.
- Cosechar las vainas cuando se encuentren bien maduras.
- Colocar las vainas cosechadas sobre una carpa o lona y dejar secar por completo, con una buena ventilación.
- Cuando las vainas estén bien secas, se abren y se extraen las semillas.

Especies que producen semillas en inflorescencias

Es el caso de lechuga, acelga, zanahoria, perejil, cebolla, brócoli, rúcula:

- Seleccionar las plantas más sanas y vigorosas.
- Evitar cosechar las hojas de las plantas seleccionadas como madres, dejar que se desarrollen por completo.
- Cuando las inflorescencias estén bien maduras y secas, se corta el tallo floral. Los tallos florales se colocan sobre una lona o carpa a la sombra, con buena ventilación hasta tener un secado uniforme.
- Extraer las semillas deshaciendo las flores con las manos y luego introducir las en una bolsa. Frotarlas entre sí para que se desprendan las semillas. Luego pasar por un cedazo de tamaño adecuado para separar las semillas.

Fotografía 11. Semillas de perejil



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.4. Secado, conservación y almacenamiento de semillas

Para mantener las semillas en buen estado de conservación es importante, en primer lugar, realizar la cosecha o recolección en forma oportuna, evitando cosechas prematuras y tardías. Es clave cosechar los frutos o inflorescencias en el óptimo estado de madurez. Una vez que se cosechen frutos, vainas e inflorescencias, para la conservación y almacenamiento de semillas, es fundamental el secado adecuado de modo a mantener el contenido correcto de humedad.

Contenido de humedad

La buena conservación de la semilla depende en gran medida de un buen proceso de secado que permita mantener el nivel adecuado de humedad.

Al realizar el secado es recomendable lograr un contenido de humedad suficiente para mantener el embrión vivo, pero que evite el desarrollo de hongos y el ataque de insectos. El contenido de humedad debe mantenerse, en general, alrededor del 7% y en el caso de semillas de leguminosas, puede ser entre 9 y 10% (Grupo Semillas, 2018).

Secado natural al sol

La exposición al sol es un método de secado que se puede implementar con algunas semillas, como las leguminosas. Es importante asegurar una buena ventilación de las semillas en este proceso, por lo cual se recomienda utilizar algún tipo de malla. Este método se usa tradicionalmente para la obtención de semillas de diversos porotos.

Fotografía 12. Secado al sol de vainas de canavalia



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Temperatura

Una vez que las semillas hayan completado el proceso de secado y estén listas para ser guardadas, no deben quedar expuestas a temperaturas altas para conservar la viabilidad. Además, una forma de prolongar la vida útil de las semillas es manteniéndolas a baja temperatura. A temperaturas entre 0 y 10 °C las semillas se mantienen viables por mucho tiempo (Grupo Semillas, 2018).

5.4.1. Determinación de contenido de humedad en las semillas

Existen diversas formas artesanales que ayudan a determinar de manera aproximada el contenido de humedad de las semillas:

Método de la uña: se introduce la uña en el grano, si aún está húmedo, el grano queda marcado, en cambio si la semilla ya está seca no queda ninguna marca y tampoco se fractura.

Método del diente: si al morder la semilla queda la marca, aún está húmeda. En cambio, si el diente ya no penetra, la semilla tiene el porcentaje adecuado de humedad.

Método del sonido: los porotos y las leguminosas en general producen un sonido especial cuando ya están secas, diferente al de las semillas aún húmedas. La experiencia al reconocer este sonido particular es fundamental.

Método de la sal: secar sal en el horno o al sol. Colocar una tapa de sal por ocho tapas de semillas en un frasco de vidrio bien seco. Agitar el frasco bien cerrado por 15 segundos. Dejar reposar 20 minutos. Se invierte el frasco. Si la semilla no está suficientemente seca quedarán los granos de sal en las paredes.

5.4.2. Factores que afectan la calidad de la semilla

La calidad de las semillas puede verse afectada por una serie de factores. Entre los más importantes se encuentran:

Daños por hongo: los hongos dañan las semillas cuando el secado no ha sido correcto y la semilla queda húmeda, propiciando el crecimiento de diversos hongos que causan pudrición de la semilla. También incide una cosecha tardía, lo que facilita la infestación con hongos.

Daños por insectos: se relaciona la infestación con insectos con cosechas tardías y la humedad de las semillas.

Presencia de impurezas como granos de arena, restos orgánicos como palillos, hojas, carbón y otros.

Pérdida de viabilidad en semillas antiguas.

5.4.3. Técnicas artesanales para conservar las semillas

Para conservar las semillas es posible realizar la aplicación de diversas técnicas artesanales protegiéndolas de insectos y enfermedades, utilizando productos naturales.

Ceniza de leña: mezclar las semillas con ceniza colada, bien seca y almacenarlas en recipientes herméticos. Se puede utilizar 50 gramos de ceniza para un kilo de semillas.

Pimienta negra: se utiliza en una proporción de 100 gramos de pimienta negra para 60 kilogramos de semilla.

Ají picante: se aplica ají seco y molido en una proporción de 3 gramos por kg de semilla. Se recomienda usar guantes y protectores para los ojos al manipular el ají picante.

Hojas de eucalipto: se guardan las semillas de maíz y poroto mezclándolas con las hojas secas de eucalipto, en recipiente bien seco con tapa hermética.

Plantas secas de olores fuertes que tienen efecto repelente: se utilizan hojas de plantas como la ruda, ka'are, albahaca, orégano, cítricos, ajo, cebolla, apio, floripondio y ajeno, entre otras.

Ahumado de las semillas. Es una técnica ancestral que consiste en colocar las semillas colgadas por encima del fogón. De esta manera, cada vez que se hace fuego en el fogón, las semillas se impregnan de humo, evitando el ataque de plagas y enfermedades.

Crear vacío en el contenedor. Para crear vacío se sigue el siguiente procedimiento:

Colocar la semilla en un frasco de vidrio que cierre herméticamente, dejando un espacio libre.

Humedecer un pedazo de algodón con alcohol, encender y colocar cuidadosamente dentro del frasco.

Cerrar el frasco con la tapa evitando que el algodón encendido se apague. El fuego consumirá todo el oxígeno, el frasco quedará cerrado al vacío y los insectos (adultos, larvas y huevos) morirán por asfixia.

Conservación a baja temperatura: las semillas se pueden conservar en heladeras y congeladoras. Es importante guardarlas en recipientes bien secos, como frascos de vidrio o plástico con tapa hermética. En la congeladora se pueden conservar semillas durante más de tres años. También se pueden colocar las semillas en el congelador por tres a cinco días y luego se dejan en la parte baja sin congelación, durante periodos largos (Grupo Semillas, 2018).

5.4.4. Formas de almacenamiento de semillas

Es recomendable cuidar algunos aspectos para almacenar las semillas:

Utilización de recipientes impermeables: es importante utilizar recipientes de vidrio o plásticos, herméticos, bien sellados. Se deben guardar en lugares secos, frescos y protegidos de la luz solar. Las semillas deben estar protegidas de la humedad y del contacto con el aire. Es recomendable colocar en el fondo del recipiente cenizas, sal o papel absorbente, para absorber la humedad. Es importante etiquetar con los datos de especie, variedad y fecha de cosecha.

Las semillas de maíz, sorgo, poroto, trigo deben guardarse en recipientes de vidrio grandes, tambores plásticos grandes o bidones plásticos. Las semillas pequeñas, como las de hortalizas (tomate, locote, cebolla, cilantro y otras) se pueden guardar en frascos pequeños de vidrio.

Utilización de recipientes permeables: solo se recomiendan en el caso de almacenamiento por periodos breves. En este caso, se pueden utilizar bolsas de papel o tela, materiales que permiten el contacto de la semilla con el aire o la humedad ambiental.

Fotografía 13. Almacenamiento de semillas de poroto y maíz chipá



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.5. Conservación comunitaria de las semillas

5.5.1. Intercambio de semillas

Parte de la cultura tradicional indígena y campesina es el jopoi, es decir, compartir e intercambiar semillas entre vecinos y familiares. Construir y fortalecer redes de producción e intercambio de semillas nativas y criollas es fundamental para la soberanía y seguridad alimentaria. Intercambiar entre agricultores y agricultoras, entre comunidades y regiones, mantiene, protege y salvaguarda miles de variedades de gran valor para la biodiversidad alimentaria y promueve redes solidarias, afianzando acciones de mayor alcance, como las ferias de semillas locales, nacionales y regionales, que enriquecen la diversidad genética en las fincas agroecológicas y en las comunidades.

Fotografía 14. Variedades nativas y criollas de maíz



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

5.5.2. Casas comunitarias de semillas

Las casas comunitarias de semillas son espacios constituidos por grupos organizados, con el objetivo de conservar, recuperar, distribuir, intercambiar y comercializar semillas nativas y criollas. Las casas de semillas también son propicias para realizar investigaciones participativas, capacitar, formar y compartir saberes en la comunidad.

En las casas de semillas se conservan y almacenan las semillas esenciales e importantes para la comunidad, son espacios que contribuyen a garantizar el abastecimiento seguro de semillas para la siembra, para todas las familias y comunidades que participan, buscando mantener semillas vivas y libres y fortalecer las prácticas de manejo agroecológico y cultural de las mismas.

En el trabajo de salvaguardar las semillas, se destacan numerosas mujeres indígenas y campesinas, quienes se han caracterizado siempre por seleccionar, guardar, sembrar y compartir semillas contribuyendo a la evolución biocultural de las mismas.

Fotografía 15. Casa de semillas en San Joaquín. Pastoral Indígena de Coronel Oviedo



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez

6. MANEJO AGROECOLÓGICO DEL SUELO

El manejo agroecológico de suelos es un aspecto fundamental en la planificación y gestión de la finca. Se basa en dinamizar los procesos biológicos e implementar las prácticas que permiten incrementar el nivel de materia orgánica y activar la biología del suelo, manteniendo un suelo vivo.

El manejo agroecológico del suelo desencadena procesos que generan el incremento de agregados, el mejoramiento de la estructura del suelo, el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua, la regulación del pH, mayor solubilización y mineralización de nutrientes mediante la actividad biológica, aumento de organismos benéficos como antagonistas, que regulan patógenos e intermedian otros mecanismos biológicos.

Para obtener una nutrición equilibrada del suelo y el consecuente manejo sostenible, es importante desarrollar un conjunto de técnicas, entre las que es fundamental incluir el uso de abonos naturales, cobertura con materia orgánica, abonos verdes, curvas de nivel, evitar la quema, entre otras. Es esencial hacer una planificación para la elaboración periódica de abonos orgánicos y la implementación de otras prácticas, tanto en la finca familiar como a nivel comunitario.

6.1. Uso de abonos naturales

Con la aplicación de abonos orgánicos se incorporan al suelo los macro y micro nutrientes, proporcionando los alimentos que necesitan las plantas (omongaru yvy oikoteveva kogakue-ra). Estos abonos favorecen la estructura, la textura y la aireación del suelo (ombo avevo yvy), estimulan la multiplicación de microorganismos benéficos, ayudan a cubrir el suelo (ojaho'i yvy) y, mejoran la infiltración y la retención del agua. Los abonos naturales deben estar bien procesados para aplicar al suelo.

Desde el punto de vista social, el suelo sano y vivo genera alimentos naturales y saludables. Desde el punto de vista económico, la productividad es mayor por superficie.

Existen diferentes tipos de abonos naturales:

- a) Estiércol de animales: como el vaka rekaka, ryguasu rekaka, pavo, guinea, cabra, oveja, conejo, pato rekaka y otros. Los mismos proporcionan variedades de alimentos y organismos vivos, como también constituyen la base de la multiplicación de la micro fauna del suelo.
- b) Restos vegetales: son residuos provenientes de las limpiezas (carpidas, corpidas, desmonte, cosechas, hojas caídas, chala de caña dulce, abono verde, entre otros).
- c) Restos de huesos: aporta fosfato y calcio.
- d) Purín de orina: se obtiene mezclando orín de vaca más agua y parte del estiércol animal, dejando reposar por un tiempo. Su utilización aporta nitrógeno.
- e) Fosfato natural: es extraído de rocas fosfatadas y aporta al suelo fósforo como nutriente.
- f) Compost: es el abono obtenido de restos vegetales y animales mediante la intervención del hombre y la diversidad de microorganismos del suelo, con el propósito de acelerar el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos, en un medio húmedo, caliente y aireado que da como resultado final un material de alta calidad fertilizante.
- g) Humus de lombriz: el sevo'i rekaka es uno de los mejores abonos naturales, pues contiene casi todos los alimentos necesarios para las plantas y además provee hormonas naturales de crecimiento, ácidos húmicos y fúlvicos, entre otras sustancias beneficiosas.
- h) Energizantes foliares: son preparados a partir de plantas nutritivas, como la ortiga (pyno), que sirve además para prevenir el ataque de insectos perjudiciales.

6.2. La abonera o compostera

La abonera es una forma de producir abono natural, poniendo en práctica los principios de la naturaleza, obteniendo como resultado el abono compuesto, también llamado compost.

En la elaboración de la abonera se utilizan diversos materiales que aportan nitrógeno, celulosa, fósforo, calcio, micronutrientes y microorganismos. Es importante mantener un equilibrio entre los materiales nitrogenados y celulósicos.

Tabla 8. Materiales utilizados para preparación de abonera

Materiales	Que Aportan
Restos de vegetales frescos o verdes	Nitrógeno – Micronutrientes
Restos vegetales secos	Celulosa o carbono
Suelo bueno	Microorganismos – Minerales
Harina de hueso. Fosfato natural	Fósforo y calcio
Ceniza	Minerales, especialmente potasio
Cáscaras de huevo	Calcio
Cáscaras de frutas, hortalizas y legumbres	Micronutrientes varios
Agua	Humedad
Estiércol de animales	Nitrógeno y microorganismos

Fuente: elaboración propia.

Diez pasos para la preparación de la abonera

- 1) Selección de los materiales citados anteriormente (tabla 8).
- 2) Elegir un lugar protegido del sol fuerte y preferentemente cerca de la huerta, colocando la abonera hacia la parte más alta, en caso de que haya pendiente.
- 3) Marcar un cuadro de 2 m x 2 m como mínimo.
- 4) Limpiar y remover a una profundidad de 15 cm en la parte marcada, sin voltear el suelo.
- 5) Colocar parado un palo de 2 m de altura, de 15 a 20 cm de diámetro, justo en la parte media del cuadro removido y marcado.
- 6) Poner una capa de restos de vegetales secos (hojas secas, paja seca, restos secos de cultivo), de aproximadamente 20 a 30 cm de espesor.
- 7) Regar.
- 8) Agregar una capa de estiércol fresco de animales de 10 cm de espesor.
- 9) Colocar una capa de mantillo de 4 cm de espesor.
- 10) Poner restos de frutas, hortalizas y ceniza. Repetir los pasos hasta llegar a una altura aproximada de 1,20 m.

Observación. Al finalizar el paso n.º 10 y llegando a la altura de 1,2 m, cubrir la abonera con restos de pastos secos y hojas secas, esperar 2 a 3 días, y sacar el palo del medio.

Cuidados de la abonera:

- 1) A los 3 o 4 días retirar el palo del montón y controlar la temperatura, la que puede llegar hasta 70 °C. La falta o el exceso de agua o la escasez de materia verde pueden hacer que el preparado no fermente.
- 2) La abonera se deberá regar 2 veces por semana, con el fin de conservar la humedad.
- 3) Un olor parecido al orín se puede presentar en caso de que la abonera tenga demasiado estiércol o materia verde, si esto sucede, conviene airear el montón removiéndolo con un rastrillo.
- 4) Se debe voltear la abonera cada 8 días dejando la parte de arriba hacia abajo.
- 5) A los tres meses de haber preparado el abono estará listo para ser aplicado en el suelo como abono natural.

Fotografía 16. Abonera o compost



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

6.3. Cultivo de abonos verdes

Los abonos verdes son plantas cultivadas para ayudar a recuperar los nutrientes del suelo aumentando su fertilidad natural. Estas son cultivadas para luego ser incorporadas o dejadas como restos sobre el suelo, teniendo en cuenta que son perecederas. Los abonos verdes pueden ser cultivados en asociación con los rubros agrícolas tradicionales.

Objetivos

- 1) Cubrir el suelo, reduciendo la temperatura.
- 2) Reducir la evaporación del agua del suelo.
- 3) Aumentar la infiltración del agua.
- 4) Reducir la presencia de las plantas de crecimiento espontáneo o buenazas, no deseadas en esos momentos y en medio de los cultivos.
- 5) Proteger el suelo de la erosión, por agua y viento.
- 6) Acumular materia orgánica en el suelo (*yvyaporara*) para futuros abonos que alimentarán el suelo.
- 7) Reducir la infestación de plagas y enfermedades.
- 8) Mejorar el suelo en su textura y estructura.

Beneficios

- 1) Mejoran la fertilidad del suelo.
- 2) Reducen la temperatura del suelo.
- 3) Reducen los costos de fertilización.
- 4) Mantienen o aumentan la humedad del suelo.
- 5) Evitan el uso de herbicidas y pesticidas.
- 6) Aumentan el rendimiento de los cultivos siguientes y mejoran su calidad.
- 7) Estimulan el incremento de la biología del suelo.
- 8) Aumentan los retornos económicos de la finca.
- 9) Mejoran cada vez más la relación armoniosa entre el productor, la familia y su chacra.

Abonos verdes de verano

Son especies que se siembran en septiembre y octubre, los más utilizados son:

Mucuna ceniza (*Mucuna pruriens*), cubre el 100% del suelo a los 105 días de la siembra; se utilizan 90 a 120 kg/ha de semillas, sembradas en hoyos;

Canavalia (*Canavalia ensiforme*), también llamado *kumanda guazú* o *kure kumanda*, cubre el 65% del suelo a los 105 días de la siembra; se utilizan 70 a 80 kg/ha de semillas en hoyos;

Kumanda yvyra'í (*Cajanus cajan*), cubre el 95% del suelo a los 105 días de la siembra; se utilizan 25 a 35 kg/ha de semillas, sembradas en hoyos.

Fotografía 17. Kumanda yvyra'í entrelazado con mucuna



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Abonos verdes de invierno

Son utilizados como cobertura y preparación de suelo para los cultivos de verano. Se siembran en otoño, a partir de marzo/abril hasta junio.

Los principales abonos verdes de invierno utilizados en nuestro país son la avena negra, el lupino y el nabo forrajero. También se pueden cultivar vicia, centeno, acevén y arveja forrajera.

Lupino (*Lupinus albus*), es una fabácea o leguminosa. Es una especie recuperadora de las condiciones físicas y biológicas del suelo, fijadora de nitrógeno. Requiere 60 a 120 días para la floración. En suelo arenoso y de mediana fertilidad, deja 4 a 5 toneladas de materia seca por hectárea.

Avena negra (*Avena strigosa*), es una poácea o gramínea, anual, erecta y de raíz fasciculada, llega a una altura promedio de 80 a 120 cm. Florece entre los 120 y 140 días y su ciclo completo es de 180 días.

Nabo forrajero (*Raphanus sativus*), es una crucífera o brasicácea, anual, herbácea de raíz profunda. Es un abono verde ideal para descompactar el suelo. Se utilizan 12 a 20 kg de semillas para sembrar 1 hectárea.

Para aprovechar sus propiedades y generar sinergia, se pueden sembrar juntos dos y hasta tres abonos verdes de invierno. Por ejemplo:

Avena negra + nabo forrajero

Avena negra + lupino

Avena negra + vicia + lupino

Avena negra + nabo forrajero + lupino

6.3.1. Prácticas con mucuna

- 1) Sembrar maíz en la luna menguante, en el mes de julio.
- 2) A los 30-40 días, realizar la primera carpida del maíz.
- 3) Segunda carpida del maíz a los 60-70 días; sembrando la mucuna preferentemente en forma manual en las melgas (entre liños), a una distancia de 40 cm entre plantas en doble hilera en cada melga.
- 4) Cantidad de semillas necesarias es de 90 a 120 kg/ha.
- 5) Cosechar el maíz a los 30-40 días desde la siembra de la mucuna.
- 6) En caso de no querer o poder cosechar el maíz a los 40 días de la siembra de la mucuna, se debe proceder a torcer o luxar por debajo de las dos mazorcas, dejando así las puntas de las mismas hacia abajo y evitar que el agua llegue hasta las semillas en el marlo; luego se deja cubrir por la mucuna en crecimiento.
- 7) Para abono, se debe proceder a cortar la mucuna entre los 105 y 110 días, en el momento de la floración y cuando aparecen las primeras vainas.
- 8) Para semillas, se deja una parcela aparte hasta la maduración total de las vainas, que llega a los 180 días o 6 meses.
- 9) En caso de parcelas empobrecidas, aplastadas y sin cultivos, se puede proceder a esparcir las semillas de mucuna al voleo y entre las buenazas, para luego entrar con rastra de disco a remover el suelo y de paso incorporar las buenazas, ayudando a las semillas de mucuna a tomar contacto con el suelo. Cuanto más pobres son los suelos, más semillas por hectárea (hasta 120 kg), con el fin de alcanzar mejores resultados.

Fotografía 18. *Mucuna* creciendo sobre plantas cosechadas de maíz



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

10) En mandioca:

- Se recomienda, previa carpida, mucuna en mandiocales de 6 meses a 1 año de cultivo, con rama sin corte, que van a utilizarse recién en el siguiente año. Esta práctica mejora la productividad y la calidad de la producción.

Observación. Mucho cuidado con la mucuna en regeneraciones naturales manejadas, forestaciones y reforestaciones de especies forestales, dado que poseen ramificaciones muy desarrolladas (hembo rasãï eterei).

6.3.2. Práctica con canavalia (kumanda guasu o kuré kumanda)

La canavalia es una planta anual de crecimiento limitado, de 70 a 100 cm, no trepadora, con un ciclo de floración de 180 a 210 días. Produce vainas grandes con semillas de color blanco y puede ser asociada con cultivos anuales, semipermanentes y permanentes, como plantas forestales, piña, cítricos en general, mandioca, melón, tabaco, maíz, arroz seco, sandía, zapallo, yerba mate, caña dulce. La semilla puede ser utilizada para alimentación animal y humana, con tratamiento a base de calor (tostando o hirviendo) para eliminar sus alcaloides (sustancias perjudiciales para la salud humana).

Se siembra desde septiembre-octubre hasta febrero. La siembra tardía resulta mejor entre cultivos permanentes porque no compite por el agua.

Pasos:

1. Sembrar a una distancia de 30 cm entre plantas y 50 cm entre hileras. La siembra se hace en forma manual; se precisa en este caso de 70 a 80 kilos de semillas por hectárea.
2. Para obtención de semillas, la densidad deberá ser menor a 60 cm entre plantas y 1 m por hilera.
3. Al asociar con cultivos anuales, la siembra deberá ser realizada en dos hileras por cada melga, con una densidad de 30 cm entre plantas, de 2 semillas por hoyo a una profundidad de 4 a 5 cm.
4. Asociada con cultivos de melón y sandía, aparte de aportar abono, sirve como cobertura para proteger la fruta del exceso de calor, evitando así quemaduras en las frutas. En este caso la siembra se realiza en el momento de echar las primeras frutas.

Observación. La cosecha de la semilla se realiza cuando las vainas de color verdoso se vuelven amarillentas. El rendimiento por hectárea puede alcanzar hasta 1.200 kg. La canavalia es resistente a las heladas, mantiene el suelo protegido y no deja crecer a las plantas indeseadas. En forma verde, aporta de 40 a 60 kilos de nitrógeno por hectárea y hasta 6.000 kilos de materia orgánica por hectárea.

6.3.3. *Prácticas con kumanda yvyra'i o gandul*

El kumanda yvyra'i es una especie arbustiva muy conocida en el Paraguay, se caracteriza por sus raíces profundas, rompedoras del piso de arado. Es forraje para animales con excelente contenido proteico, similar al de la soja. En el momento verde, la planta es fijadora de nitrógeno, por ser una leguminosa; es melífera, resistente a heladas. Se desarrolla sin dificultades a media sombra, vive hasta 5 años y la semilla puede ser consumida tanto por humanos como por animales. Es un abono de verano, también utilizado como barrera viva en curvas de nivel, en las que se coloca en forma continua a una distancia de 40 a 60 cm entre plantas.

Pasos:

- 1) En el lugar definitivo, se siembra en el mes de septiembre-octubre, germina a los 3-5 días. La distancia de plantación como abono verde y para controlar la erosión es de 50 cm entre plantas y 1 m entre hileras, se depositan de 3 a 4 semillas por hoyo y a 1-2 cm de profundidad. A esta densidad, se necesitan de 16 a 20 kilos por hectárea.
- 2) Asociado con mandioca o con maíz, se siembra a una distancia de 40 a 50 cm entre plantas, cuando los cultivos hayan alcanzado una altura de 30 a 40 cm.
- 3) En el caso de asociación con maíz, se debe realizar cuando el cultivo del mismo haya llegado a una altura de 40 a 50 cm en liño doble y en cada melga, a una distancia de 40 cm entre plantas; en este caso, la incorporación como abono se realiza después de la cosecha del maíz y cuando el mismo haya llegado a las primeras floraciones.
- 4) Es excelente asociado con cultivos permanentes y semipermanentes (cítricos, yerba mate, especies forestales, caña dulce, otros). La densidad por especies forestales se puede hacer incluso al voleo, con azada de rastra encima o en la forma más densa posible de manera a evitar el desarrollo de plantas espontáneas.
- 5) En cultivos de caña dulce, se debe sembrar cuando esta tenga una altura de 60 a 70 cm en doble hilera y en cada melga, a una distancia entre plantas de 40 cm.
- 6) El kumanda yvyra'i para semilla debe ser sembrado a una densidad de 2 m por 2 m. Esto con el fin de evitar competencia entre plantas, cosechándose así hasta 1200 kilos por hectárea.
- 7) Colocado en linderos como barrera contra el viento y para limitar las parcelas agrícolas, se recomienda una densidad de 2 m entre plantas, en hilera simple.

6.4. Lombricultura

La lombricultura es la actividad que consiste en la crianza de lombrices de tierra, que da como resultado el abono natural denominado humus de lombriz. Este abono se produce a partir del procesamiento que realizan las lombrices de los restos orgánicos de origen animal o vegetal, con la ayuda del pequeño productor en su finca.

Fotografía 19. Lombriz californiana



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Práctica de la lombricultura

La especie recomendada es la lombriz californiana (*Eisenia foetida*), porque está habituada a vivir en cautiverio, se crían cada 7 días a partir de los 3 meses de edad. Las lombrices recién nacidas son blancas, a los 5 días se tornan rojizas y a las 3 semanas se vuelven rojas. Desde su nacimiento empiezan a consumir la materia orgánica; la lombriz adulta llega a un tamaño de 5 a 10 cm de longitud, llegando a comer igual que su peso. El 80% de lo que consume lo elimina y el 20% restante deja para su mantenimiento. Se desarrolla muy bien a una temperatura de 18 a 25 °C, en terrenos planos y con poca pendiente, sin problemas de inundación, en suelo franco con disponibilidad de agua.

Se debe preparar el lugar en donde serán criadas teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los tabloncillos donde se preparan los alimentos.
- Las camas de las lombrices para fabricar el humus.
- Los materiales para preparar los alimentos.
- El almacenamiento del humus ya cosechado.

Preparación de los alimentos para las lombrices:

1. El tablón para preparación de alimento puede tener 1 a 1,5 metros de ancho y 10 metros de largo. Disponer en el tablón una capa de 15 cm de restos vegetales secos.
2. Agregar una capa de 15 cm de estiércol de animales en forma uniforme.
3. Regar con agua más ceniza.
4. Repetir los pasos hasta llegar a una altura aproximadamente de 50 cm.
5. Regar y voltear bien, realizando un manejo igual al de una abonera; a los pocos días empieza a elevarse la temperatura de la mezcla de materiales orgánicos, que a veces supera los 45 °C. Para evitar que el alimento se queme (color ceniza) hay que regar y voltear el tablón cada 4 a 7 días, hasta que el alimento quede listo, cuando la temperatura se normaliza (20 a 25 °C.), la acidez es normal, la humedad se mantiene entre 50 a 70%, sin olores desagradables y el abono se vuelve negruzco.

La cama para las crías

La cama es el lugar donde se pone el alimento y se crían las lombrices. Se construye por debajo o por encima del suelo.

Preparación de la cama:

1. Elegir un lugar con semisombra.
2. Nivelar el suelo.
3. Las paredes de las camas pueden ser de madera, ladrillo, tallos de cocotero o lo disponible en el lugar.
4. El ancho de la cama puede ser de 1 a 1,5 metros con 25 a 30 cm de altura y hasta 20 metros de largo. Se recomienda construir dos camas juntas.

Fotografía 20. Cama de lombriz construida con ladrillos



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Pasos para el manejo de la cría:

1. Por dos días se coloca el alimento por capas de 10 cm y se riega bien. Se siembran las lombrices al tercer día.
2. Siembra de las lombrices: se coloca cuidadosamente y en montoncitos a las lombrices sobre la cama. En 2 horas las mismas desaparecen enterrándose por completo en dicha cama.
3. Una vez que se siembran las lombrices se deben mantener húmedos los alimentos, por lo que es necesario regar periódicamente la cama. La buena humedad se nota cuando al exprimir un puño del alimento cae una gota de agua. Favorece realizar cobertura con pasto seco o restos de hojas.
4. No aplastar o compactar el alimento.
5. La cosecha de las lombrices y humus se realiza luego de 2 a 3 meses de siembra.

Primero se cosechan las lombrices y luego el humus; para ello se toma como referencia la ausencia del huevo en la cama y que el humus tenga el color negro granulado y sin olor.

Cosecha de lombrices y humus

1. Preparar alimentos nuevos (alimentos trampa o cebos).
2. Colocar el alimento trampa a lo largo de la cama en forma de talud o lomo, a una altura de 10 a 15 cm y a un ancho de 20 a 30 cm. Rregar abundantemente el alimento colocado sobre la cama.
3. Después de 2 a 3 días, se debe recoger el alimento trampa conteniendo a las lombrices y llevarlo a otra cama de crías, repetir una o dos veces más la colocación del alimento trampa para recuperar todas las lombrices.
4. Finalmente, sacar el humus para luego secarlo a temperatura ambiente y a la sombra. Puede ser utilizado en forma seca o líquida, mezclando 1 kg de humus y 10 litros de agua.

Observaciones:

Una población de 1.000 lombrices en un año puede llegar a 15.000 lombrices. La duplicación se da cada tres meses.

En una cama de 10 m x 1 m x 30 cm se puede llegar a criar 100.000 lombrices y lograr 150 kilos de humus.

Enemigos de las lombrices

- Las personas, al aplicar al suelo fertilizantes químicos, agroquímicos y herbicidas.
- Las aves silvestres y caseras, las ratas, los sapos y otros animales como los ciempiés, gorgojos y hormigas.

Aplicación del humus de lombriz en el suelo

- En hortalizas: 100 a 200 gramos por planta.
- Para almácigos o macetas usar en partes iguales 1 de humus, 1 de arena y 1 de suelo bueno.
- En frutales aplicar uno a dos kilos por plantas.

6.5. Bocashi

El bocashi es un abono orgánico fermentado. La palabra bocashi proviene del idioma japonés y significa cocer al vapor los materiales del abono, debido al calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos. La aplicación de bocashi restaura la actividad microbiana y aumenta la productividad de los cultivos desde la primera aplicación. También ayuda a mejorar la estructura del suelo, promoviendo la retención de agua y nutrientes, lo que favorece un crecimiento más vigoroso de las plantas

Para preparar el bocashi y facilitar la fermentación se utilizan los siguientes ingredientes:

10 bolsas de estiércol de vaca (30 kg c/u)

4 bolsas de gallinaza

8 bolsas de mantillo de monte

10 bolsas de tierra del lugar

4 bolsas de cascarilla de arroz

6 bolsas de hojas secas (hojas de tacuara u otras)

5 kg de melaza

0,5 kg de levadura

1 bolsa de afrecho (de trigo o arroz)

1 bolsa de carbón vegetal triturado (carbonilla)

25 kg de polvo de rocas

Agua, cantidad suficiente para humedecer

Ceniza

Fosfito

Aportes de los ingredientes

Estiércoles (gallinaza, estiércol de vaca y otros). Los estiércoles son las fuentes de nitrógeno, fundamentales en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. También proveen otros nutrientes, principalmente fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros. Además, aportan microorganismos. Es importante tener en cuenta el origen de los estiércoles, pues, si provienen de ganadería industrial tienen elementos contaminantes, antibióticos y otros, que deben evitarse.

Cascarilla de arroz: mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos. Facilita la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. Es una fuente rica en silicio, por lo cual ayuda a favorecer la resistencia de las plantas a los ataques de insectos y enfermedades.

Debe provenir de cultivos agroecológicos u orgánicos. Puede ser sustituida por cascarilla de coco, bagazo de caña o pajas bien secas y trituradas, hojarasca seca, especialmente de tacuaras o restos de cosechas o rastrojos.

Carbón vegetal: contribuye a mejorar la estructura del suelo, la aireación y la absorción de humedad. Funciona como una esponja sólida, reteniendo, filtrando y liberando gradualmente los nutrientes, disminuyendo la pérdida de éstos en la tierra.

Melaza de caña: constituyen la fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos. Es fundamental para la multiplicación de la actividad microbiológica. Además, provee potasio, calcio, fósforo y magnesio y micronutrientes, como boro, zinc, manganeso y hierro.

Levadura, tierra de bosque o mantillo: estos ingredientes proveen la fuente esencial de microorganismos para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Constituyen la semilla de la fermentación.

Tierra común: este ingrediente ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea elaborar. Produce una mayor homogeneidad del abono y distribuye la humedad.

Afrecho de arroz o trigo: favorece la fermentación, incrementa el contenido de vitaminas complejas, produce activación hormonal y es fuente de otros nutrientes como fósforo, potasio, calcio y magnesio.

Agua: en la cantidad justa, es fundamental para la reproducción microbiológica en el proceso de la fermentación. Es conveniente evitar el exceso de agua. Para ello es importante hacer la prueba del puño. Al apretar el material en la mano, no debe haber goteo de agua.

6.5.1. Preparación del bocashi

Seleccionar un lugar sombreado o bajo techo.

Disolver la melaza en agua y luego agregar la levadura.

Colocar los ingredientes en camadas, empezando con la cascarilla de arroz u hojarasca, luego la tierra, el estiércol, afrecho de arroz, carbón vegetal, harina de rocas o ceniza, y remojar con la mezcla de agua, melaza y levadura.

Fotografía 21. Bocashi en preparación



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

Seguir alternando las capas hasta terminar los materiales. Posteriormente, se realiza la mezcla con ayuda de la azada o la pala, hasta conseguir una masa homogénea de todos los ingredientes. El montón de materiales mezclados debe alcanzar una altura de aproximadamente 1,20 m para conseguir una buena fermentación. Después de una semana, se puede ir bajando gradualmente la altura del montón a 50 cm.

Cubrir la masa de materiales con una carpa, para evitar que el agua de lluvia moje la masa.

La remoción del montón se debe hacer 2 veces por día durante los primeros 6 días. Luego, remover 1 vez por día hasta completar 15 a 18 días. Llegado este momento, el bocashi está listo para ser usado.

6.5.2. Usos del bocashi

En semilleros o almácigo. Para semilleros, se puede preparar una mezcla de tierra cernida con bocashi maduro y carbón pulverizado. Las proporciones pueden variar, por ejemplo, 60% tierra cernida + 40% bocashi maduro; 70% tierra cernida + 30% bocashi maduro o incluso 90% tierra cernida + 10% bocashi.

En los cultivos. Las dosis son variables, dependiendo de las condiciones del suelo. Pero, en general, puede aportarse:

Desde 30 a 50 gramos de bocashi por plántula, para hortalizas de hojas;

80 a 100 gramos para hortalizas de tubérculos o que forman cabeza sobre la superficie, como la coliflor, el brócoli y el repollo;

De 125 a 250 gramos de abono para el tomate, el pimiento, la sandía, el melón, el zapallo. Una vez aplicado el bocashi, se debe cubrir con tierra para que no se pierda fácilmente y así obtener mejores resultados.

Abonado directo en el surco, para siembra de maíz, poroto y otros cultivos, se puede utilizar entre 2,5 a 3 toneladas por hectárea.

Se puede aplicar una parte al preparar el suelo y luego hacer refuerzos durante el crecimiento.

6.6. Cobertura de suelo

Consiste en cubrir la tierra cultivable con restos de vegetales para protegerla de la erosión causada por el agua o el viento, del intenso calor debido al sol, que a la vez produce la muerte de los microorganismos del suelo como consecuencia de las altas temperaturas y la pérdida de humedad. La cobertura mejora la infiltración del agua en el suelo, la humedad y la multiplicación de los microorganismos que lo habitan; estos desdoblan los restos orgánicos en sustancias químicas que de nuevo son aprovechadas por los cultivos.

Con la cobertura se logra evitar el desarrollo de las plantas de crecimiento espontáneo en los cultivos (las buenazas o indicadores de suelo). En otros casos, las plantas espontáneas pueden utilizarse como cobertura viva en las melgas, manteniendo su crecimiento controlado, a través de cortes periódicos.

Fotografía 22. Cobertura viva en melgas con pasto y plantas espontáneas, chacra en Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

Prácticas de cobertura:

- Con mucuna: ralea o disquera sin trabar el disco, cuando llegue a la floración o primera fructificación, plantar o sembrar mínimo después de los 30 días.
- Con restos de buenazas, carpir a ras del suelo (yvyrehe) y dejarlos bien distribuidos en la parte limpia. Esta práctica deberá llevarse a cabo más o menos 40 a 60 días antes de cultivar, de manera que las buenazas fermenten y se asienten, antes de sembrar o plantar la parcela.
- Con otros restos de vegetales muertos (hojas secas, virutas secas, pajas secas, rastros, aserrines viejos, canavalia, kumanda yvyra'i).

Fotografía 23. Cobertura de suelo con materia orgánica seca



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa

6.7. Siembra directa

La siembra directa consiste en cultivar la tierra evitando el laboreo intensivo del suelo, los arados, las rastras y con adecuado manejo de cobertura con restos de materia orgánica muerta.

Es una de las prácticas más importantes en la agroecología, respetando la micro fauna del suelo.

Las 12 ventajas de la siembra directa

- 1) Disminuye el laboreo posterior para el productor.
- 2) Aumenta la productividad a largo plazo.
- 3) Controla la erosión.
- 4) Retiene mejor la humedad.
- 5) Mejora la infiltración de agua en el suelo.
- 6) Aumenta la micro fauna del suelo.
- 7) Reduce la emisión de gas carbónico a la atmósfera.
- 8) Disminuye la compactación del suelo.
- 9) Mejora la textura y la estructura del suelo.
- 10) Aumenta la calidad de las aguas superficiales.
- 11) Aumenta la vida silvestre como las aves y otros animales necesarias en la cadena alimenticia.
- 12) Con todas las anteriores ventajas se logra cada vez mayor calidad del suelo.

6.8. Laboreo mínimo

Los microorganismos que descomponen la materia orgánica y ayudan a abonar el suelo acostumbran a vivir a ciertas profundidades, por lo que el volteo del suelo contribuye a eliminarlos. Para cuidar la fertilidad natural del suelo, sus componentes bióticos, texturas y estructuras, se deberá mover solamente cuando el mismo lo requiera.

Para tener en cuenta:

- Las aradas o rastreadas serán utilizadas solamente en caso de suelos muy compactados antes de iniciar el sistema de siembra directa.
- Usar el arado de disco o rastras sin traba, pues así no voltea ni tumba la tierra.
- Disquear el suelo cuando se encuentre en buenas condiciones (ni muy húmedo ni muy seco).
- Subsolar cada cierto tiempo las parcelas con el fin de romper el piso de arado, cada 4 años.
- Disquear en contra de la pendiente.
- Hacer que el disco no penetre a mayor profundidad que 15 cm.
- No arrastrar la azada dejando el suelo al desnudo y disminuir las carpidas; realizar el *ka'api kutú* y si fuera necesario el *ka'api kopi*.

6.9. Corrección de la acidez del suelo

La acidez adecuada que exige cada cultivo es condición indispensable para que los nutrientes puedan ser aprovechados por las plantas. Una de las formas más segura de detectar y corregir la acidez es a través del análisis de suelo. Otra de las formas es a través de las plantas indicadoras, por ejemplo, en suelo muy ácido se desarrollan el *aguara ruguái*, la malva blanca, el *karaguata'i*, la chirca, además, la presencia de los *takurúes*. La cal agrícola es un producto natural y muy útil que se obtiene a partir de la piedra caliza. Se utiliza en mayor cantidad en suelos arcillosos y en menor proporción en suelos arenosos.

Tabla 9. Nivel de aplicación de cal agrícola de acuerdo al pH

Nivel de acidez (pH)	Suelo arenoso Cal agrícola ton/ha	Suelo franco Cal agrícola ton/ha	Suelo arcilloso Cal agrícola ton/ha
3	3	4	12
4	2	3	8
4,5	1,5	2,5	6
5	1	2	4
5,5	0,5	1,5	3

Fuente: elaboración propia.

6.10. Manejo de suelo con pendiente

Esta práctica de conservación del suelo se realiza con el fin de evitar la pérdida de la fertilidad a consecuencia de la erosión causada por el agua de la lluvia. Cultivando en hileras, cortando la pendiente, el agua es retenida con cierta facilidad, especialmente cuando la pendiente no es muy pronunciada, evitando así la pérdida de los nutrientes y una mayor infiltración del agua en el suelo.

Las prácticas más utilizadas son: las curvas de nivel, las barreras vivas con plantas, los cultivos en fajas, las fajas de retención.

6.10.1. Curvas de nivel

Las curvas de nivel son líneas que siguen el mismo nivel en un terreno cortando la pendiente; es una de las mejores prácticas para retener el agua de lluvia y evitar así el lavado de la parte superficial del suelo, lográndose la mayor infiltración del agua e impidiendo la erosión y las consecuentes pérdidas de fertilidad. En las curvas de nivel pueden plantarse árboles maderables y frutales a una distancia de 10 m uno de otro. También plantas de piña, pasto pacholí o vetiver y abonos verdes, como kumanda yvyra'i, para fijar las líneas de la curva de nivel.

Figura 6. Curva de nivel



Fuente: Ilustración de Yana Vallejo.

Para marcar las curvas de nivel se utilizan instrumentos como:

El teodolito

El nivel tipo T

El nivel tipo caballete

El nivel tipo manguera

El nivel tipo A

Se describen a continuación dos de los tipos de niveles más prácticos.

Nivel tipo manguera

Se utiliza una manguera de plástico transparente de aproximadamente 12 m de largo, atada en sus extremos a 2 maderas de hasta 1,50 m de altura, en la madera se marca el metraje correspondiente, cm a cm. También se necesitan estacas y dos operadores.

Determinación de la pendiente o caída del terreno

- Situar en el medio de la parcela para determinar el desnivel del suelo observando la diferencia de alturas del nivel de aguas.
- Se coloca una de las maderas en el lugar más alto, en el medio de la parcela.
- La otra madera se lleva hacia debajo de la pendiente, a los 10 m, extendiéndose totalmente la manguera.
- Se calcula la diferencia de nivel en centímetro entre las dos maderas, restando la cifra mayor de la cifra menor. Ejemplo: si la madera de abajo indica 130 cm y la de arriba 100 cm, entonces la diferencia es de 30 cm.
- Esta diferencia, dividida por la distancia entre estacas, que es de 10 m, indica el porcentaje de la pendiente del terreno, es decir, 30 dividido 10 es igual a 3%.
- Así el % es del 3%; por ejemplo, si la diferencia fuera de 60 cm, el porcentaje sería del 6%.

Tabla 10. Indicador de porcentaje de pendiente del terreno y distancia entre las curvas

2% - 30 m (cada 30 m se marca una curva)
3% - 25 m (cada 25 m se marca una curva)
4% - 23 m (cada 23 m se marca una curva)
5% - 20 m (cada 20 m se marca una curva)
7% - 16 m (cada 16 m se marca una curva)
10% - 13 m (cada 13 m se marca una curva)
20% - 10 m (cada 10 m se marca una curva)

Fuente: Elaboración propia.

Marcación de las curvas con nivel tipo manguera

- Llenar la manguera con agua, cuidando que no queden burbujas.
- Se controla si funciona el nivel colocando las maderas juntas en forma vertical, deberá coincidir el nivel de agua en las dos puntas de la manguera con el mismo nivel en la marcación de las varas.
- Se arranca con la marcación de la curva madre de la parte media de la parcela y desde uno de los costados de la finca, se clava la primera estaca en el lugar y con ella una de las maderas centimetradas del nivel y, mientras, con el otro extremo de la manguera, con la vara centimetrada se desplaza extendiendo totalmente la manguera, buscando un lugar donde el nivel de agua coincida con el nivel de agua de la otra manguera clavada junto a la estaca inicial.
- Una vez que coincidan los niveles, se clava la siguiente estaca en el punto nivelado y así se procede sucesivamente, hasta llegar al otro borde de la finca. Teniendo en cuenta que la distancia entre estacas deberá ser uniforme, por ejemplo, 10 metros una de otra.
- Una vez marcada la curva madre, se procede a la proyección por triangulación tanto para abajo como para arriba de la curva madre. Es importante hacer la corrección de la curva madre para luego ir delineando el trazado de las demás curvas.
- Si se quiere realizar desagüe hacia uno de los extremos, se da a la curva una pequeña pendiente de hasta 5 cm, esto con el fin de evitar la acumulación de agua en caso de exceso de lluvia y con ella, el ahogamiento de los cultivos.
- Se levantan los camellones por medio de arado tipo vertedero o colocar en forma de lomada los restos de vegetales cuando estos fueran abundantes en el lugar.

Y, por último, se cultiva sobre los camellones y como barrera viva algunas plantas como el pasto pacholí, caña dulce, piña, yerba mate, cítricos, especies medicinales y hasta especies forestales.

Marcación de curvas con nivel tipo A

Una de las opciones más económicas y accesibles es el aparato de Nivel A: herramienta de bajo costo, fácil de construir y eficaz. Se necesitan:

2 varas de 2 metros, 1 vara de 1,15 metros.

Cinta métrica, clavos, martillo, cuerda, botella o piedra para plomada.

Pasos para su construcción:

Forma una A invertida con las varas y fíjalas con clavos.

Coloca la cuerda con la plomada en el vértice superior.

Calibra el nivel marcando el punto exacto de nivel en el travesaño, después de girarlo sobre el suelo. Una vez armado el aparato tipo A, se procede a trazar la curva a nivel. Para ello:

- Determinar la línea base: clava una estaca en el punto más alto y traza una línea hacia el punto más bajo del terreno (línea de dirección de la pendiente).
- Establecer intervalos: marca los puntos para las curvas, dependiendo del grado de la pendiente.
- Trazar curvas: coloca una pata del nivel A en la estaca más alta. Ajusta la segunda pata hasta que la plomada indique nivel. Clava estacas en cada nuevo punto de nivel hasta completar el trazo

Fotografía 24. Utilización del nivel tipo A



Fuente: Pastoral Social de San Pedro del Paraná.

Beneficios de la práctica de curva a nivel

- Reducción de la erosión: evitan el arrastre del suelo fértil por la lluvia.
- Mejor retención de agua: facilitan la infiltración y disminuyen la escorrentía.
- Conservación de nutrientes: ayudan a mantener los nutrientes en el suelo.
- Mayor productividad agrícola: mejoran la fertilidad del suelo y protegen los cultivos.

6.11. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos, además de promover la diversidad biológica a nivel temporal, ayuda a conservar la fertilidad natural de los suelos, evitando el desequilibrio nutricional de las parcelas de producción.

Requisitos:

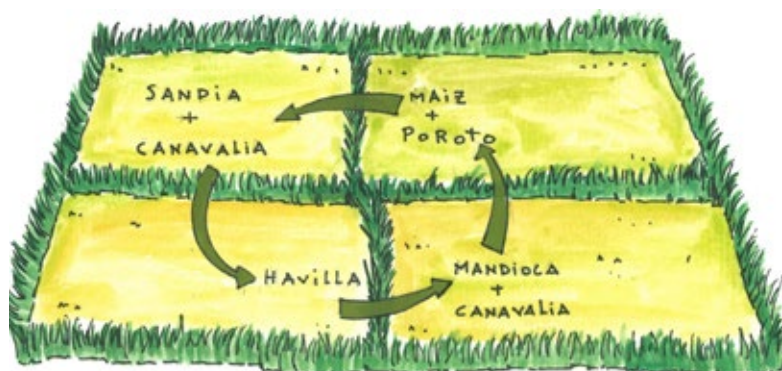
Conocer bien los rubros, facilita la buena rotación de los cultivos.

Proyección de plan anual de cultivos en los años (10 años como mínimo).

Conocer las familias de las plantas (cultivar otros rubros y de otra familia luego de plantar una familia determinada), con el fin de evitar el uso de los mismos nutrientes del suelo o favorecer el ataque de la misma plaga o enfermedad por cultivar siempre la misma familia. Ejemplo: maíz (familia de las gramíneas) rotar con poroto (familia de las leguminosas).

Rotar de acuerdo a la parte que se utiliza de la planta. Ejemplo: luego de cosechar mandioca (raíz) cultivar poroto o maíz (granos).

Figura 7. Rotación de cultivos



Fuente: Ilustración Yana Vallejo.

6.12. Evitar la quema

El uso del fuego en la agricultura y ganadería para la eliminación de cobertura vegetal residual de una cosecha previa, como método de control de diferentes plagas o renovación de pastura, es absolutamente nocivo para el ambiente y para la salud de las personas. Como práctica agroecológica de cuidado del suelo es fundamental **no quemar**.

El uso del fuego en la agricultura y en los campos ganaderos representa un riesgo por los daños provocados en la calidad del aire, la pérdida de biodiversidad y el empobrecimiento de los suelos.

La quema produce graves consecuencias:

- Provoca daños a la calidad del aire, ya que el humo contamina y ocasiona la producción de gases que generan calentamiento del planeta, contribuyendo al cambio climático. Debido a ello, aumenta la temperatura y las sequías son más prolongadas y frecuentes.
- Con la quema se pierde materia prima para producir abono natural y se destruye materia orgánica que sirve de cobertura a la parcela agrícola, provocando el empobrecimiento de los suelos.
- La quema también produce la pérdida de biodiversidad, pues los macro y micro organismos y otros seres vivos mueren debido al fuego.

Por todas estas razones, en vez de quemar, es mejor convertir los residuos en abono natural.

6.13. Uso de biofertilizantes

Súper magro

El súper magro es un biofertilizante enriquecido con sales minerales. Su uso permite prevenir el ataque de insectos y enfermedades al proveer nutrientes a las plantas. Este biofertilizante se puede aplicar para nutrir y fortalecer todo tipo de cultivos, hortalizas, frutales, maíz, poroto, maní, zapallo, mandioca y muchos otros.

Biofertilizante súper magro. Formulación original de Delvino Magro y el Dr. Sebastián Piñeiro
Las plantas requieren una variedad de minerales para su nutrición equilibrada y desarrollo sano, así, necesitan macronutrientes y micronutrientes.

Macronutrientes

Las plantas necesitan absorber macronutrientes en cantidades entre 2 y 5% (por cada litro de agua), que son cantidades grandes. Los macronutrientes del suelo son:

Nitrógeno (N): indispensable para el crecimiento foliar y el mantenimiento del color verde de las hojas.

Fósforo (P): producción de flores, frutos y semillas.

Potasio (K): ayuda a las raíces a mejorar la absorción de los nutrientes.

Macronutrientes secundarios

Azufre (S): protege a las plantas de daños celulares.

Calcio (Ca): ayuda a mantener la estructura de las frutas, ayuda a la absorción de agua.

Magnesio (Mg): interviene en la formación de raicillas, fotosíntesis y fortalece la clorofila.

Micronutrientes

Forman parte de los nutrientes esenciales, los cuales son requeridos por las plantas en cantidades muy pequeñas. Los micronutrientes esenciales son: boro (B), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), cobalto (Co) y zinc (Zn).

Los micronutrientes tienen diversas funciones:

Intervienen en la formación de semillas viables.

Fortalecen las defensas naturales de las plantas.

Resaltan las características organolépticas de las frutas.

Mejoran la capacidad de respiración de las plantas.

El súper magro es un biofertilizante líquido que contiene macronutrientes, fortificado principalmente con micronutrientes. Se puede hacer aplicación foliar, pero también sirve aplicado al suelo.

El súper magro se puede preparar en forma casera.

Materiales necesarios

Un tambor de plástico de 200 litros

Un bastón de madera lo suficientemente fuerte

Balanza

Una botella de plástico de 1 o 2 litros

Manguera transparente, 1 metro

Estiércol fresco de vaca, 40 kilos

Leche o suero, 20 litros

Melaza o miel de caña, 10 litros

Agua sin cloro, 100 litros

Harina de hueso, 2,5 kg

Levadura, 40 g

Minerales

Sulfato de zinc, 3 kg

Sulfato de magnesio, 1 kg

Sulfato de manganeso, 300 g

Sulfato de cobre, 300 g

Cloruro de calcio, 2 kg

Bórax, 1 kg

Sulfato de cobalto, 50 g

Molibdato de sodio, 100 g

Sulfato de hierro, 300 g

Preparación

Día 1

En el tambor de 200 L, mezclar 40 kg de estiércol fresco con 80 L de agua sin cloro, además, poner en la mezcla 2 L de leche o suero y 2 L de miel de caña o melaza, a esta mezcla se puede agregar harina de hueso, cal agrícola o ceniza 1,5 kg, agregando, finalmente, 40 gramos de levadura. Mezclar bien con el bastón de madera y poner la tapa hermética con el sello de agua.

Marcar fechas en el calendario para la siguiente tarea:

En un balde, poner 8 L de agua, más 1 L de miel o melaza, más 1 L de leche y, en este punto, se puede agregar 0,5 kg de harina de hueso o cal agrícola; es una mezcla que se va a preparar cada 3 días, a la que se va a ir agregando los minerales, revolviendo bien la mezcla en el tambor y tapando de nuevo.

Día 4: Sulfato de zinc

Día 7: Sulfato de magnesio

Día 10: Sulfato de manganeso

Día 13: Sulfato de cobre

Día 16: Cloruro de calcio

Día 19: Bórax o ácido cítrico

Día 22: Sulfato de cobalto

Día 25: Molibdato de sodio

Día 28: Sulfato de hierro

Después de agregar todos los minerales, dejar que los microorganismos trabajen. Cuando ya no se formen burbujas en el bidón de agua, está listo para usar. Este proceso lleva aproximadamente 28 días a partir del aporte del último mineral. Un buen súper magro tiene un color amarillo oscuro y tiene un rico olor a fermento.

Uso y aplicación del súper magro

El súper magro es un biofertilizante muy completo, se puede usar en todos los cultivos en aplicación foliar y al suelo. La dosis recomendada depende de los cultivos y su desenvolvimiento, no va a ser la misma dosis para una lechuga que para una planta de naranja, se puede usar en una mochila de 20 L entre 300 ml a 600 ml. Es preferible hacer aplicaciones en dosis menores pero frecuentes que hacer pocas aplicaciones en dosis más grandes. Su uso se debe suspender en la etapa de floración, ya que puede incidir negativamente en la floración.

Esta fórmula no es absoluta, se puede fortalecer agregando minerales o agregando otros elementos orgánicos, se puede hacer variaciones de acuerdo a los cultivos.

Fotografía 25. Tambor con el preparado de súper magro



Fuente: Fundación para la investigación agrícola (<https://n9.cl/t67k3>)

Súper Magro: formulación simplificada

Se necesita un tambor de 200 litros, con tapa hermética. La tapa debe contar con un orificio pequeño para conectar con una manguerita transparente unida a una botella de agua, que permitirá evacuar los gases de la fermentación.

Se puede preparar aplicando la siguiente fórmula:

Ingredientes orgánicos: 30 kg de estiércol de vaca, 5 kg de estiércol de gallina u otros pequeños animales, 5 kg de humus de lombriz, 2 kg de tierra de monte, 2 kg de ceniza cernida, 2

litros de melaza o miel de caña, 2 litros de leche o suero de leche, 250 g de harina de hueso o cáscara de huevo molido, 5 kg de plantas verdes picadas (las más usadas son ortiga, leucaena, moringa, kumanda yvyra'i, otras leguminosas).

Ingredientes minerales: 2,5 kg de polvo de basalto, 1 kg de sulfato de zinc (ZnSO_4), 750 g de bórax (H_3BO_4), 750 g de sulfato de magnesio (MgSO_4), 150 g de sulfato de manganeso (MnSO_4), 150 g de sulfato de cobre (CuSO_4), 50 g de sulfato de cobalto (CoSO_4), 50 g de sulfato de hierro (FeSO_4).

Procedimiento:

- Se colocan en el tambor los ingredientes orgánicos: los estiércoles, el humus de lombriz, tierra de monte, ceniza, harina de hueso, plantas nutritivas cortadas y machacadas, leche, melaza o miel.
- Se revuelve muy bien la mezcla de ingredientes de modo que queden integrados.
- Se agregan los elementos ricos en minerales: polvo de rocas y sales minerales, excepto el bórax que se debe colocar 3 días después del magnesio para evitar que reaccionen entre sí. Luego se completa el volumen del tambor con agua de pozo (no clorada), dejando unos 20 cm libres en la parte superior.
- Se cierra con la tapa colocando una manguerita en el orificio respiratorio. El otro extremo de la manguera se coloca en una botella o bidón lleno de agua. Esto es importante, ya que impide la entrada de oxígeno y permite la salida de gases del tambor durante el proceso de fermentación anaeróbica.
- Luego del agregado de bórax, se deja reposar el tambor durante 4 a 6 semanas evitando ubicarlo a pleno sol. Según las temperaturas reinantes, el fertilizante tarda más o menos tiempo en completar su preparación. Durante este período, las bacterias en los ingredientes orgánicos integran las sales minerales en moléculas más grandes y orgánicas.

Dosis de aplicación: 1 litro de súper magro para 20 litros de agua para aplicación como abono foliar. Para aplicación al suelo, se puede utilizar 2 L/20 litros de agua.

Biol

El biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas en un ambiente anaeróbico; es un producto estable biológicamente, rico en nutrientes.

Los ingredientes para su preparación son:

3 kilos de melaza

2 tachos de 20 litros de estiércol fresco

1 litro y medio de leche o suero

3 kilos de fosfito o ceniza

160 litros de agua

300 gramos de levadura fresca

Preparación:

- Se realiza la mezcla de todos los ingredientes en un bidón de 200 litros, revolviendo constantemente.
- Se coloca una válvula en la tapa del bidón, el cual debe permanecer cerrado los primeros 3 días evitando el contacto del producto con el aire; al tercer día se debe colgar con sogas o alambre al costado del bidón una botella con agua, bajo el nivel del líquido que hay dentro del tambor, permitiendo la evacuación de los gases dentro del agua de la botella e impidiendo que vuelva a entrar aire por la manguera. Esto permitirá un medio libre de oxígeno dentro del tambor. Una vez transcurridos 15 días se puede usar. Para ello, se disuelve la mezcla en agua, colocando el 10% del producto al volumen del agua.
- Antes de pulverizar las plantas, se recomienda colar la preparación para evitar el paso de impurezas por el tracto de la manguera del pulverizador.

Fotografía 26. Elaboración del biol



Fuente: Pastoral Social de San Pedro del Paraná.

Beneficios del biol:

Su mayor ventaja radica en su capacidad fitoreguladora, ya que estimula la actividad fisiológica y el desarrollo de las plantas, fortaleciendo su resistencia frente a plagas y enfermedades, además de incrementar su valor nutritivo para el consumo humano.

Este biopreparado es apto para todo tipo de cultivos, favoreciendo la germinación y el enraizamiento de las semillas. También tiene un impacto positivo en la vida activa del suelo, al fomentar la actividad de microorganismos beneficiosos y optimizar la disponibilidad de micronutrientes para las plantas.

6.14. Elaboración y uso de fosfito

El fosfito es un fertilizante rico en fósforo, calcio y silicio, obtenido mediante la calcinación de huesos y cascarilla de arroz. Su uso mejora el desarrollo radicular y fortalece las defensas de las plantas contra plagas y enfermedades. El método de preparación de fosfito fue desarrollado por Jairo Restrepo.

Ingredientes

3 kg de harina de hueso: rica en fósforo y calcio, esencial para el desarrollo de raíces.

10 kg de cascarilla de arroz: fuente de silicio, que mejora la resistencia de las plantas.

Preparación

- Realizar una calcinación lenta: alternar capas de harina de hueso y cascarilla de arroz. Usar una chimenea de combustión controlada.
- El proceso dura de 2 a 3 días.
- El material está listo cuando todo queda transformado en ceniza.

Aplicación

Se puede utilizar de dos maneras:

En forma sólida:

Mezclar 1 kg de fosfito con 5 kg de mantillo de monte.

Alternativamente, mezclar 5 kg de fosfito con 1.000 kg de bocashi.

En forma líquida (fertilizante foliar):

Disolver 1 cucharada de fosfito en 1 litro de agua sin cloro.

Reposar por 2 días y diluir en 10 litros de agua antes de aplicar.

Sus beneficios

Proporciona calcio y fósforo rápidamente asimilables por las plantas.

Refuerza las defensas naturales contra plagas y enfermedades.

Mejora el crecimiento radicular y el desarrollo general del cultivo.

7. MANEJO SOSTENIBLE DE INSECTOS NO BENÉFICOS Y ENFERMEDADES

7.1. Medidas preventivas

En la naturaleza es muy raro el ataque de plagas, de modo que cuanto más diversidad exista en el ambiente y en la finca, es menor la posibilidad de que insectos o enfermedades perjudiquen los cultivos y la producción animal. La estabilidad de los sistemas productivos se asegura favoreciendo la biodiversidad, lo que significa que, si una plaga aparece, existe un desequilibrio en el sistema.

Para producir de forma agroecológica no solo basta con dejar de usar pesticidas sintéticos, además, se requiere de un conjunto de observaciones, procedimientos y decisiones para reforzar lo que la naturaleza hace a favor de lo que nos interesa producir. Para ello, es necesario conocer los ciclos y ritmos naturales, no solo de las plantas o animales que queremos cultivar y criar, también los de todos sus aliados y enemigos en el campo y de cómo estos interactúan entre sí. En este sentido, la aplicación de prácticas agroecológicas cumple el rol de prevenir las infestaciones de insectos y organismos patógenos.

Algunas medidas que favorecen la prevención de problemas de insectos y enfermedades en los cultivos son:

Manejo del suelo:

El suelo, con todos sus nutrientes y los organismos microscópicos que en él habitan, es un sistema mucho más complejo de lo que puede percibirse desde la superficie. Así, la labranza profunda, las maquinarias pesadas, el desmalezamiento que deja desnudos los suelos, los monocultivos y los abonos químicos con solo NPK (3 de los 45 elementos que necesitan las plantas) provocan la erosión y compactación de los suelos, lo que, a su vez, provoca la disminución de la aireación.

También, desaparecen los microorganismos benéficos y los nutrientes presentes en el suelo se vuelven tóxicos, por falta de oxígeno. En estas condiciones, las plantas se vuelven raquílicas y aparecen las plagas y enfermedades; esto, además, repercute en los animales que consumen dichos cultivos, ya que no cuentan con los nutrientes necesarios para completar su desarrollo. Promover el reciclado de la materia orgánica y mineral, así como la presencia de los microorganismos, permite mejorar la fertilidad del suelo y por lo tanto, la nutrición equilibrada de los cultivos.

Es importante recalcar que, una planta bien nutrida es menos susceptible al ataque de plagas y enfermedades, por ello, es tarea fundamental de productores y productoras fortalecer el suelo.

Asociación de cultivos:

Favorecer la biodiversidad a través de policultivos genera sistemas mucho más sustentables que los monocultivos, debido a que existe mayor variedad y cantidad de predadores y parasitoides que controlan las especies dañinas. Esto se logra aumentando el número de especies cultivadas en una parcela y entendiendo que es más importante la variedad de especies antes que el número de estas en un mismo terreno.

El desafío está en identificar las combinaciones correctas de especies que, a través de sus interrelaciones, proveerán servicios ecológicos claves como el reciclaje de nutrientes, el control biológico de plagas y enfermedades y la conservación de suelo y agua; esto puede obtenerse con la observación e imitación de los sistemas de bosques presentes en la zona.

Vegetación de bordes:

Los cercos vivos y cortinas rompevientos funcionan como franjas de aislamiento entre cultivos convencionales y agroecológicos, lo que reduce en gran porcentaje los riesgos de contaminación con pesticidas y cultivos transgénicos.

Los cercos vivos se convierten, además, en refugio de especies predatoras y proveen alimento y hábitat para organismos benéficos.

Fotografía 27. Asociación ente yerba mate y mandioca



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa

Cultivo de especies aromáticas y “plantas trampa”:

Se deben cultivar plantas con flores olorosas y de colores vivos. Además de ofrecer refugio para insectos benéficos, constituyen insumos para la apicultura.

La observación y prevención:

El productor agroecológico utiliza un insumo muy especial, “la materia gris”, observa, razona, interrelaciona, antes de tomar decisiones que afecten tal o cual situación, con especial énfasis en la prevención. La agroecología es intensiva en saberes y conocimientos.

Fotografía 28. Presencia de flores y plantas nutritivas en chacra campesina



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

7.2. Control biológico natural

Algunas características estructurales del agroecosistema, como la diversidad vegetal, el uso de insumos naturales, el manejo de plantas espontáneas, entre otras, influyen marcadamente en la dinámica y diversidad de organismos benéficos. Las prácticas que incrementan la biodiversidad, como las asociaciones y rotaciones de cultivos, los policultivos, las franjas de plantas silvestres en floración, los cercos vivos y la diversidad genética, promueven la disponibilidad de presas alternativas, las fuentes de néctar y microhábitats apropiados y, por lo tanto, aumenta la presencia de depredadores y parasitoides que favorecerán la autorregulación del agroecosistema (Altieri 1994).

Al evitar el uso de productos químicos nocivos y al favorecer una alta diversidad de especies vegetales es posible generar condiciones para el control biológico natural, con la presencia de depredadores, parasitoides y otros organismos benéficos. Entre los predadores más importantes se encuentran las mariquitas. En su ciclo de vida, cada uno de estos insectos puede comer entre 1.000 y 2.400 pulgones. Además, pueden alimentarse de huevos de orugas, huevos de escarabajos, ácaros, trips y otros pequeños insectos.

También las crisopas son predadoras voraces en sus fases larvales. Se caracterizan por un alto potencial reproductivo, gran movilidad y capacidad para buscar presas. Se alimentan de pulgones, ácaros, moscas blancas, así como de huevos y pequeñas larvas de orugas.

Otros predadores son las mantis religiosas, *mamboretá*, muy buenas para combatir cualquier insecto de tamaño grande como orugas, coleópteros, moscas, chinches, etc. Las libélulas se alimentan de mosquitos, moscas y otros insectos voladores, incluyendo a las mariposas y polillas.

Entre los parasitoides se encuentran las moscas taquínidas, la avispa parásita del pulgón, parasitoides del género encarsia, que controlan la mosca blanca, y las avispas trichogramma, que controlan los huevos de diversas larvas.

Fotografía 29. Adulto y larva de mariquita



Fuentes: Vivero San Nicolás y Conocer la agricultura (<https://n9.cl/y84fb>; <https://n9.cl/0h6st>)

Fotografía 30. Adulto y larva de crisopa



Fuentes: Nutesca y Oba (<https://goo.su/uuhej>; <https://goo.su/EWyftQt>)

7.3. Tratamientos con preparados ecológicos

Para complementar las medidas preventivas de manejo agroecológico del suelo y de la biodiversidad se pueden utilizar una serie de preparados, a fin de reforzar el sistema inmunológico y generar diversos procesos, aplicando repelentes y preparados con efectos insecticidas o fungicidas. Para ello, se elaboran formulaciones a base de vegetales, sales minerales, cenizas y microorganismos.

Decocción de cola de caballo

Ingredientes y materiales:

- 1 kg de las partes aéreas de plantas frescas de cola de caballo (*Equisetum arvense*).
- 10 L de agua (preferentemente agua de lluvia).
- Recipiente metálico de 20 L, en el que se realiza la decocción.

Preparación:

- Hervir 1 kg de plantas frescas de cola de caballo en 10 L de agua durante 60 minutos (después de una hora se liberan los silicatos que actúan en la planta).
- Filtrar y colar.
- Enfriar y dejar reposar.
- Luego, para su aplicación, se puede diluir al 20% (una parte del preparado por cada 5 partes de agua).

Usos:

Se aplica como fungicida antes de la siembra, pulverizando el suelo con una dilución al 20%. En los cultivos se aplica sobre el follaje, en especial en días cálidos y húmedos.

Tártago

Hervir 250 gramos de semillas de tártago en 4 litros de agua, luego dejar enfriar. Colar y mezclar con agua hasta llenar un tanque de 20 litros. Aplicar en pulverización. Controla insectos varios.

Hojas y frutos de paraíso

Dejar en remojo 100 gramos de frutos y hojas de paraíso en 20 litros de agua por 3 días. Colar y aplicar. Controla diversos insectos.

Tártago, hoja de mamón y ceniza

Machacar 2 puñados de semillas de tártago con 1 hoja de mamón. Mezclar con 1 L de agua. Estacionar 1 día y agregar 250 g de ceniza. Colar y mezclar con agua hasta llenar un tanque de 20 litros y pulverizar las plantas. Controla hongos o mbiru.

Macerado de guembe

Machacar 1 kg de hojas y tallos de guembe, mezclar con 20 L de agua y dejar reposar por 24 a 48 h. Pasar por colador y aplicar para controlar insectos.

Apichi

Ingredientes

- 500 g de ají picante
- 500 g de ajo
- 250 g de pimienta
- 500 ml de alcohol

Preparación

- Moler en la licuadora cada ingrediente por separado.
- Mezclar bien los ingredientes.
- Dejar macerar en un recipiente toda la noche para que extraiga todas las propiedades.
- Añadir 10 litros de agua, de ser posible de lluvia, o dejar reposar 24 horas para eliminar el cloro antes de añadir a la mezcla.
- Dejar la mezcla tapada, en un lugar fresco y a la sombra, durante 2 semanas.
- Colar la mezcla para eliminar los grumos.
- Volver a diluir, por cada 100 ml de preparado ponemos 1 litro de agua.

Aplicar en pulverización sobre el follaje de los cultivos al atardecer.

Beneficios

El apichi funciona como biocontrolador de insectos, hongos, bacterias y otros patógenos que afectan a los cultivos. Sirve para eliminar plagas de cuerpo blando como las orugas, pulgones, mosca blanca o araña roja.

Tabla 11. Otros preparados a base de plantas

Ingredientes	Qué controla	Modo de preparación	Dosis/5 litros de agua
Ajo, tabaco, ceniza, ajeno	Hormigas, hongos y pulgón	150 g c/u hervir en 6 litros de agua	300 cc
Frutos y hojas de paraíso con ruda	Orugas, cochinillas, arañas	1kg hervir en 6 litros de agua	250 cc
Ortiga, semilla de tártago, yagueté po	Cigarritas, hormigas, hongos	150 g c/u hervir en 6 litros de agua	200 cc
Jabón común, ka'are, ajeno, hojas de mamón	Pulgón, minador de hojas	150 g c/u hervir en 3 litros de agua	400 cc
Cebolla bulbo, alcohol, ajo, ajeno	Arañas, hormigas, larvas	1 litro de alcohol, con 150 gramos c/u	150 cc
Hojas de guayaba y orín de vaca lechera	Nematodos, pulgón, hongos	1 litro de orín con 500 g de hoja	250 cc
Semilla paraíso con ceniza y cola de caballo	Picudo, arañas, hormigas	150 g c/u hervir en 6 litros de agua	300 cc
Ortiga, jabón de coco, ajo, tabaco	Virus y hongos	1 jabón, 150 g c/u en 6 litros agua	300 cc
Hoja de mamón, hoja de guayaba, ajo	Antibiótico (bactericida)	250 g c/u en 6 litros de agua hervir	350 cc
Ruda, yagueté po, ajeno	Orugas de las frutas	150 g c/u en 6 litros de agua hervir	350 cc

Fuente: Pastoral Social de Villarrica.

7.3.2. Caldos minerales

Caldo bordelés

El caldo bordelés es un producto mineral que evita el ataque de hongos en los cultivos sin excepción. Se aplica para la prevención, ya que con el cobre se refuerza la capacidad de la hoja que impide que penetre algún tipo de hongo.

Materiales

- 2 baldes de 10 litros
- 100 g de sulfato de cobre
- 100 g de cal
- Espátula
- Un clavo

Preparación

- En cada balde cargar 5 litros de agua.
- En uno de los baldes cargar 100 g de cal y en el otro balde cargar 100 g de sulfato de cobre. Mezclar y diluir el contenido de cada uno de los baldes, luego cargar el sulfato de cobre en el balde con cal, nunca al revés.
- Introducir el clavo para ver si no está ácida la mezcla (cuando la mezcla está ácida el clavo se herrumbra, en ese caso agregar media cucharadita de cal e intentar de vuelta con otro clavo). Si el clavo sale limpio, el caldo está listo.
- Cargar el caldo en la mochila y llenar con agua la mezcla, solo se puede usar dentro de las 24 horas de haber preparado.

Caldo sulfocálcico

Este caldo consiste en una mezcla de azufre en polvo (20 kilos) y cal (10 kilos), que se pone a hervir en agua durante 45 a 60 minutos, formando así una combinación química denominada «polisulfuro de calcio». Fórmula para preparar 100 litros de caldo sulfocálcico.

Ingredientes

- 20 kg de azufre en polvo
- 10 kg de cal hidratada
- 100 L de agua

Materiales

- Fogón y leña de buena calidad.
- Balde o recipiente metálico.
- Palo de madera.

Preparación

- Colocar el agua a hervir en el balde metálico y cuidar de mantener constantemente el volumen de agua.
- Mezclar en seco la cal con el azufre en un recipiente y luego agregar la mezcla lentamente al agua que está hirviendo.
- Revolver constantemente la mezcla con el palo de madera durante aproximadamente 45 minutos; cuanto más fuerte sea el fuego, mejor preparado quedará el caldo.
- Mantener constante el volumen del agua del caldo durante todo el tiempo que hierve la mezcla. Para esto, reponer poco a poco el volumen del agua que se va evaporando.
- El caldo estará listo cuando se torna de color vino tinto o color teja de barro o color ladrillo.
- Retirar del fuego y dejarlo reposar (enfriar). Luego, filtrar y guardar en envases oscuros y bien tapados. Se les debe agregar una a dos cucharadas de aceite (comestible) para formar un sello protector del caldo, evitando con esto su degradación con el aire (oxígeno) del interior de los recipientes. Guardar, por tres meses y hasta un año, en lugares protegidos del sol.

Después de retirar todo el caldo del recipiente metálico donde se preparó, en el fondo del mismo queda un sedimento arenoso de un color verde amarillento, como resultado de los restos del azufre y de la cal que no se mezclaron durante la preparación del caldo. Este subproducto constituye la pasta sulfocálcica, la cual debe homogenizarse y guardarse en recipientes bien cerrados, con un poco de aceite para protegerla de la degradación que puede sufrir. Esta pasta se utiliza en el tratamiento de troncos y ramas de árboles que estén atacados, principalmente, por cochinillas, brocas o taladradores, y árboles que hayan sufrido podas o que estén enfermos, especialmente en los cultivos de aguacate, mango y cítricos.

Usos y aplicaciones del caldo sulfocálcico

- Para enfermedades en cebolla, poroto, diluir $\frac{1}{2}$ litro a un litro de caldo sulfocálcico en 20 litros de agua.
- En frutales, para el control de ácaros, diluir 2 litros de caldo por 20 litros de agua, principalmente para la citricultura.
- Para trips en cebolla, ajo y otros cultivos, diluir $\frac{3}{4}$ de litro en 20 litros de agua.
- Para trips del poroto y del tomate, diluir un litro de caldo en 20 litros de agua.

Recomendaciones

- No fumigar o aplicar este caldo en los cultivos de poroto, habilla, haba u otras leguminosas cuando estén florecidas.
- No aplicar el caldo sulfocálcico a plantas como zapallo, pepino, melón, sandía (familia cucurbitácea) porque las quema. Para controlar el oídio de estos cultivos se puede usar el azufre en polvo mezclado con cal.

Usos de la pasta sulfocálcica

- Para proteger los árboles recién podados y estimular la cicatrización de los mismos, se recomienda mezclar un kilogramo de pasta sulfocálcica en dos litros de agua. Se aplica directamente sobre las partes afectadas y se hace con una brocha o un pincel grueso.
- Para controlar la cochinilla y repeler muchos insectos, se recomienda pintar los troncos y las ramas de los árboles que estén o puedan ser afectados. Para esto, se diluye un kilogramo de pasta sulfocálcica en tres litros de agua.
- Esta pasta sulfocálcica también sirve para la recuperación de árboles frutales cuyos troncos y ramas se encuentren cubiertos por mucho musgo y líquenes, para lo cual se recomienda limpiar los árboles con un cepillo de acero y luego pincelarlos con la pasta sulfocálcica.

Caldo sulfocálcico enriquecido con ceniza

El caldo sulfocálcico es un caldo mineral que permite controlar insectos como mosca blanca, ácaros y enfermedades causadas por hongos en los cultivos. También aporta nutrientes para el crecimiento, la floración y fructificación de las plantas.

Ingredientes y materiales

- 1 kilo de cal hidratada
- 1 kilo de ceniza
- 2 kilos de azufre
- 10 litros de agua (sin cloro)
- recipiente metálico de 20 litros
- vara de madera para revolver

Procedimiento

- Hervir 10 litros de agua en el recipiente metálico, luego agregar 1 kilo de ceniza y 1 kilo de cal al agua hirviendo.
- Agregar con mucho cuidado los 2 kilos de azufre. Seguir este orden.
- Remover constantemente hasta que se vuelva de color ladrillo.
- Mantener el agua hirviendo durante todo el proceso. Cuanto más fuerte sea el fuego, mejor quedará el caldo.
- Mantener constante el volumen del caldo durante todo el tiempo que hierve, agregando agua poco a poco a medida que el caldo se va evaporando.
- Retirar la olla del fuego y reposar el caldo para separar el líquido del sólido.
- Filtrar y envasar en botellas, etiquetar y almacenar en un lugar oscuro hasta por 3 meses.
- Para alargar su conservación hasta por 1 año, agregar 2 cucharadas de aceite comestible por cada botella, para proteger el caldo del oxígeno.

Aplicar preferentemente al final de la tarde y no aplicar en épocas muy secas. No aplicar en plantas pequeñas recién germinadas, ni en floración. Aplicar la preparación al follaje, principalmente al revés de las hojas.

No aplicar el caldo a plantas como melón, sandía, zapallo, etc. (cucurbitáceas).

Dosis

- Como preventivo: 300 a 350 ml por 20 litros de agua.
- Para enfermedades en cebolla y poroto, diluir 500 ml de caldo en 20 litros de agua.
- Para trips en cebolla y ajo, diluir 750 ml de caldo en 20 litros de agua.
- En algunos casos, como la *Phytophthora* en tomate y papa o aplicaciones en frutales, se puede poner hasta 1 litro por bomba.

La parte sólida que queda en el fondo del recipiente, pasta sulfocálcica, sirve para cicatrizar heridas al realizar las podas en árboles.

Caldo mineral “para todo”

El caldo mineral para todo está elaborado a base de minerales como el azufre y calcio, que ayudan al control de plagas y enfermedades del suelo y de las plantas en general.

Tabla 12. Ingredientes para el preparado del caldo mineral “para todo”

Primera preparación	Cantidad	2da. preparación	Cantidad
Azufre	½ kl	a. Azufre	1 kl
Cal viva	½ kl	b. Cal viva	1 kl
Ceniza	½ kl	c. Ceniza	1 kl
Polvo de roca	½ kl	d. Polvo de roca	1 kl
Sal gruesa	½ kl	e. Sal gruesa	1 kl
Agua	6 litros	f. Agua	12 litros

Fuente: Pastoral Social de Coronel Oviedo.

Procesamiento para la preparación

- Se calienta el agua.
- Se agregan los ingredientes al agua tibia en el siguiente orden: primero azufre; segundo, cal viva; tercero, ceniza; cuarto, polvo de roca; quinto, sal gruesa.
- Hervir durante 10 minutos más o menos; no se debe hacer en un lugar cerrado.
- Se saca del fuego cuando se haya formado un caldo bien homogéneo, uniforme, con todos los ingredientes bien mezclados.
- Se deja enfriar fuera del fuego.
- Se debe colar (se cuela con paño de algodón).
- Se envasa (puede cargarse en un bidón utilizando un embudo).
- Se guarda bien tapado para luego usar en los cultivos o cuidados del suelo.

Recomendaciones para su uso

El caldo mineral para todo se recomienda usar para el control de plagas, enfermedades del suelo y de las plantas en general y para tratamiento de semillas.

- **Enfermedades:** causadas por hongos, mal del talluelo (mata yku y otros).
- **Plagas:** ácaros (ñandu'i), mosca blanca (mberu'i), trips (tuku'i), pulgón (Ky), cochinillas y otros chupadores también nematodos.

Dosis de aplicación

- 200 cc/20 litros de agua para cucurbitáceas (sandía, melón, zapallo, anda'i).
- 250 cc/ 20 litros de agua para hortalizas en general.
- 400 cc/ 20 litros de agua para cultivo de chacra en general.
- 500 cc/ 20 litros de agua para desinfección de suelo, árboles y cítricos.

Modo de uso

- Se debe aplicar 3 días de seguido.
- Se debe colar y filtrar para envasar.
- Poner fecha de elaboración al producto.
- Aplicar preferiblemente al amanecer o al atardecer.

Jabón potásico

Ingredientes

- 5 litros de lejía de ceniza (hidróxido de potasio).
- 1 jabón común (saponina).

Preparación

Lejía de ceniza

Mezclar medio balde de 18 litros de ceniza bien colada con medio balde de agua y revolver dos veces al día por 3 días. Al tercer día, una vez asentada la ceniza en el fondo del balde, retirar únicamente la lejía de la superficie.

Preparación del jabón potásico

Hervir 5 litros de la lejía extraída con un pan de jabón hasta que se evapore la mitad del líquido. Una vez evaporada hasta la mitad, extraer del fuego, dejar enfriar y guardar para su uso.

Dosis

250 g por 20 litros de agua.

Recomendado para prevención y control de lepidópteros, coleópteros y orugas. Como fertilizante foliar para producción de flores y frutos.

Caldo mineral ceniza

Ingredientes y materiales

- 10 kilos de ceniza bien cernida
- 1 kilo de jabón en barra (no detergente)
- 40 litros de agua
- Un recipiente metálico
- Un fogón de leña

Preparación

- En un recipiente metálico mezclar la ceniza y el jabón en agua, llevarlo al fuego durante 20 minutos aproximadamente.
- Bajar del fuego y dejar enfriar. La preparación está lista para ser aplicada.

Aplicación

Se disuelve la cantidad de 1 litro del caldo en 20 litros de agua.

Caldo visosa

El caldo visosa es el resultado de la mezcla en agua de sulfato de cobre, sulfato de zinc, sulfato de magnesio y ácido bórico (bórax), reaccionando con la cal hidratada. Controla un rango amplio de hongos y además provee micronutrientes.

Ingredientes

- 500 g de sulfato de cobre
- 600 g de sulfato de zinc
- 400 g de sulfato de magnesio
- Bórax: 400 g
- Cal hidratada: 500 g
- Agua: 100 litros

Preparación

- Disolver los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y bórax en 10 litros de agua en un balde.
- Disolver la cal en 10 litros de agua en otro balde.
- Colocar la cal disuelta en el tambor y agregar 80 litros de agua.
- En el tambor, verter la solución de sulfatos y bórax sobre la solución de cal. Remover constantemente con palo de madera.
- Cuando tome un color verdoso, sin parar de remover, está listo para su aplicación. Se recomienda aplicar inmediatamente después de su preparación.

Dosis y aplicación

Aplicar en hortalizas al 30%; para un tanque de 20 litros, mezclar 6 litros de caldo más 14 litros de agua.

Lo ideal es aplicar inmediatamente después de preparar.

Agua de vidrio

El agua de vidrio es una solución alcalina con un pH aproximado de 10 a 12. Funciona como fungicida, insecticida y nutriente orgánico; fortalece la respuesta inmunológica vegetal ante el ataque por plagas o enfermedades, así como el stress por heladas y sequías. El grado de alcalinidad que alcanza (pH 12) permite deshidratar huevecillos de insectos de cuerpo blando, además de evitar el crecimiento de hongos.

Para preparar el agua de vidrio se utiliza ceniza vegetal, idealmente que provenga de plantas ricas en silicio como tacuara, maíz, sorgo, etc.; cal hidratada, es decir, cal de construcción y agua natural no clorada.

Ingredientes

- Cal hidratada
- Ceniza vegetal
- Agua limpia no clorada

Procedimiento

Calentar 2 litros de agua no clorada, agregar 20 cucharadas soperas de ceniza vegetal y 20 cucharadas de cal hidratada, mezclar bien en una botella, dejar reposar hasta que los residuos se asienten, colar con una tela para evitar obstrucciones en la pulverizadora y, finalmente, diluir la mezcla en 20 litros de agua para su aplicación. Pulverizar a la mañana temprano o a la tardecita.

Funciones

- Refuerza la resistencia sistémica de las plantas: engrosa la epidermis foliar, haciéndola más fuerte frente a heladas y sequías.
- Reduce la pérdida de agua (evapotranspiración) y cierra estomas en situaciones de estrés hídrico.
- Fortalece el sistema inmunológico: protege contra hongos, bacterias e insectos al controlar el flujo de nitrógeno.
- Mejora la productividad agrícola: fomenta el vigor, la resistencia y el rendimiento de las plantas, con menor impacto ambiental.

7.3.3. Purines

Los purines son fermentos preparados a partir de hierbas, restos vegetales o estiércoles. Con la aplicación de los purines se aumenta y mantiene la vitalidad de los cultivos, pues aportan enzimas, aminoácidos y otras sustancias al suelo y a las plantas, aumentando la diversidad y disponibilidad de nutrientes para las mismas. Es fundamental el aporte de microorganismos, porque al elaborar purines se desarrollan verdaderos “cultivos” de microorganismos, en especial de bacterias, de modo que al regar el suelo con los purines se inocula el suelo con microorganismos benéficos.

Purín de ortiga

Materiales e insumos

Para preparar 10 L se utilizan:

- 1 envase no metálicos de 20 L.
- 1kg de plantas frescas o 200 g de planta seca de ortiga (*Urtica* sp).
- 10 litros de agua (de lluvia o reposada).

Procedimiento

- Recolectar hojas y ramas de ortiga (en fase hasta floración inclusive).
- Triturar las hojas y ramas o machacarlas para facilitar la descomposición.
- Sumergir en 10 litros de agua y dejar reposar durante 2 semanas manteniendo el envase tapado (no hermético).
- Revolver cada cierto tiempo el preparado.
- A las 2 semanas, filtrar el preparado y envasar en recipiente de plástico o vidrio, preferentemente oscuro.

Estimula el crecimiento de las plantas por su alto contenido de nitrógeno y de otros componentes naturales como P, K, Ca, Mg, B, Fe, Mo, citoquininas, auxinas, giberelinas, aminoácidos. Aumenta la diversidad y la disponibilidad de nutrientes. Aporta microorganismos benéficos, mejora la sanidad, el desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plantas. Contribuye a disminuir las plagas.

Aplicación

Como preventivo, se riega sobre la tierra y las plantas cada 20 días. Se recomienda reforzar el riego cuando las plantas necesitan un aporte nutricional extra, por ejemplo, durante la brotación, la floración y la fructificación, después de la poda, del trasplante, de heladas, de sequía o de golpes de calor o cuando la planta es atacada por plagas o enfermedades.

Dosis

El purín fermentado se aplica en una dilución 1:50.

Purín de manzanilla

Ingredientes y procedimiento

Cantidad: 500 g de flores frescas o 50 g de flores secas en 10 litros de agua.

Para acelerar el proceso, se vierte primero dos litros de agua caliente sobre las flores y se deja enfriar. Luego se agrega el resto del agua. Dejar fermentar dos semanas.

Aplicación en fermentación.

Pulverizar en la tierra y sobre las plantas sensibles a los hongos (tomates, calabazas o zapallos, etc.). Dilución 1:50.

7.3.4. Preparados microbiológicos

L A B (Preparado de bacterias ácido lácticas)

- ½ kg de arroz blanco
- 1 L de agua no clorada
- 1 L de leche de vaca o cabra o bebida vegetal

Primera fase

- Colocar el arroz en un frasco de vidrio.
- Cubrir con agua no clorada el arroz.
- Revolver, esperar unos minutos y luego colar.
- Dejar reposar este líquido en un frasco de vidrio tapado con una tela por 2 o 3 días, para evitar que le llegue la luz.

Segunda fase

- Al cabo de 2 o 3 días, mezclar 100 ml de este líquido por cada litro de leche en un frasco de vidrio bien limpio. Tapar con tela y dejar reposar por 2 o 3 días, resguardado de la luz y el calor.
- Se forma una fase líquida y otra fase sólida en el interior del frasco.
- Pasar por un colador y recoger el líquido en un frasco limpio. Guardar en heladera para conservar.

Aplicación

Se utiliza para prevenir el ataque de hongos en las plantas, para enriquecer la vida del suelo y fomentar el proceso de compostaje. Se puede pulverizar el suelo y la planta.

Dosis:

2 a 5 ml por litro de agua.

7.3.5. Cebo ecológico para control de hormigas cortadoras

Disolver 3 cucharadas de sulfato de cobre en 1 litro de agua. Agregar 300 a 400 g de arroz partido. Dejar reposar el arroz en este líquido por 1 hora. Colar y dejar escurrir. Moler cáscara seca de naranja y mezclar con el arroz. Colocar el preparado sobre papel diario o cartón y dejar secar. Hacer todo el proceso con guantes para evitar que el olor de las manos quede impregnado en el cebo. Distribuir el cebo (con guante) cerca de los camineros de las hormigas.

Una variante es usar jugo en polvo sabor naranja en la mezcla con el sulfato de cobre, si no se consigue cáscara de naranja seca y molida.

7.3.6. Trampas ecológicas

Mediante sistemas de atracción cromática, lumínica, olfativa o de cebo, se consigue atraer a las distintas poblaciones de insectos plagas. Los insectos usan la visión tanto como el olfato. Ellos tienen la capacidad de distinguir diferentes longitudes de ondas (color), diferencias en brillo de un objeto (cantidad de luz reflejada) y la saturación (pureza del color). Cada especie de insecto varía en sus fotorreceptores, aunque, por lo general, la mayoría percibe en el espectro de luz, en el rango del ultravioleta, azul, verde y amarillo (Cruz, 2020).

Trampas cromáticas

El modo de acción de estas trampas se basa en la atracción de los insectos adultos, los cuales quedan pegados en el plástico; al capturar a los adultos se evita que se reproduzcan y así se reduce la presencia de larvas (estados inmaduros de estos insectos), pues las larvas son las que principalmente se alimentan de las plantas.

Trampas amarillas: untar un plástico amarillo de tamaño proporcional al espacio con una sustancia pegajosa, miel o aceite. Se usa en color amarillo para moscas (dípteros), pulgones (áfidos) y trips (tisanópteros). También atrae adultos machos del gusano cogollero del maíz (Cruz,2020).

Fotografía 31. Trampa cromática



Fuente: Humus Natural. (<https://goo.su/bnzYI>)

Trampas azules: untar con aceite o miel un plástico de color azul celeste. Este color es atractivo de trips y de las moscas del mantillo.

Trampas atractivas de olor: se recomiendan para el control de moscas de las frutas, en cultivos de frutales como guayabas, duraznos, mangos, etc. Se usan como sustancias atractivas solución de vinagre de vino en agua, vinagre y azúcar, alcohol etílico al 96% más agua, extracto de malta, entre otras.

Una forma de preparar una trampa de olor para moscas de las frutas es utilizando botellas de plástico, grandes o pequeñas. Se hacen orificios en la botella y se carga con una mezcla de azúcar y vinagre de manzana. Se le puede agregar a la mezcla un poco de colorante comestible. Las botellas así preparadas se cuelgan en el árbol para atraer a las moscas y evitar que causen daños a los frutos.

Fotografía 32. Trampa de olor para mosca de las frutas



Fuente: Plantwise Plus (<https://goo.su/hzyBj>)

8. PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES O KA'AGUY

8.1. Funciones del bosque

Los bosques son ecosistemas que cumplen funciones de gran importancia para la vida en la tierra, constituidos por un conjunto de especies vegetales, donde predominan árboles, los cuales se desarrollan en comunidad con arbustos, hierbas, especies trepadoras, flores y las deposiciones orgánicas como ramas y hojas caídas que protegen y construyen los suelos.

Los bosques son hábitats que reúnen una rica diversidad de especies, proporcionando refugio y protección a numerosos animales, vegetales y microorganismos.

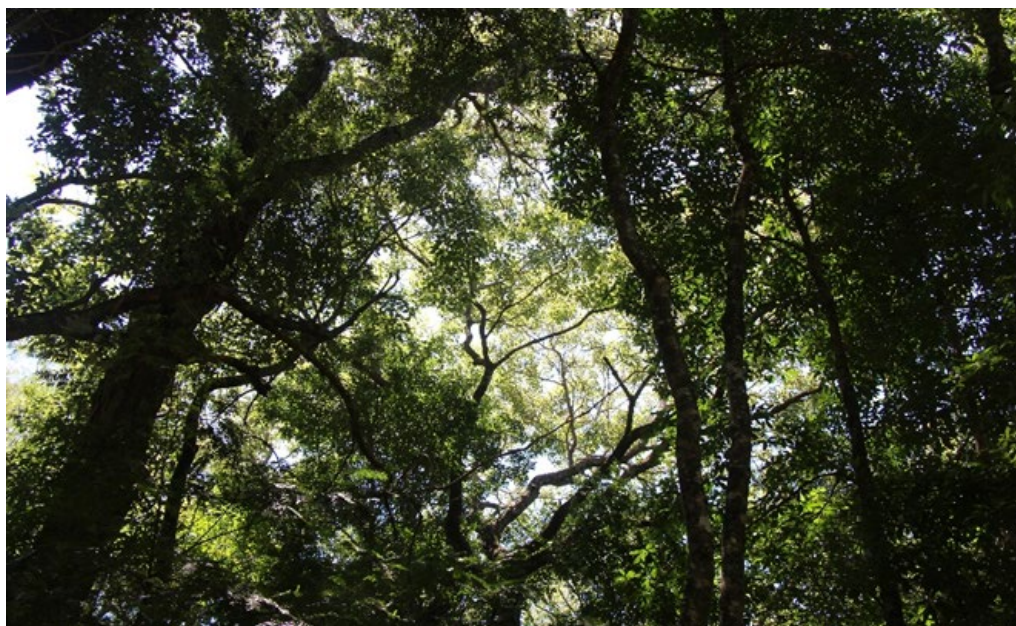
Un aspecto fundamental es que los bosques constituyen el hogar ancestral de numerosos pueblos originarios, quienes son sus mejores cuidadores y mayores defensores.

Regulan la precipitación

Los bosques regulan las precipitaciones y forman parte del ciclo del agua. Absorben la humedad del suelo a través de sus raíces y la liberan al aire a través de sus hojas, creando así nubes de lluvia e influyendo en el clima.

Las grandes masas de bosques, como la selva amazónica, generan verdaderos ríos voladores, que producen las lluvias. Por lo tanto, la deforestación afecta grandemente el régimen de lluvias.

Fotografía 33. Área boscosa de una finca campesina



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Protección del suelo

Los bosques protegen el suelo de la erosión causada por el viento o el agua y, por tanto, son importantes para mantener un suelo fértil. Además, su sistema de raíces refuerza el suelo, reduciendo la probabilidad de desprendimientos o avalanchas.

Protección del agua

El suelo del bosque retiene y almacena agua. Una vez que se agota su capacidad de almacenamiento, el agua fluye filtrada por el suelo y aumenta el suministro de agua subterránea. Los bosques también hacen que las precipitaciones penetren más lentamente en el suelo, ya que primero son absorbidas por las hojas de los árboles. Al amortiguar la fuerza del agua de lluvia, puede reducir el riesgo general de inundación.

Regulan la temperatura

Las zonas de bosques continuos son enormes sistemas de climatización. La energía solar que reciben las hojas en las copas de los árboles se convierte en vapor de agua, que tiene un efecto refrigerante en la atmósfera. Además, debido a la menor radiación solar, al enfriamiento por evaporación y a la mayor humedad del bosque, se pueden medir temperaturas más frescas de 3 a 6 grados en comparación con el exterior y de 4 a 8 grados en comparación con las ciudades.

8.2. Impacto de la deforestación en el cambio climático

8.2.1. Deforestación en nuestro país

En los últimos 25 años, Paraguay experimentó una pérdida masiva de su cobertura forestal, lo que ha tenido un grave impacto en el medio ambiente y en las comunidades campesinas e indígenas, que dependen de los servicios ecosistémicos de esos bosques.

Bosques primarios y cobertura arbórea

Es importante diferenciar la cobertura arbórea de los bosques primarios. La cobertura arbórea se refiere a todas las áreas de árboles en pie, mientras que los bosques primarios son aquellos que no han sido alterados significativamente por la actividad humana.

Entre 2001 y 2023, Paraguay perdió 6,96 millones de hectáreas (ha) de cobertura arbórea, lo que equivale a un tercio de los árboles del país. Esta cifra incluye tanto la pérdida directa de bosques como algunas áreas reforestadas. La deforestación está directamente relacionada con la expansión de la agricultura industrial y la ganadería extensiva, actividades que representan el 78% de la deforestación total en el país. Como resultado de esta pérdida forestal, se ha liberado aproximadamente 1,84 millones de toneladas adicionales de dióxido de carbono (CO₂), exacerbando la crisis climática a nivel local y global (Fundación Moisés Bertoni, 2023).

Deforestación de bosques en Paraguay

Los bosques son ecosistemas terrestres dominados por una gran diversidad de árboles, plantas y animales (WWF Paraguay, 2022). Los bosques son esenciales para la regulación del clima y para la conservación de la biodiversidad. Además, son fundamentales para mitigar el cambio climático, pues su cobertura arbórea actúa como un indicador del estado de conservación de los ecosistemas. La pérdida de éstos afecta gravemente la biodiversidad y reduce la capacidad de los bosques para cumplir su función en la captura de carbono y la protección del suelo.

“Entre 2002 y 2023, nuestro país perdió el 34% de sus bosques primarios húmedos, un total de 1.16 millones de hectáreas: una reducción del 34% con un promedio de 55,238 hectáreas por año” (Fundación Moisés Bertoni, 2024).

Esta deforestación se debió a una conversión permanente y a largo plazo de bosques y matorrales para usos no forestales de la tierra, como la agricultura para exportación basada en la producción de soja transgénica y la ganadería industrial.

La deforestación en el Chaco paraguayo es sumamente grave.

Entre 2001 y 2023, las regiones de Boquerón y Alto Paraguay han sido las más afectadas. Boquerón registró una pérdida de 2,77 millones de hectáreas de bosques, mientras que Alto Paraguay perdió 1,83 millones de hectáreas. Juntas, estas dos regiones representan el 66% de la deforestación total en Paraguay durante este periodo. (Fundación Moisés Bertoni, 2024)

A nivel global,

Paraguay se encuentra entre los países con las mayores tasas de pérdida forestal. Entre 2001 y 2023, la deforestación en Paraguay representó el 1,4% de la pérdida total de bosques a nivel mundial. Según el informe de FRA 2020, el país experimentó una pérdida neta anual de 347.000 hectáreas durante la última década, posicionándolo entre los seis países con mayor pérdida neta de superficie forestal. (Fundación Moisés Bertoni, 2024)

8.3. Impacto de la agricultura y ganadería en la producción de GEI

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI, 2019), elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES),

El sector Agricultura y Ganadería (...) representó el 39,98% del balance nacional en 2019, correspondientes a 25.086,24 kt CO₂ eq, aumentando en un 76,99% desde 1990 y aumentando en un 1,78 % desde 2017. El aumento desde 1990, según datos recopilados de MAG, SENACSA y la DNA, es debido al incremento del hato de ganado vacuno, uno de los principales commodities de producción primaria a nivel nacional, que es utilizado como dato de actividad para más de una categoría. Además, aunque en menor medida, existen aumentos en las cantidades de fertilizantes nitrogenados, urea y cal agrícola, y en las superficies de cultivos agrícolas. Las categorías con aportes significativos son *fermentación entérica y suelos agrícolas*. (p. 73)

Con respecto al porcentaje de contribución de cada GEI estimado en el sector, en el 2019, el metano o “CH₄ es el principal GEI emitido, representando el 84,57% de las emisiones, con 21.216,05 kt CO₂ eq, el 14,98% corresponde al N₂O, con 3.756,94 kt CO₂ eq, y el 0,45% a CO₂, con 113,25 kt CO₂ eq” (INGEI, 2019, p.74).

La fermentación entérica abarca las emisiones de CH₄ que se producen en los herbívoros (ganado vacuno y otros) como subproducto de la fermentación entérica, “proceso digestivo por el cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas simples para la absorción en el flujo sanguíneo. La cantidad de metano que se libera depende del tipo de tracto digestivo, la edad y el peso del animal, así como de la calidad y la cantidad del alimento consumido” (INGEI, 2019, p.75).

En 2019, las emisiones resultantes de la fermentación entérica contabilizaron 19.704,73 kt CO₂ eq, representando el 78,55% del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 61,29% con respecto a 1990 y han disminuido 0,03% con respecto a 2017. El principal motivo de este comportamiento en las emisiones de CH₄ de 1990 a 2019 es el aumento del hato de ganado vacuno a nivel nacional, y en comparación con el año 2017, se ha mantenido prácticamente constante. (INGEI, 2019, p.75).

Con relación a la emisión de CO₂, una de las principales causas es la deforestación de la cobertura forestal. Su destrucción en los últimos años ha liberado 828 megatoneladas (Mt) de CO₂, lo que supone un duro golpe para los esfuerzos de mitigación climática (Fundación Moisés Bertoni, 2024).

El modelo de desarrollo hegemónico en nuestro país, basado en la agricultura y la ganadería industrial para exportación, se expande a expensas de la desaparición de los bosques, tanto de la región Oriental como del Chaco, generando un doble impacto, en el calentamiento global y el cambio climático. A la grave deforestación que provoca se suma el sistema de manejo de la agricultura, altamente dependiente de combustible fósil, de fertilizantes químicos, de semillas transgénicas y de agrotóxicos.

En el mismo sentido, el cambio de bosques por pasturas para la ganadería industrial en el Chaco produce consecuencias para los Pueblos Indígenas, afecta gravemente la biodiversidad, presiona las escasas reservas de agua dulce y produce una importante carga de metano y CO₂.

La agroecología, por el contrario, promueve la conservación y restauración de bosques y la biodiversidad, al tiempo de desarrollar prácticas de manejo del agroecosistema que mitigan los efectos del cambio climático y enfrían la tierra.

8.4. Manejo, recuperación y conservación de bosques

Manejar el bosque significa utilizar en forma racional (estudiada) los distintos recursos que el mismo ofrece, cuidando y respetando los niveles de especies de plantas, animales y bienes no renovables (suelo, agua, piedras, etc.). Implica obtener beneficios cuidando que el daño sea mínimo, para ello, se debe ver al bosque como un bien precioso, abundante en alimentos, en medicina natural, lleno de vida y generoso en servicios ecosistémicos.

Además de regular las lluvias y la temperatura, de proteger el suelo y el agua, los bosques brindan otros beneficios en el agroecosistema:

- Reducen la emisión de CO₂.
- Regulación del microclima.
- Generación de materia orgánica.
- Producción de especies medicinales.
- Producción de miel.
- Producción de madera y leña.
- Refugio de insectos benéficos.
- En él se encuentran animales dispersores de semillas sin los cuales muchas plantas desaparecerían.
- Mejorador de la textura y estructura del suelo.

Recuperar y conservar los bosques es un aspecto fundamental del manejo agroecológico de la finca. Es importante generar procesos de restauración, recuperando la vegetación que ha sido destruida o degradada, de modo a recuperar la integridad del bosque y sus servicios ecosistémicos.

En la finca agroecológica es imprescindible conservar el bosque del cual se dispone, enriquecerlo y recuperarlo si está degradado y al mismo tiempo, se puede planificar su integración a la producción a través del sistema silvopastoril o de agroforestería.

8.4.1. Protección de nacientes

En las fincas agroecológicas que albergan arroyos o nacientes es fundamental cuidar de sus bosques protectores, conservándolos o restaurando cuando estos estén degradados. Para enriquecer y recuperar estos bosques es muy importante incorporar las especies forestales propias del lugar. En general, los bosques protectores están integrados por especies como ñangapiry, guaviju, guavira, inga'i, inga guasu, manduvirá, entre otras.

8.4.2. Sistema silvopastoril

La silvicultura se encarga del cultivo de bosques, del cuidado y del manejo del bosque (ka'aguy), es decir, cultivo de árboles. Pastoril se refiere a la pastura, cultivada o natural, que sirve para la alimentación de los animales. Por tanto, es el sistema que integra el bosque con la pastura para la alimentación animal.

Beneficios:

El bosque con su diversidad, se convierte en un refugio para los animales en los días de mucho frío o calor.

Se mantienen las fuentes de agua disponibles para los animales.

La pastura se desarrolla en buenas condiciones, tanto en verano como en invierno.

Mejora la calidad de la carne y subproductos animales.

Mejora la sanidad de los animales, pues en el bosque existe una variedad de vegetales, lo que mejora la nutrición y defensas.

Mejora el rendimiento (los animales están terminados en menos tiempo).

Los animales cumplen la función diseminadora de semillas, lo que ayuda a que se mantenga la variedad de especies en el bosque.

Se pueden establecer de dos formas:

1) A partir de un bosque natural: se realiza un raleo (clareo) dejando un porcentaje adecuado de especies, respetando la biodiversidad del bosque. Se debe procurar mantener la cantidad de especies. También se puede enriquecer el bosque con ciertas especies exóticas, cuidando que no sobrepase el 30% del total de especies existentes en el bosque. Esto se puede hacer para delimitar linderos, para que en unos años se conviertan en cercos vivos, lo que, además, funciona como barrera rompevientos y protección contra la contaminación en zonas en donde existen cultivos y cría de animales en sistema convencional. Los ejemplares raleados pueden usarse para leña, carbón, madera, artesanías, etc.

2) Forestación o reforestación con pastura: antes de hacer una forestación o reforestación, se debe tener en cuenta las especies forestales predominantes en el lugar, porque son las más indicadas. En el caso de una forestación es aconsejable que se realice primero un análisis de suelo para determinar qué especies se pueden plantar. No se debe plantar en forma de monocultivo, ni siquiera con especies nativas. Las especies exóticas pueden incorporarse sin que sobrepasen el 30% del total de especies. Para plantar los árboles se deben combinar las especies teniendo en cuenta la velocidad de crecimiento. También es aconsejable cultivar varias especies de pasto, incluyendo especies nativas.

Especies exóticas que pueden incorporarse, en pequeñas cantidades, en un sistema silvopastoril:

- Cedro australiano
- Grevilea
- Ovidia
- Leucaena
- Moringa

8.4.3. Agroforestería

La agroforestería constituye un sistema productivo que promueve la integración de árboles con la producción de cultivos agrícolas anuales y permanentes.

En la finca agroecológica se pueden integrar los árboles en forma de cortinas rompevientos en los linderos, separando parcelas productivas, incorporando especies diversas en las curvas de nivel o implementando parcelas agroforestales planificadas. En todos los casos se busca asociar árboles con cultivos como maíz, poroto, maní, habilla, árboles frutales, yerba mate, hortalizas y otros cultivos.

Es importante privilegiar la plantación de árboles nativos en un sistema agroforestal, así, por ejemplo, se pueden integrar especies como cedro, guatambú, lapacho, petereby, yvyro, cocoteros y otros, buscando lograr la mayor diversidad de especies. En la primera etapa de desarrollo de especies arbóreas es fundamental mantener la cobertura del suelo y favorecer el desarrollo de estratos herbáceos y arbustivos. En esta fase se pueden cultivar hortalizas, especies medicinales y flores para promover la biodiversidad.

En parcelas planificadas para la producción de cultivos permanentes como yerba mate, se puede asociar con árboles como inga guasu, yvyra pyta, kurupay'ra y otros, además de medicinales y flores.

En sistemas agroforestales se pueden cultivar también frutales, como piña, mamón y bananas. En este caso, es muy importante hacer un buen manejo del bosque o de las especies forestales incorporadas a las parcelas productivas, haciendo podas cuidadosas para permitir la entrada de luz, de modo a lograr un buen desarrollo y producción de los frutales.

Fotografía 34. Producción de piña en sistema agroforestal



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

8.4.4. Regeneración natural de bosques

Permitir que la naturaleza siga su curso, con poca intervención, es un método eficaz y eficiente para aumentar la cobertura arbórea. La regeneración natural es el proceso por el cual los árboles y arbustos se autosiembran y se propagan. En los bosques, normalmente se produce la germinación natural de semillas de la mayoría de los árboles y arbustos. Ayudar a este proceso, realizando mínimas intervenciones, es una forma de generar el enriquecimiento de bosques degradados. Asimismo, se pueden obtener mudas de especies arbóreas y arbustivas que pueden ser trasplantadas para realizar arborizaciones, cortinas de árboles y arbustos, etc.

8.4.5. Producción de plantines nativos

Es importante promover el cultivo de árboles nativos y el enriquecimiento de bosques con las especies autóctonas. Se puede, para ello, propiciar el desarrollo de pequeños viveros, coleccionar semillas y hacer siembras de semillas nativas en las épocas oportunas. Para ello, se puede tener en cuenta el calendario de siembra de especies forestales y frutales nativos.

Fotografía 35. Bosque aledaño a la chacra



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa

Tabla 13. Calendario de cultivos forestales y frutales nativos

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Incienso	Kurupa'y	Lapacho	Incienso	Incienso	Guatambu	Candcharana	Kancharana	Kancharana	Nanga-piry	Incienso	Incienso
Laurel	Kurupa'y	Guatambu	Guatambu	Guatambu	Kurupa'y	Kurupa'y	Kurupa'y	Kurupa'y	Kancharana	Kancharana	Guatambu
Peroba	ra	Nanga-piry	Kurupa'y	Kurupa'y	Laurel	Trébol	Kupa'y	Kupa'y	Kupa'y	Guatambu	Lapacho
Urunde'y para	Trébol	Kupa'y	Laurel	Laurel	Petereby	Laurel	Trébol	Timbo	Timbo	Kuru-pa'yra	Laurel
Yvyra pere	Laurel	Timbo	Urunde'y para	Petereby	Yvyra	Paraíso	Lapacho	Lapacho	Trébol	Trébol	Perova
Yvyra pere	Urunde'y mi	Laurel	Paraíso	Urunde'y para	pyta	Yvyra	Yvyra	Laurel	Lapacho	Lapacho	Urundey para
Inga guazu	Yvyra	Urun-dey'mi	Yvyra	Yvyra	Tung	pyta	Yvyra	Urundey mi	Laurel	Laurel	Yvyra pere
Durazno	pyta	Paraíso	pepe		Inga guazu	Yvyra	pepe	Petereby	Urendey mi	Perova	Yvyra ju
Ciruela	Yvyra pere	Yvyrayu	Yvyra pere		Yavviyu	Ka'a	Tung	Paraíso	Petereby	Urunde'y	Yvyra ju
Chirimoya	Ka'a	Ka'a	Yvyrayu			Inga guazu	Agua'i	Yvyra	Paraíso	Yvyra pere	Inga guazu
	Guavira pyta	Tung	Tung			Agua'i	Yvaviyu	pyta	Yvyrayu	Yvyrayu	Pakuri
	Yvapovo	Guazu	Agua'i					pepe	Yvavovo	Guavira pyta	
	Yvaviyu	Yvapovo	Yvaviju					Tung	Inga guazu	Inga guazu	
		Yva viju	Pakuri					Agua'i	Yvapo-voity	Yvapo-voity	
		Yva povaity	Nanga-piry							Pakuri	
		Pakuri								Nangapiry	

Fuente: Elaboración equipos de la Pastoral Social.

9. EL AGUA, ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA VIDA

9.1. El agua como derecho humano básico

El acceso al agua potable es un derecho humano básico. Tanto el agua potable como el saneamiento son indispensables para sostener medios de vida saludables y mantener la dignidad de las personas. De acuerdo a Naciones Unidas, los derechos humanos al agua y al saneamiento son esenciales para erradicar la pobreza y construir sociedades pacíficas con equidad. El derecho internacional obliga a los Estados a trabajar para lograr el acceso universal al agua y al saneamiento para todos, sin ninguna discriminación, dando prioridad a los más necesitados.

La ley de aguas en Paraguay (Ley N.º 3239), en su artículo tercero, expresa que el acceso al agua para la satisfacción de las necesidades básicas es un derecho humano y debe ser garantizado por el Estado, en cantidad y calidad adecuada. Lamentablemente, existen comunidades que no tienen garantizado el acceso al agua en nuestro país, especialmente los Pueblos Indígenas, tanto en la región Oriental como en el Chaco.

9.1.1. El agua dulce

A nivel global, el agua constituye el 70% de la superficie terrestre, sin embargo, solo el 2,5% es agua dulce. El 30% del agua dulce es subterránea y solamente 1% corresponde a aguas superficiales, como ríos, lagos, arroyos y nacientes, disponibles para el consumo humano y de los ecosistemas.

El agua es esencial para la vida:

- Sustenta a los seres humanos y a todos los organismos vivos.
- Forma parte fundamental de los ecosistemas.
- Hace posible la supervivencia y el crecimiento de plantas, animales y microorganismos.
- Es indispensable para la vida de las comunidades humanas y de todos los ecosistemas.

El agua circula y se distribuye en la tierra a través del ciclo del agua, sin el cual no se podría acceder a este líquido vital.

Fotografía 36. Vista del río Paraná desde una chacra campesina



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

9.2. Ciclo del agua

El ciclo del agua es un proceso continuo y cerrado que mueve el agua existente en el planeta a través de diferentes estados físicos y ubicaciones. El calor del sol, al incidir sobre océanos, ríos y lagos, calienta el agua y produce la evaporación del agua hacia la atmósfera. Cuando el agua en estado de vapor se enfría y se condensa, da lugar a la formación de nubes; que son desplazadas e impulsadas por los vientos y las corrientes atmosféricas. Cuando las condiciones son propicias, las gotas de agua se agrupan lo suficiente y caen de nuevo a la tierra en forma de precipitación, la cual podrá ser de lluvia, nieve o granizo.

Los cuerpos de agua dulce como los ríos, lagos, arroyos, humedales y acuíferos, dependen del ciclo del agua para mantenerse y sostener la vida de los seres humanos y de todas las formas de vida que existen en la tierra.

9.3. El agua en los ecosistemas

La interacción del agua con los diversos elementos de los ecosistemas es un proceso permanente. Por ejemplo, la vegetación de un bosque acumula humedad, permite la infiltración del agua en el suelo y mantiene la humedad por medio de la evapotranspiración. Además, la interdependencia entre los diversos componentes de los ecosistemas y el agua también es fundamental para sostener los procesos hidrológicos. Así, por ejemplo, las masas boscosas inciden en la evapotranspiración del agua que contribuye a la formación de las nubes y la regulación de las lluvias. Al mismo tiempo, incide en la presencia del agua subterránea y en la conservación de los cursos superficiales. Cualquier desequilibrio, como la deforestación, tiene impacto en la conservación del agua y por lo tanto, en la posibilidad de acceso al agua limpia y de calidad para el consumo.

Actualmente, debido a la acción antrópica, existe mayor limitación en el acceso y disponibilidad de agua de calidad. Muchos cursos de agua están contaminados o se han perdido. Los acuíferos también son afectados por la sobreexplotación y la contaminación.

Fotografía 37. Naciente de agua protegida por el bosque



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

9.4. Disponibilidad de agua en Paraguay

En Paraguay, la distribución de los cursos hídricos superficiales es muy abundante en la región Oriental, donde los flujos de agua superficial son regulares y de buena intensidad. El río Paraguay con sus afluentes y la cuenca del río Paraná proveen de recursos hídricos superficiales a la mayor parte de la región Oriental.

Las reservas de aguas subterráneas de la región Oriental también son abundantes. Se encuentran, el Acuífero Guaraní, que es transnacional y que provee agua de excelente calidad; el Acuífero Patiño, que es el más explotado, pues está ubicado entre Asunción, el departamento Central y parte del departamento de Paraguarí, en la zona de mayor densidad poblacional y de mayor desarrollo industrial; también están presentes el Acuífero Coronel Oviedo, el Acuífero Alto Paraná, el Acuífero Aquidabán, el Acuífero Acaray y el Acuífero Ñeembucú, entre los más importantes, en cuanto al uso y el consumo (García, D., 2024, entrevista).

En la región Occidental o Chaco, los flujos de agua superficial son irregulares y existen procesos de contaminación con sales, que se acentúan en épocas de sequía. La red hidrográfica es muy limitada. Los principales cursos de agua son el río Paraguay, que constituye el límite este, y el río Pilcomayo al sur, que limita con la Argentina, sin embargo, tienen poca influencia en el desarrollo de la gran cuenca chaqueña. Entre los ríos existentes, en la zona de Lagerenza, se encuentra el Timane, cuyas aguas se presentan en forma intermitente. En la región este de Loma Plata, se encuentran una serie de riachos de poco caudal, que generalmente tienen agua salada. La principal fuente de abastecimiento de estos cursos está dada por la descarga del acuífero regional Yrendá, que en esta zona del territorio es extremadamente salado. Debido a esta limitación, el agua superficial es escasa, irregular y generalmente salada (García, D., 2024, entrevista).

Por tanto, la mayor parte de la provisión de agua depende de las aguas subterráneas, que, en mayor o menor medida, abastecen a las ciudades y comunidades asentadas sobre los acuíferos y también a la ganadería y producción lechera.

Las principales reservas subterráneas son el Acuífero Adrián Jara al noreste (abastece el 100% de la demanda de agua de esa zona); el Acuífero Yrenda, al noroeste del Médanos del Chaco, que provee agua de buena calidad a las comunidades indígenas de esta zona y a los establecimientos ganaderos. Este acuífero se extiende desde la frontera con Bolivia al oeste hasta el suroeste, hacia el Pilcomayo (Pedro P. Peña, Pozo Hondo). En esta zona, el agua del Acuífero Yrenda se vuelve salada.

En el Chaco Central se encuentra el Acuífero Paleocauce, constituido por antiguos cauces del río Pilcomayo que se fueron colmatando (rellenando), con sedimentos más nuevos y se recargan de lluvias locales. Estos paleocauces son la única fuente de abastecimiento de ciudades como Mariscal Estigarribia, Loma Plata, Filadelfia, Neuland y todas las comunidades indígenas que se asientan sobre esta zona. Hacia el este y sur, se cuenta solamente con agua salada a salmuera, en dirección al río Paraguay, en el departamento de Presidente Hayes.

En Benjamín Aceval se tiene un relicto de areniscas del grupo Patiño, que aflora en el departamento de Central, que presenta agua de excelente calidad, aunque es muy restringido y está sometido a un estrés hídrico por la explotación mayor a la recarga (García, D., 2024, entrevista).

9.5. Problemática del agua

Región Oriental

En la región Oriental, si bien existe abundancia de fuentes de agua superficiales y subterráneas, existen serios indicios de la degradación de su calidad debido a los vertidos de residuos contaminantes, como metales pesados, hidrocarburos, plaguicidas, fertilizantes, relacionados al modelo de desarrollo que prioriza prácticas extractivas.

La deforestación masiva que ha padecido la región Oriental debido a la expansión del cultivo de soja, ha dejado sin bosques protectores a los cursos de agua, nacientes y manantiales. Al faltar la protección de la vegetación, el suelo es arrastrado por la erosión hasta los cauces de agua generando colmatación. Además, los agrotóxicos fumigados en los campos y los residuos de fertilizantes, llegan a los cursos de agua, contaminando ríos y arroyos.

Por otro lado, la expansión actual del cultivo de arroz, con la canalización de los ríos y el vertido de plaguicidas tóxicos, afecta el caudal de agua de los cursos superficiales y contamina los ecosistemas. En la actualidad, el desarrollo de la minería para la extracción de oro en Paso Yobai, distrito del departamento de Guairá, constituye un problema grave, por la contaminación con mercurio y cianuro.

En cuanto a las amenazas para las fuentes subterráneas, existen importantes riesgos de contaminación del Acuífero Patiño debido a los hidrocarburos provenientes de las gasolineras y las actividades industriales. En zonas de afloramientos de otros acuíferos también existe riesgo de contaminación por agrotóxicos.

En la región Occidental o Chaco

Un problema importante en la región Occidental o Chaco es la escasez de agua dulce. Los cursos superficiales son intermitentes y generalmente tienen agua salada. Los acuíferos de agua dulce son limitados y estos reciben intrusión de agua salada debido a la sobreexplotación causada por las actividades ganaderas e industriales.

La deforestación masiva que se está dando en el Chaco desde hace algunos años, por la expansión de la actividad ganadera y agrícola, agudiza aún más el riesgo para la disponibilidad de agua dulce. A la enorme dificultad de la escasez de agua dulce, se suma la falta de infraestructura y servicios para proveer agua potable, por lo cual muchas comunidades indígenas y campesinas dependen de fuentes de agua no tratada, como ríos, tajamares y lagunas, que generalmente presentan contaminación o son salobres e inadecuadas para el consumo.

9.6. Protección de las fuentes de agua desde las fincas agroecológicas

Es importante proteger las fuentes de agua de nuestras comunidades y territorios, para ello es fundamental el cuidado de las cuencas y microcuencas. En el caso de las pequeñas cuencas, a través de medidas aplicadas de finca en finca, es posible contribuir a preservar los cursos de agua y nacientes.

Con esta finalidad, es recomendable realizar un mapeo de la comunidad para identificar los ríos, arroyos, nacientes, esteros, etc. Este relevamiento se puede llevar adelante a partir de un trabajo comunitario y posteriormente, analizar y definir de manera colectiva las acciones posibles a desarrollar para proteger estas fuentes de agua.

La protección de una fuente de agua consiste, principalmente, en asegurar que la cuenca y microcuenca mantenga las condiciones necesarias para retener el agua que periódicamente recibe de las lluvias. El objetivo fundamental es almacenar agua en la cuenca para garantizar el abastecimiento de agua. Para ello, conservar la vegetación, especialmente los bosques y mantener la cobertura del suelo, son las dos medidas imprescindibles para retener y almacenar el agua.

Para proteger las fuentes de agua es importante implementar las siguientes medidas:

- Proteger los bosques en las fincas, en las comunidades y en los territorios. Los bosques son fundamentales para regular las lluvias, facilitar la infiltración, mejorar la retención de agua en el suelo y favorecer la recarga de acuíferos. Proteger los bosques, significa proteger el agua.
- Realizar reforestación con especies autóctonas alrededor de las nacientes, para conservar esta fuente fundamental de agua. Con la pérdida de bosques se pierden las nacientes.
- Restaurar los bosques protectores de arroyos y ríos. La restauración de los bosques a lo largo de las riberas contribuye a conservar los cursos superficiales, a mejorar la calidad del agua y a prevenir las inundaciones.
- Evitar que la basura llegue a los arroyos, ríos y nacientes.
- Evitar que las aguas negras sean vertidas a los ríos.
- Evitar la contaminación de los ríos y arroyos con desechos de las fábricas.
- Evitar las quemas de la vegetación.

9.7. Manejo eficiente del agua en los cultivos

Para manejar el agua en la chacra o en las parcelas de cultivos, de la manera más racional, es importante captar el agua de lluvia, ayudar a infiltrar y a retener en el suelo. Para ello, son fundamentales las prácticas agroecológicas de protección del suelo, como mantenerlo siempre cubierto, incorporar materia orgánica y abonos orgánicos que mejoren la estructura y la capacidad de retención de humedad, evitar la erosión implementando curvas de nivel, cultivar abonos verdes de invierno y de verano.

También, se pueden implementar zanjas de infiltración (swales) acompañando las curvas de nivel, para aumentar la retención de agua. Consisten en zanjas poco profundas con lechos cultivados (vetiver, cedrón kapi'i, otros) que se utilizan para redirigir y ralentizar el agua de lluvia, permitiendo que se infiltre gradualmente en el suelo. Estas zanjas pueden variar en longitud y ancho, dependiendo de su propósito y ubicación.

Asimismo, en las huertas, es importante aplicar todas las medidas de protección del suelo y además, hacer el riego de manera cuidadosa, en los horarios menos calurosos y utilizar, en lo posible, sistema por goteo o regar de manera a evitar el desperdicio del agua.

Son muy importantes todas las medidas que ayuden a utilizar racionalmente el agua y a proteger las fuentes de agua dulce, porque de éstas depende el consumo humano, el desarrollo de los cultivos y la cría de animales, además de mantener el microclima de una región.

9.8. Manejo del agua en zonas de difícil acceso

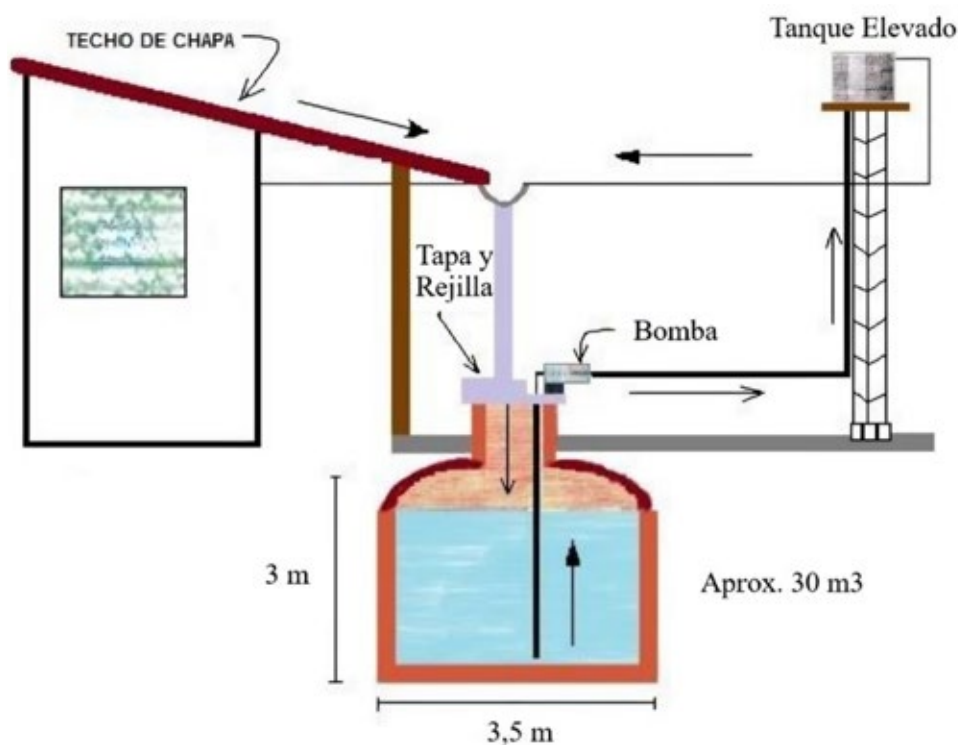
9.8.1. Captación de agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es un mecanismo que permite proporcionar acceso directo al agua domiciliar o comunitaria, en zonas donde el agua dulce es escasa y de difícil disponibilidad, como es la región Occidental. En el Chaco, numerosas comunidades indígenas y campesinas sufren la falta de acceso al agua para consumo humano, para la producción de alimentos y para la cría animal.

Una de las formas utilizadas para la cosecha del agua de lluvia es a través de aljibes. En este caso, el agua es cosechada mediante los techos de las viviendas, que funcionan como áreas de captación y el agua de lluvia es canalizada a un reservorio.

El sistema se puede adaptar a la cosecha de agua de lluvia en casas de familia y en lugares que disponen de techos más amplios, con mayor capacidad de captación, como escuelas o centros comunitarios. Si bien, es un método fundamental en sitios con escasez de agua, también es importante crear la cultura de coleccionar agua de lluvia en otros sitios, como reserva para tiempos de sequía, garantizando otra fuente de agua.

Figura 8. Aljibes para captación de agua de lluvia



Fuente: Daniel García, adaptación de Junker 1995.

Cuidados de los reservorios de agua de lluvia

El agua de lluvia puede ser limpia o tener algún grado de contaminación, dependiendo de la zona donde se realiza la cosecha. Para obtener agua buena y segura, proveniente de la cosecha de lluvia, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones para evitar su contaminación.

Uno de los factores que puede incidir en la contaminación es el techo, como superficie de captación. El techo puede estar cubierto de polvo, hojas, residuos diversos. Además, es posible que reciba otros elementos como excrementos de aves, ratones e insectos que constituyen fuentes de contaminación del agua.

Al comenzar las primeras lluvias, después de la temporada de sequía, es importante desprender los tubos que conectan con el aljibe y dejar que las canaletas y tuberías del techo se laven.

Cuando el agua salga limpia se pueden reconectar los tubos al aljibe, de modo a almacenar agua buena.

El aljibe debe permanecer cerrado y se debe sacar el agua con la bomba. Es importante no introducir ningún elemento dentro del reservorio para sacar agua, de modo a evitar contaminación.

Es muy importante colocar un filtro en la entrada del agua al reservorio. Puede ser un filtro de arena, una malla metálica o plástica, para retener cualquier partícula o suciedad que provenga del techo o de las canaletas. También es importante proteger con una malla el extremo del caño de descarga del aljibe, para evitar la entrada de insectos, alimañas, etc.

Es fundamental desinfectar el agua del aljibe antes de beber. Esto se puede hacer hirviendo el agua o agregando 2 gotas de lavandina por cada litro de agua y dejando reposar un mínimo de 30 minutos antes de utilizarla.

No mezclar en el aljibe el agua de lluvia con el agua de ríos o lagunas, porque estas últimas pueden contener contaminación de microbios o parásitos.

Es fundamental limpiar el aljibe todos los años. Para ello, antes de que termine la estación seca o cuando el agua está por acabar, es importante vaciar el reservorio y sacar el filtro para limpiar, desinfectar y reparar posibles daños, antes de reiniciar el proceso de carga.

Al final de la temporada de lluvia, una vez que el aljibe se llene de agua, se recomienda desprender los tubos que conectan con el aljibe y tapar la abertura de entrada, para evitar el ingreso de materiales contaminantes.

Fotografía 38. Construcción de aljibe en el Chaco



Fuente: Pastoral Social de Benjamín Aceval.

9.8.2. Reutilización de aguas grises

El agua dulce es tan valiosa que cada gota cuenta, especialmente en zonas como el Chaco, donde existe tanta limitación para su acceso. Una alternativa importante para una mejor utilización del agua dulce es reutilizar el agua. Existen dos principios permaculturales, importantes a tener en cuenta, para el buen uso del agua:

Utilizar el agua tantas veces como sea posible, antes de que ésta salga del sistema.

Asegurarse de que el agua salga biológicamente limpia y filtrada a través del sistema.

La reutilización de aguas grises cumple estos principios, pues permite aprovechar el agua proveniente del lavado de platos y utensilios, del lavado de verduras, etc., que se realiza en la cocina de los hogares y también del agua del grifo, de la ducha del baño y del lavado de las ropas, de manera a evitar el desperdicio de agua dulce.

Para ello, se utilizan sistemas de filtración de aguas grises, y el producto de esta filtración se destina al riego del jardín o de los árboles frutales.

Existen diferentes formas de filtrar las aguas grises para su reutilización. Un método artesanal es el siguiente:

Consta de 4 módulos, el colector de grasa, dos módulos filtrantes y un colector de agua filtrada.

Materiales:

- 1 tambor mediano (trampa de grasa).
- 2 medios tambores de 200 litros, cortados en sentido horizontal, como filtrantes.
- 1 tambor mediano para coleccionar el agua filtrada.
- Caños de distribución de ½ pulgada.

Procedimiento:

El agua proveniente de la cocina se hace pasar por un tambor que funcionará como trampa de grasa. Desde este punto se distribuye el agua hasta el primer módulo filtrante, que consiste en un medio tambor de 200 litros donde se depositan piedra triturada en la mitad inferior y piedra de mayor tamaño en la mitad superior. De este módulo pasa al segundo filtro que es igual al anterior y a partir del segundo filtrado se recoge el agua ya limpia, lista para ser utilizada en riego.

10. PRODUCCIÓN ANIMAL

10.1. Cría de animales en sistema ecológico

Si los miembros de una familia, además de cultivar en forma ecológica, incorporan la cría de animales, aumentan la cantidad y la diversidad de alimentos disponibles en la finca (seguridad alimentaria), los fertilizantes orgánicos para los cultivos y mejoran los ingresos familiares.

Lo más importante es que en la finca se establezca un sistema amigable con el medio ambiente que favorezca la interrelación planta-animal-humano, evitando el sobrepastoreo, agotamiento de los suelos, contaminación de cursos de agua y dependencia de recursos externos.

La domesticación de plantas y animales es muy relevante dentro de la cultura humana. Existe una interdependencia en el proceso de desarrollo, ni el ganado, ni el cultivo son capaces de vivir por sí solos.

La capacidad de criar animales y complementar con la agricultura agroecológica expresa una inteligencia superior y un gran respeto por la naturaleza. En la agroecología el ser humano no se siente dominante, ya que es parte de esa relación.

10.1.1. Principios de la crianza ecológica

La crianza ecológica de animales se basa en principios respetuosos con el medio ambiente; implica el hábitat, la alimentación, el manejo adecuado de cada especie, observando criterios de bienestar animal y los cuidados preventivos para evitar problemas sanitarios, por lo tanto, comprenden:

- Criar animales adaptados al terreno y a la producción que se va a desarrollar.
- Proporcionarles suficiente espacio para su normal desarrollo y comportamiento.
- No forzar las producciones.
- Asegurar una alimentación equilibrada, correspondiente a la constitución fisiológica y naturaleza propia.
- Proporcionar alimentos provenientes de cultivos producidos en forma equilibrada y sana, sin alteración por sustancias extrañas (no deben provenir de cultivos transgénicos).
- La base alimenticia debe proceder de cultivos, residuos o subproductos, de tal manera que el animal no compita por alimentos con el hombre.
- Dentro de la llamada transformación de la producción no están permitidos:
- Transferencia de embriones.
- Tratamientos hormonales de celo, parto inducido ni aceleradores de crecimiento.
- Uso de especies o razas modificadas genéticamente.
- Se permite el uso de la inseminación artificial.

Otras consideraciones:

- Los animales nuevos deben ser aislados por lo menos por un tiempo para ser observados, con esto se asegura que no contagie enfermedades o parásitos a los demás animales de la finca.
- Los corrales o dormideros se deben limpiar periódicamente y el estiércol se deposita en la abonera para la elaboración del compost y humus de lombriz.
- Los animales deben ser desparasitados, preferentemente por vía oral, pues pueden transmitir parasitosis a la persona que los consume.
- Se permite la vacunación como forma de prevención para evitar pérdidas.

10.1.2. Beneficios de la crianza animal

La crianza de animales tiene un importante protagonismo en la disponibilidad de alimentos de alta calidad biológica, como lo son la carne, la leche y los huevos.

Por otra parte, también se usan para tracción (trabajo), transporte, abono, proveen de lana, plumas, cuero y sirven de compañía, entre otros beneficios.

Prácticas de pastoreo no regulado, quema de pasto, pisoteo excesivo, falta de integración entre sistemas de crianza y el sistema agropecuario van en contra de una crianza sostenible.

En un sistema bien integrado se logra mayor producción y un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

La crianza de animales puede servir como una alcancía; en el caso de producción de huevos y leche, se obtienen ingresos constantemente.

10.1.3. Principios básicos para prevenir enfermedades de los animales criados ecológicamente

En la finca, para evitar o minimizar las enfermedades en los animales, se deben seguir los siguientes principios básicos:

- Alimentación adecuada: una alimentación equilibrada debe incluir proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. Para garantizar una buena alimentación en invierno, el productor debe planificar y prepararse desde el verano, almacenando pastos y forrajes para complementarlos con otros recursos disponibles en la finca.
- Agua limpia y saludable: es fundamental que los animales tengan a su disposición abundante agua limpia y fresca, la que debe ser cambiada todos los días. Se debe evitar que los animales coman y beban en el suelo.
- Sales minerales: se debe disponer de sal común y minerales.
- Vacunación y desparasitación: el productor debe contar con un plan sanitario anual. La vacunación es necesaria para prevenir enfermedades infecciosas. El ataque de parásitos internos y externos se previene con la higiene. Si de todos modos estos aparecen, el tratamiento se debe realizar con productos permitidos. También es importante evitar el estrés en los animales, ya que los predispone a contraer enfermedades.
- Control diario: se debe tener un control diario de los animales, de modo a brindar cuidados especiales a los que se encuentran en estado de reproducción, a los recién nacidos y a los más débiles y enfermos.
- Genética: es conveniente realizar una selección, según el propósito, de los animales que mejor se adapten a la zona, para que el cruce entre ellos garantice animales más resistentes al medio y a las enfermedades.
- Infraestructura adecuada: es necesario disponer de instalaciones adecuadas a las necesidades y al clima de la región. Se debe dotar de infraestructura para alimentación y rebaje.

10.2. Alimentación animal

La importancia de la alimentación radica en la calidad, cantidad y regularidad en la ración.

Los componentes principales de una alimentación adecuada son: proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas y agua.

Cuando los animales se alimentan de pocas especies, se vuelven desnutridos y se exponen a ser atacados fácilmente por enfermedades y parásitos; además, el estiércol no cuenta con los nutrientes necesarios para las plantas a la hora de utilizarlos como abono. Si se añaden anti-

bióticos u otras sustancias sintéticas en la alimentación animal, estos pasan a los excrementos y destruyen la vida del suelo. El uso frecuente de antibióticos en la producción animal hace que las personas que consumen estos productos desarrollen resistencia a estas sustancias, y cuando se enferman necesitan dosis cada vez más fuertes de medicamentos.

Es muy importante destacar que los alimentos de los animales deben provenir de cultivos, residuos o subproductos de la finca, por lo menos en un 50%, y que no deben competir con los humanos por los alimentos.

Fuentes de nutrientes para la alimentación animal:

- Proteínas: hojas de mandioca, leucaena, algarrobo, alfalfa, kumanda yvyra'i y leguminosas en general.
- Hidratos de carbono: avena, sorgo, pastos, maíz, caña de azúcar.
- Grasas: girasol, coco, karanda'y.
- Vitaminas: tubérculos, hortalizas y frutas.
- Minerales: sal común y mineral.

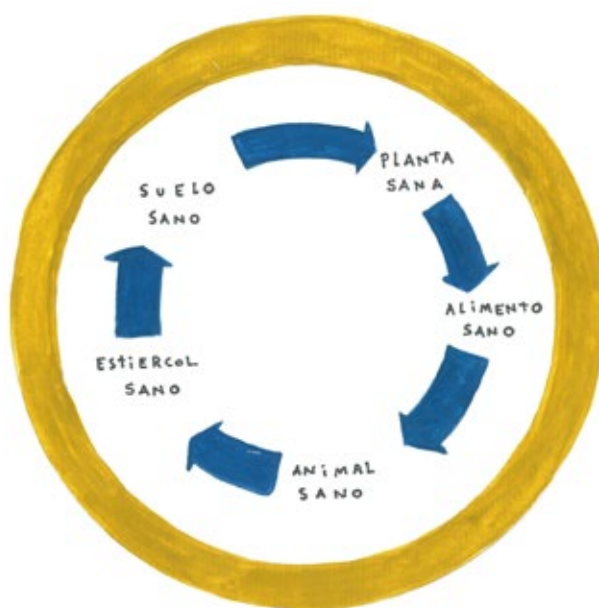
Los productos frescos contienen una combinación de proteínas, vitaminas, minerales, grasas e hidratos de carbono.

Fotografía 39. Preparando forraje de caña dulce y kumanda yvyra'i



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Figura 9. Ciclo virtuoso de la crianza animal



Fuente: Elaboración propia

10.3. Producción animal

10.3.1. Aves

Para la producción de aves se debe disponer de una infraestructura de doble propósito (encierro y recreación), con techo y piquete al aire libre, libre —cercado—, que contemple un espacio verde y sombra en las horas más calurosas. Las aves pueden presentar problemas por falta de atención y mala alimentación.

No se debe olvidar la vacunación contra la bronquitis infecciosa y la enfermedad de Newcastle. Los problemas de parásitos internos y externos se pueden solucionar con preparados naturales y se previenen con la higiene.

Es necesario recordar que las gallinas y pavos necesitan escarbar y picotear, los patos precisan un estanque para recolectar caracoles, algas, mosquitos, etc. y mejorar su alimentación.

10.3.2. Cerdos

La crianza de cerdos en un sistema agroecológico respeta el ciclo natural de vida y el bienestar de los animales. Se cuida el hábitat, la alimentación y se realizan los manejos en el tiempo oportuno.

Entre los 15 y 30 días se realiza la castración de los cerditos para engorde. A los 45 días se debe vacunar a los cerdos contra la peste porcina clásica.

El primer celo se presenta entre los 5 y 6 meses de edad, pero se recomienda el primer servicio entre los 8 y 10 meses, cuando los cerdos pesan alrededor de 100 kg.

Los cerdos pueden venderse como lechones (de 5 a 12 kg), como crías (luego del destete, a los 2 meses aproximadamente) o hasta que alcanzan 100 kg, que es cuando la capacidad de convertir alimentos en carne disminuye y el animal empieza a producir más grasa que carne.

En la cría convencional, el costo de producción de cerdos asciende al 85% de su valor total. En la cría ecológica, el costo de producción puede bajar hasta el 40% del valor comercial,

puesto que la alimentación debe provenir en más del 50% de la propia finca (hojas y raíces de mandioca, batata, *kumanda yvyra'i*, *mbokaja*, *karanda'y*, caña de azúcar, mamón, aguacate, cucurbitáceas, frutas en general, suero de leche, etc.).

Al cerdo se lo puede criar libre, con pastura diversificada o en chiqueros, que pueden ser individuales o hasta 3 ejemplares (sistema intensivo).

El estiércol sólido de cerdo puede ser utilizado en los biodigestores para la producción de gas metano (gas de cocina, para la cocción de alimentos). También sirve para la alimentación de patos, tilapias y lombrices (humus de lombriz) y para abonar el suelo, al igual que el estiércol líquido, previa maduración.

Fotografía 40. Cerdos criados al aire libre



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

10.3.3. Cabras

La principal ventaja de criar cabras consiste en que estos animales son de doble propósito (carne y leche). La leche de cabra es la más parecida a la leche humana en cuanto a su composición y digestibilidad.

Las cabras consumen alimentos que las ovejas y vacas desperdician. Cuánto más variada es la alimentación de estos animales, mejor se desarrollan y pueden llegar a pesar entre 50 y 70 kg. Las cabras prefieren el forraje ubicado a 60 – 70 cm de altura.

Se necesita un corral para ser utilizado como dormitorio. Para los piquetes, se debe tener en cuenta 4 m² por animal, como mínimo.

En nuestro país, el periodo de celo abarca generalmente de mayo a septiembre, aunque existen razas cuyo celo dura todo el año. La gestación dura aproximadamente 150 días y una cabra puede parir de 1 a 3 cabritos por vez. Se recomienda el primer servicio una vez que alcancen un peso de aproximadamente 30 kg. Se necesita un macho por cada 15 a 30 hembras.

Las cabras son muy susceptibles al ataque de parásitos internos y a las enfermedades ocasionadas por carencia de microelementos, por esta razón, es importante suministrarles sal mineral junto con el forraje y mantener los establos limpios.

Fotografía 41. *Cabras y ovejas alimentadas con algarrobo en el Chaco*



Fuente: *Fotografía de Soledad Martínez.*

10.3.4. Ovejas

Las ovejas son animales domésticos muy adaptables, por lo tanto, pueden ser criadas en todos los climas, según la raza.

Las hembras están listas para reproducirse cuando alcanzan 1 año de vida, pudiendo tener hasta 3 crías en 2 años. El macho está listo para cubrir a las hembras desde los 7 meses de edad, pudiendo cubrir hasta 50 hembras. Conviene utilizarlo como reproductor hasta 3 años, para evitar problemas de consanguinidad. La gestación dura aproximadamente 160 días.

Para un animal que pesa 30 kg, se necesitan 4,5 kg de forrajes y entre 3 a 8 litros de agua por día, la que debe ser limpia y cambiada diariamente para evitar parásitos.

10.3.5. Vacas

Las vacas son animales cuya naturaleza es el libre pastoreo en campos de pastura natural, con áreas de árboles para refugiarse en los momentos de mucho calor. Son ruminantes y poligástricos, es decir, tienen 4 estómagos (el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso), por lo cual pueden comer grandes cantidades de pasto y luego dedicarse a rumiar. La rumia consiste en regurgitar el alimento consumido para masticarlo y mezclarlo con saliva, reduciendo el tamaño de partícula y exponiendo los carbohidratos en la fibra, para una fermentación bacteriana realizada por los microorganismos que viven en el estómago, de esta manera, los ruminantes aprovechan de forma muy eficiente los nutrientes de los alimentos (JICA).

En la ganadería ecológica, se facilita la alimentación de los animales si se les suministra forrajes ecológicos producidos en la finca, complementados correctamente. De esta forma, se reducen los costos de producción y se tiene la seguridad de alimentar a los animales con productos sanos y balanceados. Así como los humanos, los animales necesitan alimentos disponibles en calidad y cantidad durante todo el año.

Prácticas que favorecen la ganadería ecológica:

- Sistema silvopastoril: es producir, al mismo tiempo y en la misma parcela, pasto y árboles para la producción animal. Además, los árboles suministran sombra a los animales y con el tiempo son utilizados como leña y madera.
- Producción y conservación de forrajes: los forrajes abaratan los costos de alimentación y, además, se convierten en una solución para las épocas críticas de sequía. Con un buen manejo, pueden conservarse por meses luego de ser cortados.
- Rotación de pastoreo: se da cuando un área de pasto se deja descansar mientras en otra área el ganado está pastando. Esto permite una recuperación más rápida del pasto y evita el agotamiento del mismo.

Fotografía 42. Vacas criadas a campo y suplementadas con balanceado casero



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

10.3.6. Peces

Se recomienda la cría de peces para aprovechar mejor y valorizar los cursos de agua con que cuenta la finca y así aumentar la disponibilidad de alimentos.

Es imprescindible que el lugar en el que se va a ubicar el estanque disponga de agua corriente, pero que no sea inundable. El suelo puede tener una pendiente de 1 a 5%, y en cuanto a su textura, se prefieren los arcillosos y semiarcillosos, también la arcilla de color negro es aceptada, no así los suelos pedregosos. El agua debe tener una temperatura entre 18 y 25 °C, sin olor y lo más transparente posible.

Los frutales y la huerta pueden ser regados con el agua del estanque, y a su vez, los residuos de cosechas (frutas y hortalizas), estiércol de animales, etc., se llevan de nuevo al estanque porque sirven para la alimentación de los peces. Para un mejor control, se recomienda proporcionar alimentos a los peces tres veces al día en un mismo lugar, de modo a observar si estos son consumidos o no. Se debe proporcionar entre el 5 y 10% del peso de los animales cultivados. Los restos de los peces (vísceras, aletas, etc.) pueden administrarse en forma fresca a los cerdos, toda vez que la cantidad no sobrepase la quinta parte de la alimentación diaria. Además, el lodo del estanque puede ser utilizado para fertilizar el suelo.

La profundidad de los estanques no debe ser superior a 1 metro ni inferior a 80 cm. Se debe tener especial cuidado con los predadores como sapos, Martín pescador, yacarés, víboras y karumbe (tortuga).

Las especies que pueden ser criadas fácilmente son el pacú, *tare'yi*, bagre, *mbusú*, tilapia, entre otras especies de peces nativos.

Instalación de estanques

Para la construcción de un estanque de peces, lo primero que se realiza es la marcación del terreno donde el mismo deberá ir.

Dentro de ese espacio, se realiza la prueba de retención, que consiste en cavar pozos de 1 m de profundidad y 30 cm de diámetro, los que son llenados con agua y luego son observados durante de 24 h. En caso de que el nivel de agua haya quedado por debajo de 50 cm, se vuelve a llenar el pozo y se esperan otras 24 h para una segunda observación. Si el pozo no mantiene un nivel de 50 cm de agua en la segunda prueba, indica que el suelo no retiene agua, por lo que no se puede instalar el estanque de peces en ese lugar.

Una vez realizada la prueba, se procede a la excavación del terreno, que se debe hacer en forma de "V" para evitar desmoronamiento. Se llena el estanque con agua, que se deja reposar por aproximadamente 15 días; se vacía el estanque, se vuelve a llenar y se realiza el encalado (150 g de cal viva por cada m²) de modo a eliminar huevos y larvas de otras especies no deseadas y de regular el pH del agua.

Luego del encalado, se realiza la fertilización, que consiste en agregar estiércol de animales al agua (vacas, cerdos, aves, rumen) en una cantidad de 200 g por m² al iniciar, luego, a razón de 20 g por m² cada 15 días, una vez cargado el estanque con alevines. Si el agua comienza a producir espuma, indica que está sobrefertilizada, lo que hace que el oxígeno circule en menor cantidad, ocasionando la muerte de los peces; en este caso, se debe disminuir la cantidad de estiércol suministrada al estanque.

A partir de 15 días de haber fertilizado el estanque, ya se puede cargar con alevines, de 4 a 5 individuos por m² de acuerdo a la especie y propósito.

10.3.7. Abejas

La cría de abejas es importante, porque además de mejorar la productividad de los cultivos debido a que contribuyen para la polinización de varios rubros, ayudan a mejorar la economía familiar al aumentar la disponibilidad de alimentos y de productos que pueden ser comercializados, como: miel, jalea real, polen, propóleo, cera.

La miel de abeja constituye un alimento esencial para todos los miembros de la familia, pues posee un alto valor nutritivo y garantiza la salud familiar.

Comúnmente, se trabaja con dos especies de abejas, la *Apis melífera* y las meliponas, estas últimas son las que no poseen aguijón.

Las abejas están organizadas según la siguiente estructura:

- **Reina:** en cada colmena se encuentra una sola reina. Es la única capaz de poner huevos fértiles. Emite sustancias que permiten a las abejas reconocer a su reina y a los demás integrantes de su colmena. Mediante estas sustancias dirige la vida de una colmena.
- **Obreras:** realizan todas las tareas dentro y fuera de la colmena, como limpieza, ventilación, defensa, construcción de panales, elaboración de ceras, cuidado de crías, atención a la reina, recolección de polen, néctar, agua y propóleo, elaboración de miel.
- **Zánganos:** son los individuos machos de una colmena. Como su nombre lo indica, no realizan trabajos y consumen alimentos tres veces más que una obrera. La única función de los zánganos es fecundar a la reina durante el vuelo nupcial. No poseen aguijón y son más grandes que las obreras.

Los cajones se pueden construir con materiales disponibles en la zona como maderas, tacuarras, distintos tipos de paja, etc. Es importante disponer de especies de plantas que florezcan en diferentes épocas del año para aumentar la producción de miel.

Apis melífera (la reina)

La *Apis melífera* es la especie de abeja que se produce en mayor escala en el país y también a nivel mundial. Estas abejas se encuentran en los huecos de los árboles, en termiteros abandonados, a veces forman colonias en los techos, etc.

Las colmenas deben colocarse en un lugar tranquilo, alejadas de viviendas, animales y caminos y a cierta altura del suelo.

Se puede iniciar una explotación apícola de las siguientes formas:

- **Compra de colmenas pobladas:** tiene la ventaja de permitir de manera rápida la formación del apiario y si se adquiere con suficiente antelación, es posible obtener una cosecha de miel en la misma temporada.
- **Captura de enjambres:** si el enjambre forma un racimo en un arbusto o en una rama baja de árbol, es posible realizar la captura sin dificultad. Para ello, se acerca una colmena al enjambre y con un golpe seco se deja caer en la colmena. Después se cierra y se coloca en el lugar definitivo. En algunos casos, conviene colocar en la piquera una rejilla para evitar la salida del enjambre. Esta rejilla permite el paso a las obreras, pero no a la reina ni a los zánganos.
- **Cajones trampas:** se utiliza una cámara de cría como señuelo para atraer a los enjambres. Se trata de colmenas o cajones viejos que contienen panales. Estos se colocan en las bifurcaciones de los árboles o en caballetes aislados. Las abejas exploradoras enviadas por el enjambre para localizar un nuevo hogar pueden elegir esos lugares, de modo que más tarde el enjambre entre por su propia voluntad.
- **Trasiego:** consiste en trasladar abejas de una colmena natural, ya sea de un tronco, de árboles, termiteros, etc., a una estándar.

Fotografía 43. Cajón de cría de abejas en el Chaco



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez

Manejo estacional de las colmenas

- Primavera: en Paraguay se inicia a mediados de agosto, por lo que el apicultor debe realizar una inspección, de modo a conocer el estado en el que se encuentra la colmena y prepararla para la temporada. Se recomienda efectuar una alimentación estímulo (1 parte de azúcar por 8 a 10 partes de agua), esto hace creer a la reina que ya se iniciaron los primeros flujos de néctar en el ambiente y ella comienza entonces la postura, lo que hace que aumente la población para cuando se inicie la floración. Se debe evitar el enjambre.
- Verano: en esta época, comúnmente, se realizan la cosecha de miel y jalea real, la cría de reina y multiplicación de colmenas.
- Otoño: la reina pone menos huevos, la población puede disminuir hasta 60%. Se debe prevenir el pillaje, manteniendo la población fuerte, reducir la piquera y cerrar todas las aberturas menos la piquera. También se deben retirar los panales vacíos y concentrar la población. Los panales retirados deben ser colgados en galpones a una distancia de 10 a 15 cm entre panales para evitar el ataque de polillas.
- Invierno: es la época más crítica del año. Se debe proteger a la colmena del frío. Las revisiones deben ser más bien externas, ya que se debe abrir lo menos posible la colmena. En caso de revisiones, estas se deben realizar en días soleados, cuando la temperatura sea superior a los 18 °C, de 10:00 a 15:00 h y que no haya vientos fuertes.

Cosecha

La cosecha de la miel de abeja se realiza cuando los panales lleguen a un 90% de operculación (las celdas con miel han sido tapadas). En la primera cosecha se puede retirar toda la miel, mientras que en la última (fines de febrero/mediados de marzo) se recomienda dejar una reserva de, por lo menos, dos panales de miel para la alimentación de las abejas en invierno.

Meliponas: Jate'i, Tapesu'a, Tumby para, Mirí o Apyngua rei, entre otras

Algunas especies de meliponas se encuentran en peligro de extinción, de ahí la importancia de que se incentive la crianza.

Las colmenas pueden colocarse en jardines, cerca de las viviendas, ya que no representan peligro, pues carecen de aguijón. De todos modos, deben estar alejadas de animales que puedan perjudicar las colmenas.

10.4. Sanidad preventiva y curativa de los animales

Existen dos formas de abordar la sanidad de los animales, la sanidad curativa, donde tratamos al animal que ya se enfermó y lo curamos, y la sanidad preventiva, donde mantenemos al animal sano. Es importante trabajar desde la perspectiva preventiva, de modo a mantener a los animales sanos.

En agroecología, se puede tratar a los animales con preparados a base de plantas medicinales para curarlos, pero su mejor función se da en la mayoría de los casos como preventivos.

Uso de plantas medicinales

Las plantas medicinales pueden ser utilizadas en forma natural, es decir, como planta fresca o seca, consumida directamente por el animal o aplicada directamente en uso local. También se pueden procesar para extraer sus principios activos. En este caso, el objetivo es:

Asegurar una cantidad y dosis en casos de gallineros o majadas de varios animales.

Facilitar su aplicación y administración a los animales.

Facilitar su conservación o mantener su acceso en todas las épocas del año.

Para extraer sus principios activos, las plantas medicinales se pueden preparar en forma de infusión, decocción, maceración, tinturas, pomadas, ungüentos.

Las plantas medicinales tienen diversos efectos:

- Carminativo: disminuye gases y cólicos.
- Depurativo: eliminar toxinas y limpiar de impurezas y tóxicos.
- Antiparasitario interno y externo: reduce o combate los parásitos
- Astringente: disminuye la inflamación intestinal y alivia las diarreas.
- Antidiarreico: contra la diarrea.
- Antiinflamatorio: disminuye el efecto de las inflamaciones.
- Estimulante de las defensas: combate las infecciones y refuerza el estado inmunológico del animal.
- Adaptógeno: es un medicamento integral, no específico, equilibra el estado del animal.

El efecto de las plantas medicinales puede ser sinergizado o combinado con otros elementos vegetales y no vegetales, que nos permiten elaborar preparados combinados o compuestos.

Tinturas

Se hace la extracción del principio activo con alcohol para obtener lo que se denomina tintura madre. Esta tintura se puede usar diluida o pura.

Ingredientes:

- Alcohol de 70° (1 litro)
- La planta de la cual vamos a extraer el principio activo (200 a 800 gramos)
- Balanza
- Recipiente con capacidad de contener por lo menos 2 litros de líquido (para la maceración)
- Elementos para picar la planta: tabla, cuchillo, etc.
- Colador o tela para colar
- Recipiente para almacenar la tintura ya preparada, en lo posible de color (ejemplo: botellas de gaseosas color marrón o botellas vacías de jarabes).

Preparación:

El alcohol de 70° es distinto al alcohol de 96° o alcohol medicinal.

- Preparación de alcohol 70°: mezclar 700 ml de alcohol 96° con 300 ml de agua destilada.
- Picar la planta en trocitos.
- En el recipiente de 2 litros, mezclar de 200 a 800 gramos de planta picada (según el tipo de planta) y 1 litro de alcohol 70°.
- Se mantiene la mezcla de planta picada y alcohol durante 15 a 20 días. Todos los días se debe agitar la mezcla. Mantener en lugar oscuro o en botellas de color marrón o cubrir el recipiente con papel oscuro.
- El día 15 o 20, se pasa la mezcla por un colador y se guarda el líquido filtrado en una botella oscura, esa es la tintura madre ya lista para usar.

Tinturas usadas: acción, dosis y frecuencia

Tintura de ajo

Acción: Antiinfeccioso, estimulante de las defensas, antiparasitario.

Dosis:

- Caprinos, ovinos, cerdos adultos: 5 ml vía oral
- Caprinos, ovinos, cerdos jóvenes: 3 ml vía oral
- Bovinos y equinos adultos: 10 a 20 ml por vía oral
- Bovinos y equinos jóvenes: 5 a 10 ml
- Caninos. 2 ml vía oral
- Aves de corral: 3 a 5 gotas vía oral o 20 gotas por litro en el agua del bebedero

Frecuencia: repetir a los 15 y 30 días (también puede suministrarse durante 5 a 7 días seguidos en casos de animales con defensas muy bajas o en parasitosis externas severas).

Tintura de eucaliptus

Acción: Antiinfeccioso para vías respiratorias, expectorante.

Dosis:

- Caprinos, ovinos, cerdos adultos: 5 ml vía oral
- Caprinos, cerdo y ovinos jóvenes: 3 ml vía oral
- Bovinos y equinos adultos: 10 a 20 ml por vía oral
- Bovinos y equinos jóvenes: 5 a 10 ml por vía oral
- Canino: 2 ml vía oral
- Aves de corral: 1 ml vía oral

Frecuencia: Repetir durante 5 a 7 días como tratamiento o como preventivo.

Tintura de cebolla

Acción: Antiinfeccioso, estimulante de las defensas, expectorante, para patologías respiratorias.

Dosis:

- Caprinos, ovinos, cerdos adultos: 5 ml vía oral
- Caprinos, ovinos, cerdos jóvenes: 3 ml vía oral
- Bovinos y equinos adultos: 10 a 20 ml por vía oral
- Bovinos y equinos jóvenes: 5 a 10 ml por vía oral
- Caninos: 2 ml vía oral
- Aves de corral: 3 a 5 gotas vía oral o 20 gotas por litro en el agua del bebedero

Frecuencia: Repetir a los 15 y 30 días (también puede suministrarse durante 5 a 7 días seguidos en casos de animales con defensas muy bajas o patologías respiratorias crónicas).

Tintura de llantén

- Acción: desinfectante de uso local y cicatrizante de uso local.
- Aplicación: aplicar la tintura sobre la parte afectada en caso de heridas, lesiones de piel, desinfección de ombligos, boquera o ectima contagioso.
- En desinfección de ombligos, realizar la aplicación durante 3 días, 2 veces por día; en ectima contagioso o boqueras, desinfectar localmente durante 5 a 7 días y combinar con pomada de llantén o malva.

Tintura de sangre de drago

Acción: desinfectante de uso local, cicatrizante de uso local, astringente, antimicrobiano.

Aplicación: aplicar la tintura sobre la parte afectada en caso de heridas, lesiones de piel, desinfección de ombligos, boquera o ectima contagioso.

En desinfección de ombligos, realizar la aplicación durante 3 días, 2 veces por día; en ectima contagioso o boqueras, desinfectar localmente durante 5 a 7 días y combinar con pomada de llantén o malva.

Pomadas y ungüentos

La extracción del principio activo se realiza con grasa y calor.

Si se usan grasas sólidas, se obtienen pomadas y si son grasas líquidas, se obtienen ungüentos.

Ingredientes:

- 1 kg de grasa o vaselina (sólida o líquida)
- 300 a 400 gramos de planta
- Elementos para picar la planta.

Preparación:

Se utiliza algún tipo de grasa, puede ser animal (grasa bovina, alguna grasa medicinal conocida), vegetal (aceite de cocina) o mineral (vaselina sólida o líquida).

- Calentar a baño María medio kilo de grasa.
- Mientras se calienta la grasa, se pica la planta en trocitos.
- Una vez que la grasa está bien caliente, se le agrega la planta picada y se revuelve durante 40 o 45 minutos.
- Una vez cumplidos los 40 o 45 minutos, se pasa por un colador con tela.
- Mientras está todavía caliente, si es grasa vegetal o animal, se puede poner una pizca de bicarbonato para que no se enrancie.

Ungüentos y pomadas usadas: acción, dosis y frecuencia.

Pomada de llantén

Acción: antipruriginoso, cicatrizante, antiinflamatorio.

Uso: se aplica directamente sobre el área a tratar.

Pomada de malva

Acción: antiinflamatorio.

Uso: se aplica directamente sobre el área a tratar.

Infusiones

La preparación de infusiones es una de las formas más simples de utilización de las plantas medicinales. Las infusiones se elaboran con plantas y hojas tiernas o flores.

- En un recipiente colocar dos o tres cucharaditas o una cucharada grande de la parte de la planta a utilizar, hojas o flores.
- Se le agrega agua recién hervida.
- Tapar y dejar 10 minutos. Es importante dejar tapado el recipiente, para retener todos los principios activos en el agua.
- Colar y dejar que baje un poco la temperatura.
- Esta infusión podemos suministrarla por vía oral o utilizar de forma local, como compresas.

Infusiones usadas: acción, dosis y frecuencia.

Infusión de llantén: tiene efecto antiinflamatorio y cicatrizante, como uso local se lava la zona afectada, también se puede usar en forma oral para enteritis.

Infusión de malva: tiene efecto antiinflamatorio, para uso local, se lava la zona afectada, también se puede usar en forma oral como antiinflamatorio.

Decocción o cocimiento

La decocción se utiliza para plantas muy fibrosas, hojas muy duras, raíces o cortezas.

- En un recipiente se colocan dos o tres cucharaditas o una cucharada grande de la planta.
- Se agrega medio litro de agua.
- Poner al fuego y dejar que hierva por 5 minutos.
- Sacar del fuego, tapar y dejar enfriar.
- Colar.

Este cocimiento se puede suministrar por vía oral o para uso local como compresas.

Cocimientos usados: acción, dosis y frecuencia.

Cocimiento de cáscara de quebracho blanco: se usa para baños como antiparasitario externo, como baño de inmersión o aspersion.

Jugos

Es una de las formas más básicas y primitivas de extracción de principios activos. Este sistema se puede utilizar con plantas muy tiernas o jugosas.

- En un recipiente, como por ejemplo un mortero, se coloca una buena cantidad de la planta fresca y bien lavada.
- Se machaca y tritura bien.
- Se coloca en un lienzo limpio la planta machacada y se la estruja.
- Debe utilizarse de inmediato.

Preferentemente su uso debería ser local.

Tiene la gran ventaja de que son principios activos sin ninguna alteración por calor o por otras sustancias. La desventaja es que no se pueden conservar, debe ser usado inmediatamente una vez extraído.

Jugos usados: acción, dosis y frecuencia.

- Jugo de llantén: muy buen cicatrizante y antiinflamatorio.
- Jugo de malva: antiinflamatorio, se aplica directamente sobre la parte afectada.
- Jugo o mucílago de aloe vera: se aplica directamente sobre la parte afectada, principalmente usado para quemaduras.
- Jugo de ajo: cicatrizante, antimicótico.

10.5. Utilización de otros remedios caseros para el control de enfermedades en animales

Ryguasu mba'asy

Ingredientes:

- Raíz de yryvu canilla: 60 cm
- Raíz de jagua pety: 60 cm
- Limón: 3 frutas

Preparación: machacar las raíces de yryvu canilla y jagua pety.
Mezclar con medio litro de agua y agregar el jugo de las tres frutas de limón.
Modo de uso: colocar en el bebedero de las gallinas por 7 días.

Antiparasitario

Ingrediente: Semillas de mamón.
Preparación: primero, se secan las semillas al sol, una vez bien secas, se procede a triturar; colocar dos cucharadas en un litro de agua.
Modo de uso: colocar en el bebedero de las gallinas por 7 días.

11. PROCESAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

11.1. Procesamiento de alimentos

La finca agroecológica es abundante en la producción de alimentos vegetales como porotos, maíz, mandioca, batata, maní, zapallo, calabaza, hortalizas, frutales, yerba mate, especies aromáticas y otras. Además, se producen alimentos de origen animal como huevo, leche y carnes que, en conjunto, con los rubros de chacra, huerta y frutales, constituyen la base de la soberanía y seguridad alimentaria. Muchos de estos alimentos pueden ser procesados para extender su vida útil o para obtener derivados muy valorados en la gastronomía tradicional de las comunidades. Asimismo, se pueden obtener productos para la alimentación de los animales o para volver al ciclo productivo de los cultivos.

El procesamiento de alimentos constituye el uso de métodos y técnicas para conservar y transformar alimentos agropecuarios como granos, carnes, vegetales, frutas y leche en ingredientes alimentarios o productos alimenticios procesados.

Los métodos tradicionales de procesamiento de alimentos son muy antiguos, incluyen procesos como cortar, mezclar y moler (convertir los granos en harina) y procesos basados en calor húmedo/seco, como hornear, cocinar, asar, freír, secar o deshidratar, fermentar y otros, con el objetivo de inhibir o inactivar los microorganismos que causan descomposición. Entre los beneficios del procesamiento de alimentos se encuentra la conservación, que los convierte en alimentos seguros para el consumo.

11.2. Conservación de alimentos

Los alimentos frescos como las carnes, frutas y verduras son perecederos, es decir, se deterioran rápidamente debido a que presentan alto contenido de agua y nutrientes (lípidos, proteínas, azúcares, vitaminas). Estas características favorecen el desarrollo de microorganismos como hongos, bacterias y levaduras, los cuales se encuentran en el mismo alimento, en el agua, el aire y el suelo.

Los alimentos se deterioran cuando pierden sus características normales. Puede haber cambios en el olor, sabor, color y en la textura. También pueden iniciarse procesos de putrefacción. De modo que, para preservar los alimentos, desde la antigüedad, se han realizado tratamientos de conservación, por ejemplo, el secado al sol para la deshidratación de carnes, frutas y verduras. El agregado de sal o azúcar también lograba evitar por más tiempo la descomposición.

11.3. Higiene en el procesamiento y consumo de alimentos

Es importante tener en cuenta algunos cuidados al manipular, preparar y consumir los alimentos, manteniendo la higiene y evitando posibles riesgos para la salud:

- Consumir alimentos que hayan sido manipulados higiénicamente.
- Cocinar correctamente los alimentos a temperaturas adecuadas (más de 70 °C) para destruir los posibles microorganismos del alimento.
- Consumir los alimentos inmediatamente después de ser cocinados, para evitar la proliferación de microorganismos.
- Guardar los alimentos cocinados en la heladera.
- Recalentar suficientemente los alimentos cocinados.
- Evitar el contacto entre los alimentos crudos y los cocinados.
- Lavarse bien las manos antes de preparar, manipular o consumir los alimentos.
- Mantener limpia la mesada o mesa donde se preparan los alimentos, así como los utensilios y artefactos utilizados para cocinar.
- Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos como moscas, roedores y animales de compañía.
- Utilizar agua potable para la preparación de alimentos.

11.4. Métodos de conservación de alimentos

Para conservar los alimentos y proteger de microorganismos que causan descomposición, se pueden utilizar diferentes métodos, por ejemplo, guardando a bajas temperaturas, secando o deshidratando, agregando azúcar, fermentando o aumentando la acidez.

Por bajas temperaturas: refrigerado y congelado

Mediante el empleo de las bajas temperaturas se retrasa la velocidad de descomposición de los alimentos. Se pueden almacenar los alimentos en la heladera a temperaturas que varían entre 4-8 °C. En este rango de temperatura disminuye la velocidad de desarrollo de los microorganismos y se conservan los alimentos perecederos en un corto o mediano plazo. Este método es muy utilizado para almacenar leche y sus derivados, frutas, verduras y otros alimentos.

A temperaturas más bajas, entre -15 y -25 °C, ocurre el congelado, donde se inhibe el crecimiento de microorganismos. Es útil para la conservación de alimentos de origen vegetal y animal. Para algunos vegetales, como la lechuga, acelga y otros, no es un método adecuado.

Por desecación y deshidratación

Al reducir la cantidad de agua de los alimentos frescos se inhibe la proliferación de microorganismos y se dificulta la putrefacción.

La deshidratación es la reducción de la cantidad de agua mediante el tratamiento del alimento por calor artificial (aire previamente calentado, superficies calientes, etc.), es decir, de manera artificial o industrial. El secado extrae el agua mediante condiciones ambientales (sol y viento de manera natural o artesanal) y ha sido practicado desde la antigüedad. Los alimentos que pueden deshidratarse son las frutas, las hortalizas, las legumbres, las especias. Los alimentos que pueden desecarse son las frutas, las hortalizas, las legumbres, la carne y el pescado.

Fotografía 44. Hierbas aromáticas deshidratadas



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Por adición de azúcar

El azúcar actúa como deshidratante, es decir, retira el contenido de agua de los alimentos mediante un proceso conocido como ósmosis.

El azúcar se utiliza como un aditivo natural y eficaz para la conservación de diferentes frutas en forma de conservas en almíbar, mermeladas, jaleas, etc. En este proceso, el azúcar retiene agua y se dificulta la supervivencia de los microbios.

Las mermeladas contienen generalmente fruta cortada en trozos pequeños, macerada en azúcar y sometida a cocción con esa misma azúcar. Aunque normalmente las mermeladas se elaboran con frutas, también existen mermeladas de hortalizas como, por ejemplo, de tomate y zanahoria.

Para la elaboración de mermeladas, jaleas y dulces, primero, se debe lavar la fruta, pelarla y cortarla; a continuación, hervirla y adicionar el azúcar en cantidades variables, dependiendo de la fruta y del producto a preparar y continuar hirviendo hasta que alcance el nivel de sólido que permita su conservación.

Fotografía 45. Elaboración de dulces de guayaba y sandía por mujeres de Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Por fermentación

La fermentación es un proceso que utiliza microorganismos útiles en la transformación de los hidratos de carbono presentes en los alimentos. De esta manera, se modifica el sabor y se aumenta la vida útil de los alimentos, permitiendo su conservación. La leche, las hortalizas, las frutas y los cereales suelen fermentarse para obtener una gran diversidad de bebidas y alimentos. A través de la fermentación se elaboran yogur, chucrut crudo, pan, licores, cerveza, vino, gaseosas frutales y quesos, entre otros alimentos.

Por aumento de acidez

Las hortalizas se pueden conservar aumentando la acidez mediante el agregado de vinagre. En este caso, a través del vinagre se actúa sobre los microorganismos inhibiendo su desarrollo y generando un producto seguro. Un ejemplo de ello son los encurtidos de hortalizas como zanahoria, cebolla, locote, pepino y otros, que emplean un líquido de cobertura que puede ser una mezcla de salmuera con vinagre y especias.

11.5. Beneficios del procesamiento de productos en la finca agroecológica

Al procesar los alimentos de origen vegetal y animal obtenemos los siguientes beneficios:

- Preservar la carne, leche y productos vegetales.
- Incrementar su valor en el mercado.
- Mejorar la seguridad alimentaria en el hogar.
- Generar ingresos.
- Reducir el volumen y disminuir los costos del transporte.

Al procesar los alimentos de origen vegetal y animal obtenemos los siguientes beneficios:

- Preservar la carne, leche y productos vegetales.
- Incrementar su valor en el mercado.
- Mejorar la seguridad alimentaria en el hogar.
- Generar ingresos.
- Reducir el volumen y disminuir los costos del transporte.

El procesamiento de los alimentos producidos en la finca se realiza para lograr un mejor aprovechamiento de los mismos; dándole un valor agregado (ja vende hepyve) y para conservarlos por más tiempo.

- Los productos que normalmente se obtienen a través de diferentes métodos de procesamiento en las fincas familiares son: leche: queso, yogurt.

Fotografía 46. Queso Paraguay, elaborado artesanalmente para autoconsumo y venta



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

- Frutas y hortalizas: dulces, mermeladas, conservas.
- Mandioca: almidón, typyraty, harina de mandioca.
- Caña de azúcar: miel negra y azúcar mascabo.
- Yerba mate: yerba para el mate y el tereré.
- Granos: harina de maíz, café de kumanda yvyra'i, otros.
- Frutas: gaseosas y licores.
- Granos y forrajes: maíz, kumanda yvyra'i, caña de azúcar y otros, para balanceados destinados a la alimentación de animales.

Fotografía 47. Molino artesanal para producción de harina de maíz



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

11.6. Transformación de excedentes

Implica utilizar los alimentos que sobran en el hogar, por ejemplo, restos de mandioca y de hortalizas, en la alimentación de los animales de la finca. De esta manera, los excedentes contribuirán nuevamente a la producción de carne, huevos, leche, evitando el desperdicio y haciendo posible la disponibilidad de más alimentos de origen animal para la familia. Se utilizan para ello granos (poroto, maíz, etc.), tubérculos (batata, mandi'o tuja), restos hortícolas y otros

11.7. Consumo familiar de los productos de la finca

Es importante utilizar “todo” lo que se produce en la finca, de modo a obtener una alimentación variada y nutritiva y, sobre todo, sin tener que gastar mucho dinero para la elaboración de los alimentos para la familia.

Alimentos elaborados con base en:

- Maíz: sopa paraguaya, vori vorí de gallina y de carne vacuna, chipa olla, chipa asador, mbeju mestizo, mbaipy o polenta, chicharó huití, rora kyra, so'o apu'a, chipa guasu, avatiky mbichy y avatí pororó.

Fotografía 48. Sopa paraguaya elaborada por campesinas de Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

- Maíz loco: loco con queso, con carne de gallina y carne vacuna, kaguijy, locrillo.
- Mandioca: mandioca hervida, croqueta, typyraty, popí, mandioca frita, mandioca asada bajo ceniza caliente, harina de mandioca, almidón, mbeju.
- Poroto: sopa de poroto, jopara, torta, croqueta, ensaladas, ipokue kumanda, kuré pire kumanda, guiso de poroto.
- Zapallo: puchero con zapallo, ensaladas y dulces.
- Calabaza: polenta de andaí, dulces y asada a fuego lento.
- Poroto manteca: puchero con carne de gallina, de cerdo y de vacuno, sopa de poroto manteca peky, ensaladas.
- Habilla: puchero con carne de gallina, de cerdo y de vacuno, sopa de habilla peky.
- Maní: dulce, manteca, chipa, manduví hu'itĩ, manduví eíra.
- Carnes: de aves, cerdos, vaca, conejo, cabras y ovejas. Se pueden preparar infinidad de alimentos, ya sea para consumirlos en el momento, como también para conservarlos (cecina, chacinados) para las épocas de escasez.

11.8. Procesamiento de otros productos de la finca

Además de procesar alimentos, de igual manera, se pueden aprovechar otros productos de la finca:

Estiércol de todos los animales:

- Como fertilizante
- Como biogás
- Como insumo para la elaboración del compost
- Como sustrato para lombricultura

Residuos de cosecha:

- Como cobertura del suelo y para hacer compostaje.

12. ECONOMÍA Y COMERCIALIZACIÓN SOLIDARIA

12.1. Economía familiar

Antes de satisfacer las demandas y enfrentar los caprichos de los mercados, se hace necesario atender las necesidades básicas de nutrición, salud y bienestar de las familias y comunidades. Se debe priorizar el sustento diario de las personas que producen alimentos, para luego acceder a la comercialización, preferiblemente en los mercados locales y regionales, antes que en los mercados foráneos.

La base fundamental de la economía familiar campesina constituye la producción de semillas. El cuidado y conservación de las semillas nativas y criollas es esencial para mantener y fortalecer la producción campesina e indígena. En el intercambio de semillas se concreta la solidaridad entre las familias y estas se complementan.

12.2. Economía solidaria

La economía solidaria es el conjunto de prácticas colectivas económicas y sociales que realizan las personas en forma organizada, para superar el estado de sobrevivencia y mejorar la calidad de vida; sirve como modelo económico alternativo en la lucha contra la pobreza y la exclusión. Se basa en los valores humanos y cristianos de la solidaridad y en el apoyo mutuo.

Desde esta perspectiva, se busca construir otra economía posible, donde el propósito esté centrado en el desarrollo y en la reproducción de una vida digna para todas las personas, favoreciendo la integración social.

La economía solidaria se diferencia de la economía predominante, en la cual existe una extrema competitividad y mucho individualismo, en una la lógica de obtener mayor lucro. La economía solidaria se guía por principios de justicia social, cooperación, reciprocidad (jopoi), ayuda mutua y el desarrollo de las comunidades locales en el marco del equilibrio ambiental.

Fotografía 49. Alimentos frescos y procesados artesanalmente, feria agroecológica



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

12.3. Comercialización solidaria

La comercialización solidaria es un proceso que implica no solo el intercambio de alimentos y productos agroecológicos por dinero, sino, además, involucra aspectos como las decisiones sobre qué producir, cuánto producir y cómo producir en función de las personas a las que se destinan los alimentos y productos —consumidores de la comunidad, de las ciudades y zonas más cercanas—. También se caracteriza por un contacto directo y enriquecedor entre productores/as y consumidores/as, evitando la intermediación, generando un intercambio justo para ambas partes en términos económicos y un reconocimiento entre las partes, permitiendo un relacionamiento de confianza y beneficio mutuo.

En el contexto de la comercialización solidaria existen diversas modalidades de intercambio entre productores, productoras y consumidores.

Almacén solidario

El almacén solidario es un espacio comunitario, en donde se puede obtener productos de primera necesidad a precio y peso justos. También constituye un espacio de encuentro, análisis e intercambios, donde se implementan prácticas solidarias, como el trueque.

Ferias comunitarias

Las ferias son los medios de la recuperación de valores comunitarios y tradiciones culturales, como el trueque o intercambio solidario; la promoción de dinero alternativo; la promoción del consumo sano y socialmente responsable; la producción con respeto al medio ambiente, mediante la construcción y rescate de modos o estilos de vida propia, que permiten el desarrollo integral de la persona con una visión holística, que da armonía a los seres humanos con su cultura, con la naturaleza y con Dios.

Fotografía 50. Feria agroecológica en Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Las ferias comunitarias constituyen espacios de intercambio tradicionales, implementadas por grupos organizados como los comités de productores/as, asociaciones y otras organizaciones. Tienen relevancia para la comunidad, porque dinamizan la economía local al tiempo de proveer de alimentos limpios y sanos, permitiendo un encuentro enriquecedor entre quienes producen y quienes consumen. En las ferias agroecológicas son grandes protagonistas las mujeres, quienes están muy presentes en las tareas vinculadas tanto a la producción como a

la comercialización y, generalmente, asumen el rol de comunicar las bondades de la producción agroecológica y favorecen los intercambios comerciales y culturales. Las ferias también son espacios propicios para recopilar información sobre las preferencias de consumo de los diversos alimentos, que servirá para la planificación productiva.

12.4. Comercio justo

El comercio justo es un movimiento social internacional que propone entender la producción y el consumo no solo a través de sus aspectos económicos, sino también sociales, ambientales y políticos. El comercio justo tiene como objetivo acortar al máximo la cadena entre quienes producen y quienes consumen, porque esto posibilita que pequeños productores y productoras tengan oportunidades para vivir dignamente de su trabajo y quienes consumen, obtengan productos de calidad, al mismo tiempo que conocen la cultura, la identidad y las condiciones de quienes producen. Quienes trabajan dentro del comercio justo se rigen por los siguientes principios (Carta Internacional de Comercio Justo).

- *Oportunidades para productoras y productores con desventajas económicas:* la reducción de la pobreza a través del comercio es una parte fundamental de sus objetivos. Se apoya a las pequeñas y pequeños productores/as familiares, independientes o agrupados en asociaciones o cooperativas.
- *Transparencia y responsabilidad:* las organizaciones deben proveer información clara y precisa sobre cómo operan e involucrar a empleados y clientes. Debe ser transparente en su gestión y en sus relaciones comerciales.
- *Prácticas comerciales justas:* prevalece el bienestar social y ambiental de pequeños productores, sin intenciones de maximizar las ganancias a sus expensas. Se pacta con los productores el cumplimiento de los compromisos, la entrega del producto a tiempo con la calidad y especificaciones deseadas.
- *Pago de un precio justo:* se establece de mutuo acuerdo un pago justo. Significa una remuneración socialmente aceptable, considerada por los propios productores como justa, y que tenga en cuenta el principio de igual pago por igual trabajo entre mujeres y hombres.
- *Ausencia de trabajo infantil y trabajo forzoso:* cumplimiento del convenio de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño y leyes nacionales/regionales.
- *Compromiso de no discriminación:* se debe garantizar la no discriminación en la contratación, remuneración, acceso a la capacitación, promoción, terminación o jubilación por motivos de etnia, origen nacional, religión, discapacidad, género, orientación sexual, afiliación sindical, afiliación política, VIH/Sida, estatus o edad.
- *Buenas condiciones de trabajo:* se debe proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para los empleados o miembros, cumplimiento de los requisitos mínimos de trabajo según las leyes nacionales y locales y los convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre el Trabajo Decente.
- *Facilitar el desarrollo de capacidades:* capacitación y desarrollo de las habilidades de las productoras y productores para elaborar productos con una mayor calidad y tener una mejor gestión de sus recursos, capacidades de producción y acceso a mercados de comercio justo.
- *Promoción del comercio justo:* comunicar y crear conciencia sobre el objetivo del comercio justo. Proporcionar a los clientes información sobre los productos y en qué condiciones son fabricados. Siempre utilizar técnicas honestas de marketing y publicidad.
- *Respeto al ambiente:* se prioriza el uso de las materias primas de origen sostenible y de procedencia local, así como tecnologías de producción que reduzcan el consumo de energía y el empleo de energías renovables que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero. Se busca minimizar el impacto de los desechos al ambiente y evitar el uso de pesticidas de síntesis química.

13. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA COMO MEDIO DE PARTICIPACIÓN

13.1. Organización del campesinado

La organización del campesinado es esencial para construir un sistema alimentario más justo, sostenible y equitativo, donde los campesinos y las campesinas tengan control sobre sus vidas y sus medios de producción. La organización es fundamental para el desarrollo de las comunidades campesinas que resisten al modelo del agronegocio.

Nuevos debates sobre el desarrollo incluyen el tejido de redes, normas y confianza social, que facilitan la coordinación y cooperación para el beneficio mutuo, con implicancias, por ende, en la producción social y económica, en el desarrollo y en la consolidación democrática. En tal sentido, las poblaciones campesinas e indígenas transforman los espacios en territorios, frente al impacto del modelo extractivista, a partir de una diversidad de estrategias y acciones.

Este proceso de resistencia se fundamenta en una demanda histórica por el acceso a la tierra y al territorio. La construcción de la memoria colectiva resulta esencial en la conformación de las organizaciones campesinas, en especial la experiencia histórica de las Ligas Agrarias Cristianas, dada la importancia central que han tenido los procesos históricos de lucha por la tierra en la configuración de los territorios campesinos e indígenas, donde se defiende la soberanía alimentaria.

La construcción de propuestas de resistencia implica una búsqueda de acciones superadoras de valores y prácticas provenientes de la agricultura industrial y del modelo de extracción de recursos y contaminación medioambiental. Ello implica, a su vez, la puesta en marcha de prácticas de lucha contra las desigualdades de recursos y de poder entre clases sociales, géneros y razas/etnias. Implica, asimismo, el establecimiento de relaciones sociales basadas en la solidaridad, en activa oposición a la competencia y a otras prácticas asociadas con el miedo y a la violencia intrínseca, que suponen la consideración del otro como potencial amenaza (García y Zevaco 2021).

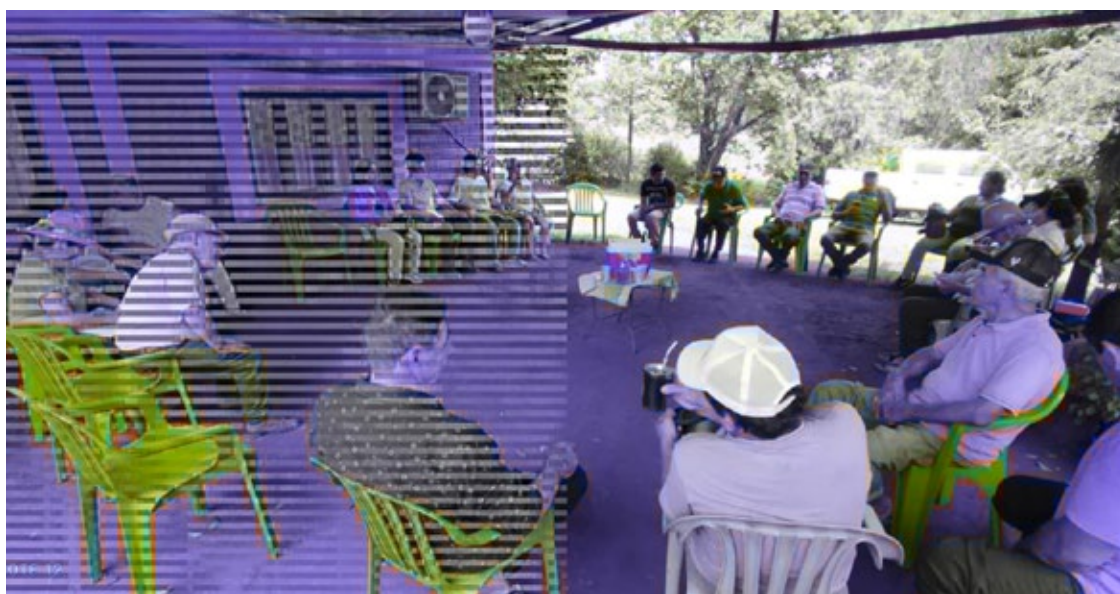
Por ello, el estímulo de la solidaridad plantea la formación e información sobre lo distinto, lo diferente, al mismo tiempo que se identifican las necesidades de las personas para la búsqueda de la equidad y la reciprocidad en los intercambios. “Ello incluye, como criterios en las relaciones: la remuneración igualitaria de los trabajadores/las trabajadoras en empresas cooperativas, el trabajo colaborativo, la participación democrática en la toma de decisiones y la revisión del tiempo de trabajo” (García y Zebaco, 2021, p.67).

Las resistencias campesinas al modelo del agronegocio tienen diferentes grados de organización, dependiendo de las características de las fincas y comunidades, así como las diferentes formas productivas que adoptan como estrategia de supervivencia frente a las contradicciones y debilidades del modo de producción dominante. Así como “las características de las regiones donde están ubicados, su modo de inserción en la estructura productiva, los condicionantes socioculturales y la intervención del Estado en dichos contextos han determinado comportamientos diferentes de los actores, en este caso en la lucha por la tierra” (Riquelme, 2003).

Tomás Palau (1996) desarrolló una tipología de las organizaciones campesinas existentes, a partir de dos criterios centrales: el alcance o ámbito geográfico de actuación, y el tipo de reivindicaciones que son priorizadas.

En cuanto al ámbito geográfico, en primer lugar, distinguió a las organizaciones con alcance nacional, regional y local (Palau, 1996). La primera categoría, que se refiere a organizaciones de alcance nacional, se subdivide, según la tenencia o no de tierra, en organizaciones de campesinos/as que tienen tierra y las de campesinos/as sin tierra. En tanto, las organizaciones de nivel regional tienen su ámbito de acción normalmente acotado a un sector de un departamento o, como mucho, a localidades que se encuentran en dos departamentos, esta categoría se subdivide en las organizaciones regionales denominadas autónomas y las coordinaciones departamentales. Las organizaciones de nivel local tienen un ámbito de acción demarcado geográficamente en una o hasta tres compañías vecinas; si el ámbito de acción se extiende a partir de la realización de tareas en conjunto con otra organización local, se habla de una organización zonal.

Fotografía 51. Organización de agricultores y agriculturas de Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social de Encarnación.

Por su parte, las organizaciones comunitarias están constituidas por un grupo de personas que tienen necesidades e intereses en común y que trabajan juntas para alcanzar objetivos compartidos. Este tipo de organizaciones fortalece la unidad, el intercambio de conocimientos, el empoderamiento, la resiliencia y la construcción de sistemas alimentarios justos y sostenibles. Cada organización comunitaria tiene una estructura que permite distribuir y compartir las diversas tareas para lograr mejores resultados. Las tareas, los roles y las relaciones que se establecen están reguladas por normas consensuadas colectivamente.

En cuanto a la tipología a partir de las reivindicaciones priorizadas por las diferentes organizaciones, se encuentran las siguientes: a) las reivindicaciones sociopolíticas, que están presentes, por su naturaleza, en la mayoría de las organizaciones de alcance nacional; b) las reivindicaciones económico-productivas, que corresponden principalmente a las organizaciones de alcance regional; c) la reivindicación de la obtención de tierra para sus asociados/as.

La mayoría de las organizaciones tienen reivindicaciones mixtas, es decir, reivindican tanto demandas sociopolíticas como económico-productivas o la tierra, a nivel tanto nacional, regional, departamental o local. Para completar la tipología, se encuentran las organizaciones de mujeres y de jóvenes, que se constituyeron a mediados de los 90, que pueden operar tanto a nivel nacional, como regional o local.

La organización del campesinado es fundamental para:

- **Fortalecimiento de la voz colectiva.** La unión de campesinos en una organización permite que sus demandas y necesidades sean escuchadas con más fuerza a nivel local, departamental, nacional e internacional.
- **Defensa de la soberanía alimentaria.** La organización del campesinado es crucial para resistir las presiones de la agricultura industrial y de las corporaciones multinacionales que buscan controlar la producción y distribución de alimentos. La organización permite reivindicar el derecho de los pueblos a definir sus propios sistemas agrícolas y alimentarios.
- **Intercambio de conocimientos y experiencias.** Al estar organizados, los campesinos y campesinas pueden compartir técnicas de cultivo, métodos de producción sostenible y conocimientos tradicionales que han sido transmitidos de generación en generación. Esto fomenta la agroecología y la producción sostenible, respetando el medio ambiente.
- **Acceso a recursos y derechos.** La organización facilita el acceso a recursos como la tierra, el agua y las semillas. Además, ayuda a los campesinos a defender sus derechos frente a amenazas como el acaparamiento de tierras y la criminalización de las luchas campesinas.
- **Solidaridad internacional.** Las luchas locales se ven fortalecidas al formar parte de un movimiento global, lo que también ayuda a visibilizar y denunciar injusticias a nivel internacional.

13.2. La organización ciudadana como derecho

La Constitución Nacional, en su artículo 1, expresa que “la República del Paraguay adopta para su gobierno la democracia representativa, *participativa* y pluralista, fundada en el reconocimiento de la dignidad humana”, y en el artículo 42, manifiesta que “toda persona es libre de asociarse o agremiarse con fines lícitos”. Por lo tanto, se reconoce el derecho que tienen los ciudadanos y las ciudadanas de organizarse y controlar el desempeño de las autoridades y el funcionamiento de las instituciones.

Las organizaciones sociales se configuran a partir de objetivos definidos, de un orden normativo propio y de unos sistemas de acción coordinados, generando experiencias asociativas para resolver problemas de manera colectiva sin perder de vista las aspiraciones de cada integrante (Mendoza, 2007). La asociación como medio de participación social supone el reconocimiento de que los ciudadanos tienen derecho a ser parte activa de las decisiones e iniciativas que determinan sus vidas.

13.3. Capacidad organizativa

La capacidad organizativa es el conjunto de habilidades que la organización va desarrollando para implementar acciones colectivas con vistas a cumplir los objetivos comunes. La capacidad organizativa está muy relacionada con aspectos como:

- Trabajar en grupo
- Tomar decisiones de forma democrática
- Pedir y respetar la opinión de los otros
- Planificar actividades
- Distribuir responsabilidades
- Buscar consenso sobre objetivos y demandas.

También es importante la formación y capacitación en temas organizativos, de planificación y otros que ayudarán a adquirir herramientas útiles para la gestión colectiva.

La capacidad organizativa va aumentando y mejorando con la experiencia de la organización, con el análisis y el debate colectivo y con la gestión compartida.

Cuando aumenta la capacidad organizativa, se tienen mejores posibilidades para:

- Cumplir con los objetivos propuestos
- Satisfacer las necesidades familiares, comunitarias y organizativas
- Realizar las acciones planeadas
- Establecer buenas relaciones con otros actores que pueden ayudar con el logro de los objetivos.

Fotografía 52. Reunión de jóvenes campesinos y campesinas en Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social de Encarnación.

En el proceso de fortalecimiento organizativo, se pueden definir algunas líneas de trabajo en temas como: diagnóstico participativo, planificación comunitaria, gestión y rendición de cuentas, participación comunitaria, procesos de aprendizaje y reflexión, impacto local de la organización, incidencia local, promoción de la participación de mujeres y jóvenes, equidad de género, entre otros.

Existe una relación directa entre el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias campesinas y el fortalecimiento de la producción agroecológica y el mejoramiento de la calidad de vida de las familias y sus comunidades. A través de las acciones colectivas, propiciadas desde la organización, es posible trabajar y gestionar diversos procesos en los ámbitos productivos, ambientales, sociales y económicos.

Es importante que en las organizaciones comunitarias participe toda la familia. Cuando se cuenta con la participación de todos los miembros de las familias, se obtienen mejores resultados y puede decirse que las fincas agroecológicas y los proyectos comunitarios serán viables. Los procesos sociales se logran en menor tiempo con la participación activa de las familias.

13.4. Importancia de la activa participación de las mujeres en las organizaciones campesinas e indígenas

Desde el feminismo comunitario, nacido en las comunidades rurales de América Latina, se señala que las mujeres campesinas e indígenas viven en territorios donde, muchas veces, han predominado prácticas patriarcales marcadas por fuertes discriminaciones hacia las mujeres y lo femenino, la niñez y las juventudes. Esto responde a la estructura del poder patriarcal, la cual se nutre de una alianza con el sistema económico que produce desigualdad a través de la explotación del trabajo y la discriminación étnica, y permite el avance de proyectos y políticas extractivas que, a su vez, impactan de manera diferenciada en los cuerpos y las vidas de las mujeres y las infancias (Olivera, Bermúdez y Arellano, 2014).

Esto se explica en la fuerte desigualdad en la asignación material y subjetiva de recursos, como resultado de la división sexual del trabajo, que implica la subordinación de las mujeres al ámbito doméstico y la invisibilización del aporte del trabajo de las mujeres en la economía, y aún más de las mujeres campesinas e indígenas (D'Argemir, 1998; Picchio, 2001; Benería, 2005).

La desigualdad hacia las mujeres se desarrolla a partir de una doble vía: por un lado, el poder nacional e internacional que se impregna en prácticas institucionales formales, es decir, desde afuera de la comunidad, lo cual se traduce, por ejemplo, en la discriminación histórica en la asignación de títulos de tierras a las mujeres, en el acceso a la educación, a la remuneración económica, etc.; y por otro, el colonialismo interno, nutrido con una mirada patriarcal y machista que impera dentro de las propias comunidades y que, históricamente, ha negado a las mujeres su papel como sujetas políticas (Quiroga, 2009). Frente a ello, las mujeres campesinas que participan en las organizaciones comunitarias, sociales y políticas, y construyen colectividad en sus territorios, intentan responder a la doble constitución de la opresión, ubicando con fuerza sus voces y presencia (Mongelós y Martín Chalabe, 2017).

En Paraguay, se registra la primera organización de mujeres campesinas en el seno de la Juventud Agraria Cristiana (JAC), parte de las Ligas Agrarias Cristianas. En ese marco, se creó una agrupación en la cual las jóvenes campesinas empezaron a tener una organización autónoma y una activa participación en las decisiones políticas (Roig, 2008). Como fruto de esta lucha, nacida en el corazón de este histórico proceso organizativo y político, y las que se desarrollaron en el marco de la lucha por la tierra, en la actualidad, las mujeres campesinas e indígenas participan en las organizaciones comunitarias, sociales y políticas (Mongelós y Martín Chalabe, 2017). La participación de las mujeres en las organizaciones y la incorporación del feminismo permite (CLOC-Vía Campesina, sf):

- **Visibilizar y reconocer el trabajo de las mujeres campesinas e indígenas, fundamental para el sostenimiento y desarrollo de comunidades igualitarias y libres de violencia.** El feminismo y la activa participación de mujeres en las organizaciones campesinas e indígenas permite visibilizar y reconocer el trabajo y las contribuciones de las mujeres en el sostenimiento y desarrollo de sus comunidades, para la construcción de comunidades más igualitarias, libres de violencia y otras formas de opresión.
- **Participación y liderazgo de las mujeres en igualdad de condiciones.** El feminismo fortalece el liderazgo y la participación de las mujeres en las organizaciones campesinas. Al promover la igualdad de género, se crean espacios en los que las mujeres tengan la posibilidad de tomar decisiones, lideren proyectos y defiendan sus derechos.

- **Lucha contra la violencia de género.** El feminismo en las organizaciones campesinas aborda la problemática de la violencia de género, creando conciencia sobre esta situación, brindando apoyo a las mujeres que sufren violencia y promoviendo cambios culturales que erradiquen la violencia de género.
- **Defensa de los derechos de las mujeres a la tierra y a los bienes comunes de la naturaleza.** El feminismo en las organizaciones campesinas lucha por el acceso igualitario de las mujeres a la tierra, a la participación, a la educación, a la formación política y a los demás derechos que aseguren una vida digna.
- **Promoción de la agroecología y la soberanía alimentaria.** El feminismo en las organizaciones campesinas promueve la agroecología como un modelo de producción agrícola sostenible y respetuoso con los bienes comunes de la naturaleza y todas las personas en igualdad de condiciones.

Fotografía 53. Participación de mujeres indígenas en reuniones comunitarias



Fuente: CONAPI

14. PUEBLOS INDÍGENAS

14.1. Pueblos Indígenas en el país

La población indígena que habita en el Paraguay comprende a 19 Pueblos Indígenas pertenecientes a 5 familias lingüísticas, siendo la población de 140.049 personas (IV CNI, 2022, INE, 2023). Estos pueblos son poseedores de una cultura milenaria y de conocimientos ancestrales de gran valor.

De acuerdo a las familias lingüísticas, los pueblos originarios son:

Guaraní: Paĩ Tavyterã, Aché, Avá Guaraní, Mbya Guaraní, Guaraní Ñandeva, Guaraní Occidental

Mataco Mataguayo: Nivaclé, Manjui, Maká

Zamuco: Ayoreo, Ybytoso, Tomárãho

Lengua Maskoy: Toba Maskoy/Toba Enenlhet, Enxet Sur, Enlhet Norte, Guaná, Angaite, Sanapaná

Guaicuru: Qom

14.2. Marco normativo respecto a los Pueblos Indígenas

14.2.1. Constitución Nacional

La Constitución Nacional de 1992 reconoce en su Capítulo V, Título I, los derechos de los Pueblos Indígenas, su existencia como grupos anteriores a la formación y organización del Estado paraguayo.

La Carta Magna garantiza el derecho de los Pueblos Indígenas a preservar su cultura y a desarrollar su identidad étnica; a aplicar libremente sus sistemas de organización política, social, económica, cultural y religiosa, al igual que la voluntaria sujeción a sus normas consuetudinarias para la regulación de la convivencia interior, siempre que ellas no atenten contra los derechos fundamentales establecidos en la Constitución. Establece que, en los conflictos jurisdiccionales se tendrá en cuenta el derecho consuetudinario indígena (art. 63).

Respecto del derecho a la tierra y al territorio, el art. 64 de la CN, referido a la propiedad comunitaria, prescribe que:

Los Pueblos Indígenas tienen derecho a la propiedad comunitaria de la tierra, en extensión y calidad suficiente para la conservación y el desarrollo de sus formas peculiares de vida. El Estado les proveerá gratuitamente de estas tierras, las cuales serán inembargables, indivisibles, intransferibles, imprescriptibles, no susceptibles de garantizar obligaciones contractuales ni de ser arrendadas; asimismo, estarán exentas de tributo. Se prohíbe la remoción o traslado de su hábitat sin el expreso consentimiento de los mismos.

El derecho a la participación de los Pueblos Indígenas se encuentra estipulado en estos términos: “Se garantiza a los Pueblos Indígenas el derecho a participar en la vida económica, social, política y cultural del país, de acuerdo con sus usos consuetudinarios, esta Constitución y las leyes nacionales” (art. 65).

Además, la CN dispone que el Estado respetará las peculiaridades culturales de los Pueblos Indígenas, especialmente en lo relativo a la educación formal; establece medidas especiales de protección contra la regresión demográfica, la depredación de su hábitat, la contaminación ambiental, la explotación económica y la alienación cultural (art. 66); así como la exoneración de sus miembros de prestar servicios sociales, civiles o militares, al igual que de las cargas públicas que establezca la ley (art. 67).

Representantes de todos los pueblos, en el proceso de construcción del Plan Nacional de Pueblos Indígenas (PNPI, 2021), han declarado:

Los Pueblos Indígenas tenían una vida mejor basada en la libre determinación y la autonomía, con una vida colectiva y armoniosa con la naturaleza, sin fronteras, porque no les faltaban tierras, alimentos y aguas pues los encontraban en el bosque, en el cerro, en la pesca, en la caza y dentro de sus territorios. Respetaban los ciclos de la naturaleza para producir, también sabían cómo enfrentar y superar las diferentes enfermedades a través de su medicina propia y de las prácticas de curación tradicional, desde la sabiduría indígena. Dentro de la cultura de cazadores-recolectores y pescadores, cada integrante de la familia tenía su labor en la cacería, pesca, recolección de frutas silvestres. Había suficiente tierra buena para la agricultura y la cosecha. La comunicación entre comunidades se daba a través del jovía¹, pero también interpretar el entorno era importante: el canto de las aves y animales silvestres, el sueño, el pensamiento, la lluvia, el sol, el viento.

En la actualidad es la pérdida de nuestros territorios la base de las problemáticas que nos afectan. Debemos interactuar con otras culturas no indígenas que muchas veces desconocen y desvalorizan nuestras formas de vivir, traen nuevas enfermedades, vicios como el alcohol y las drogas antes desconocidos por nuestros pueblos. Además, se generan divisiones a causa de los partidos políticos y de las religiones externas, avanzan nuevas formas de semillas transgénicas, y, en consecuencia, se pierden las bases, las condiciones de la seguridad alimentaria, del buen vivir, del tekoporã.

Tenemos marcos legales que en muchos casos son iniciativas y conquistas de los Pueblos Indígenas, leyes que nos favorecen, comenzando por la Constitución Nacional, pero aún falta que se cumplan. En algunas comunidades tenemos acceso a servicios y programas, pero para avanzar necesitamos complementar lo propio con acciones adecuadas de las instituciones públicas para encontrar una renovada forma de recuperar la tranquilidad o un estado de bienestar colectivo.

El Estado, como garante de nuestros derechos e implementador de políticas públicas, necesariamente debe precautelar nuestras formas de vivir, respetar, proteger y garantizar nuestros derechos, desde el reconocimiento de nuestra dignidad y diversidad cultural, en concordancia con la Constitución, las leyes, convenios, acuerdos, tratados y declaraciones, nacionales e internacionales.

1. Mensaje personal en la cultura Paĩ Tavyterã.

14.2.2. *Tratados y declaraciones de derechos humanos*

En el Paraguay, por disposición constitucional, los tratados internacionales ratificados ocupan el segundo lugar en el orden jurídico nacional, siguiendo a la Constitución. En materia de derechos de los Pueblos Indígenas, se encuentran incorporados en el sistema jurídico paraguayo los siguientes instrumentos internacionales de las Naciones Unidas y de la Organización de los Estados Americanos (Corte Suprema de Justicia, 2019, pp. 167-168):

Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, ratificado por Ley N.º 234 del año 1993.

Pacto Internacional de los Derechos Civiles y Políticos y su Protocolo Facultativo, ratificado por Ley N.º 5 del año 1992.

Pacto Internacional de los Derechos Económicos Sociales y Culturales, ratificado por Ley N.º 4 del año 1992.

Convención Internacional sobre el Delito de Genocidio, ratificada por Ley N.º 1748 del año 2001.

Convención Internacional sobre la eliminación de todas las formas de discriminación racial, ratificada por Ley N.º 2128 del año 2003.

Convención Internacional contra la Tortura y otros tratos crueles inhumanos o degradantes, ratificada por Ley N.º 69 del año 1990.

Convención de las Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, ratificada por Ley N.º 1215 del año 1986

Convención Americana de los Derechos Humanos, Pacto de San José, ratificada por Ley N.º 1 del año 1989 y del Protocolo de San Salvador, ratificado por Ley N.º 1040 del año 1997.

Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer, ratificada por Ley N.º 605 del año 1995.

Además de los tratados internacionales, el Paraguay es signatario de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007) y de la Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2016).

La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas es el instrumento más amplio relativo a los derechos de los pueblos, existente en el ámbito del derecho y las políticas internacionales. Si bien, las declaraciones de las Naciones Unidas no tienen fuerza jurídica obligatoria, representan la elaboración dinámica de normas internacionales y reflejan el compromiso de los Estados de avanzar en una cierta dirección y de respetar determinados principios. En este sentido, la Declaración tiene un efecto vinculante para la promoción, el respeto y el cumplimiento de los derechos de los Pueblos Indígenas en todo el mundo (PNPI, 2021).

Algunos de los derechos sustantivos más importantes que se enuncian en dicha Declaración son (PNPI, 2021):

Libre determinación

La Declaración establece que los Pueblos Indígenas tienen derecho a la libre determinación y, en consecuencia, a establecer libremente su condición política y perseguir libremente su desarrollo económico, social y cultural.

Derecho a las tierras, territorios y recursos

En la Declaración se reconoce el derecho de los Pueblos Indígenas a sus tierras, territorios y recursos, incluidos los que han poseído tradicionalmente, pero en la actualidad están controlados por otros, de hecho o de derecho.

Derechos sociales, económicos y culturales

Se afirman los derechos de los Pueblos Indígenas a la salud, la educación, el empleo, la vivienda, la seguridad social y un nivel de vida adecuado. Reviste especial importancia el artículo 3 de la Declaración, en el que se enuncia su derecho a determinar libremente su desarrollo económico, social y cultural.

Derechos colectivos

Los derechos de los Pueblos Indígenas tienen, por definición, carácter colectivo. Dicho de otro modo, se confieren a individuos indígenas que se organizan en pueblos. Con la aprobación de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, la comunidad internacional ha afirmado claramente que deben reconocerse los derechos colectivos de los Pueblos Indígenas para que estos puedan disfrutar de sus derechos humanos.

14.2.3. Algunos avances legislativos e institucionales

Además de la normativa constitucional y de las normativas de derechos humanos de origen internacional vigentes, que establecen derechos de los Pueblos Indígenas, el Paraguay cuenta con leyes nacionales relevantes en la materia (PNPI, 20219).

El Estatuto de las Comunidades Indígenas (Ley 904/1981) tiene por objeto,

la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos (art. 1).

Además del Estatuto de las comunidades indígenas, en los últimos años se ha avanzado en la sanción de varias leyes nacionales que reglamentan, desarrollan y aplican derechos de los Pueblos Indígenas (PNPI, 2021).

Las principales leyes sancionadas son:

- Ley N.º 3231/2007, Que crea la Dirección General de Educación Escolar Indígena, que reconoce y garantiza el respeto y el valor de la existencia de la educación indígena. Establece que todos los miembros de los Pueblos Indígenas y comunidades tienen garantizada una educación inicial, escolar básica y media acorde a sus derechos, costumbres y tradiciones, con la finalidad de fortalecer su cultura y posibilitar su participación activa en la sociedad.
- Ley N.º 5469/2015, de Salud Indígena, que tiene por objeto garantizar a los pueblos el acceso a los servicios de salud y el reconocimiento, respeto y fortalecimiento de los sistemas propios de atención a la salud de los diversos pueblos. La normativa establece la obligación estatal de asegurar los medios y recursos necesarios para que los Pueblos Indígenas participen efectivamente en el proceso de atención integral a su salud.
- Ley N.º 4251/2010, de Lenguas, que tiene entre sus objetivos disponer medidas adecuadas para promover y garantizar el uso de las lenguas indígenas del Paraguay. En el art. 2.º establece que: “El Estado paraguayo deberá salvaguardar su carácter pluricultural y bilingüe, velando por la promoción y desarrollo de las dos lenguas oficiales y la preservación y promoción de las lenguas y culturas indígenas”.
- Ley N.º 5347/2014, que dispone el libre acceso de postulantes indígenas a las carreras de nivel terciario habilitadas tanto en universidades públicas como en universidades privadas y la ley N.º 6279/2019, que establece la obligatoriedad de la incorporación de las personas pertenecientes a las comunidades indígenas en las instituciones públicas.
- Decreto N.º 1039/2018, por el cual se aprueba el protocolo para el Proceso de consulta y consentimiento libre, previo e informado con los Pueblos Indígenas que habitan en el Paraguay. A través del mismo se reglamenta el proceso de consulta y consentimiento libre, previo e informado “que debe ser aplicado en todos los casos en que gobiernos locales, departamentales y nacionales, empresas, instituciones internacionales y otras entidades públicas, privadas e inclusive indígenas como proponentes de proyectos, tengan interés en trabajar en el Paraguay y ejecutar actividades que puedan afectar los derechos a la tierra, territorios, la vida y los medios de vida tradicionales de los Pueblos Indígenas”.

14.3. Principales problemas que enfrentan las comunidades indígenas

A pesar del marco normativo existente en nuestro país, los Pueblos Indígenas “sufren discriminaciones estructurales construidas y sostenidas a lo largo de la historia del país, expresadas fundamentalmente en la negación de sus derechos a la tierra y al territorio como obstáculo primordial para el disfrute de sus derechos humanos. Esta circunstancia también afecta las condiciones laborales de los y las indígenas” (PNPI, 2021), así como las condiciones de salud, educación y acceso a servicios básicos.

Las estadísticas nacionales muestran que los Pueblos Indígenas constituyen la población con los peores indicadores sociales del país. Además de sufrir discriminación, los índices de pobreza, marginación y problemas de salud son mucho más altos que en otros segmentos de la población. Más de la mitad de los/as niños/as indígenas (63%) viven en pobreza extrema, en comparación con el promedio nacional, que es de 26%. El acceso de la población indígena a servicios básicos como electricidad y agua mejorada es sumamente deficiente (Naciones Unidas, 2021).

Asimismo, el modelo de desarrollo vigente en nuestro país, basado en la deforestación para la expansión de monocultivos transgénicos y de la ganadería industrial, causantes de la desaparición de sus hábitats, de sus alimentos y medicinas y de la degradación de las aguas superficiales y subterráneas, afecta gravemente a los Pueblos Indígenas que habitan ambas regiones del país, Oriental y Occidental. Igualmente, el acaparamiento de las tierras ancestrales, los desalojos violentos y desplazamientos forzados desde sus territorios hacia otras zonas, la inseguridad alimentaria, la falta de acceso al agua, el aislamiento y el abandono de las instituciones responsables de la atención a los Pueblos Indígenas, forman parte de la compleja situación que afrontan muchas comunidades.

14.4. Pueblos Indígenas y agroecología

La agroecología se nutre del conocimiento tradicional de los Pueblos Indígenas. En la cosmovisión indígena,

la naturaleza es la fuente primaria de la vida que nutre, sostiene y enseña. La naturaleza es, por lo tanto, no solo una fuente productiva sino el centro del universo, el núcleo de la cultura y el origen de la identidad étnica. En el corazón de este profundo lazo está la percepción de que todas las cosas vivas y no vivas y los mundos social y natural están intrínsecamente ligados (principio de reciprocidad). (Toledo, 2009)

La agroecología indígena conlleva una producción de autoconsumo respetuosa del ecosistema que se basa en el policultivo, cultivos mixtos y otras prácticas tradicionales para sembrar y cuidar sus alimentos ancestrales, tales como el maíz, la mandioca, el zapallo, la calabaza, el poroto, así como frutales y medicinales, conjugados con el bosque, la vegetación silvestre y la diversidad animal. “El indígena da prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas sociales y a la preservación del ambiente natural mediante actividades de subsistencia o economía simple que permiten regenerar el entorno de manera sustentable” (Martínez Castillo, 2013).

De acuerdo a Altieri (1992), se pueden encontrar tres dimensiones del conocimiento indígena relacionados con la naturaleza y sus componentes, como el suelo, el clima, la vegetación, los animales y el ecosistema. Ese conocimiento ancestral se traduce en “estrategias multidimensionales de producción (agroecosistemas diversificados con múltiples especies), que generan (dentro de limitaciones técnicas y ecológicas), la autosuficiencia alimentaria”. Estas dimensiones son:

- 1) Conocimiento sobre taxonomías biológicas locales. El conocimiento indígena utiliza sistemas complejos para clasificar plantas y animales, así, por ejemplo “el nombre tradicional de una planta o animal revela el status taxonómico de ese organismo”. Hay múltiples evidencias que reflejan una alta correlación entre la taxonomía indígena y la científica.

- 2) Conocimiento sobre el entorno natural. Los indígenas poseen conocimiento del agroecosistema, al menos en cuatro escalas: geográficas (clima, nubes, vientos, montañas, altitud); física (topografía, minerales, suelos, microclima, agua, etc.); vegetal (conjunto de masas de vegetación), y biológica (plantas, animales y hongos). En la literatura antropológica es posible distinguir cuatro tipos de conocimiento: estructural (relativo a los elementos naturales o sus componentes); dinámico (que hace referencia a los procesos o fenómenos); relacional (unido a la relación entre o en el seno de elementos, acontecimientos), y utilitario (circunscrito a la utilidad del ecosistema)” (Toledo, 1992).
- 3) Conocimiento sobre las prácticas agroproductivas: Según Altieri (1992), se pueden diferenciar algunas características de las prácticas agrícolas indígenas al confrontarlas con problemas específicos, como pendientes en declive, inundación, sequía, plagas y enfermedades y baja fertilidad de suelos:
 - Mantenimiento de la diversidad y la continuidad temporal y espacial
 - Utilización óptima de recursos y espacio
 - Reciclaje de nutrientes
 - Conservación y manejo del agua
 - Control de la sucesión y protección de cultivos

Tabla 14. Conocimiento indígena y agroecosistema

Conocimiento indígena y agroecosistema	
Entorno natural	Flora, fauna, ecosistemas, clima
Estructural	Escenario ecológico, geográfico, físico
Astronómicos	Observación e interpretación del cielo, luna, sol, estrellas
Físicos	Eventos climáticos, meteorológicos
Biológicos	Plantas, animales, hongos (utilidad, simbolismo)
Eco geográficos	Espacio terrestre y acuático (valles, planicies, declives, cerros)
Relacional	Tipos de suelo y el crecimiento de plantas
Conocimiento dinámico	Ciclos lunares, niveles de mantos freáticos, ciclos de vida de las especies, periodos de floración o nidificación

Fuente: Altieri, 1991.

14.5. El trabajo de la Pastoral Indígena con comunidades de la región Oriental y del Chaco

La Coordinación Nacional de Pastoral Indígena (CONAPI), órgano de la Conferencia Episcopal Paraguaya (CEP), tiene la misión de articular la Pastoral Indígena en el Paraguay.

El objetivo principal de la CONAPI es: impulsados por el Dios de la Vida, fortalecer la propuesta evangélica del derecho a la vida y la vida en abundancia, mediante su presencia y compromiso cotidiano de construir la tierra sin males – vida plena, junto a los Pueblos Indígenas.

Las acciones se fundan en los siguientes principios:

- Protagonismo de los Pueblos Indígenas.
- Solidaridad con las reivindicaciones y garantías de los derechos indígenas.
- Respeto a su cultura, su pluralidad étnica-cultural, sus sistemas y conocimientos tradicionales en salud, educación, tierra, economía, espiritualidad, medio ambiente, etc.
- Respeto a la autodeterminación y autogestión.
- Acompañamiento en su proceso autogestionario, relaciones sanas y desinteresadas.
- Una mística orientada a un diálogo inter-religioso e inter-cultural.

Agroecología desde la Pastoral Indígena

La Pastoral Indígena busca el fortalecimiento de las comunidades, desde la perspectiva ambiental, productiva, sociocultural y económica.

Fotografía 54. Mujeres indígenas produciendo alimentos agroecológicos



Fuente: CONAPI

Recuperación de territorios

Se trabaja con las comunidades indígenas buscando que permanezcan en sus comunidades, que preserven el entorno y puedan recuperar territorios.

Preservación y recuperación de bosques

Cuidar los bosques existentes en las comunidades, conservarlos, enriquecerlos, recuperarlos en el caso de los bosques degradados. Restaurar los bosques protectores de nacientes, arroyos y ríos.

Soberanía y seguridad alimentaria

Se busca que las familias indígenas dispongan de alimentos para la mayor parte del año en cantidad, calidad y variabilidad y generan ingresos con la venta y procesamiento del remanente de la producción. Para ello, se trabaja en el fortalecimiento de los medios de subsistencia mediante la aplicación de prácticas agroecológicas:

Recuperar los suelos con el cultivo asociativo de abonos verdes (kumanda yvyra'i, mucuna, canavalia, lupino, otros); incorporación de materia orgánica, aplicación de abonos y biofertilizantes.

Fortalecer la agricultura y la producción de rubros tradicionales como maíz, mandioca, batata, calabaza, poroto, habilla, maní, zapallo, sandía, melón.

Estimular la producción y conservación de semillas nativas y criollas.

Favorecer la producción de frutales y hortalizas.

Estimular el cultivo de la yerba mate y su procesamiento artesanal para autoconsumo y venta (región Oriental).

Valorizar y promover la elaboración de harina de algarrobo y el aprovechamiento de frutos del bosque nativo (región Occidental)

Favorecer la cría de animales menores: gallinas, cerdos, ovejas, cabras, y la ganadería vacuna en pequeña escala, asociada a la caza y a la pesca.

Promover la producción de miel de abeja para autoconsumo y venta y estimular la producción y consumo de miel de abejas meliponas.

Promover los cultivos orientados a la alimentación animal y a la elaboración artesanal de balanceados.

Propiciar la piscicultura para la cría de peces como pacú, tilapia, bagre y otros.

Acceso al agua

Acompañar los procesos y gestiones para acceder a agua potable y segura.

Desarrollar proyectos y campañas para la construcción de aljibes en comunidades del Chaco.

Producción de artesanías

La artesanía constituye la expresión material de la cultura de cada Pueblo Indígena. Las diferentes comunidades trabajan con maestría diversos materiales naturales para la elaboración de objetos utilitarios, decorativos y para los rituales. Se acompaña este proceso y se facilita la comercialización de artesanías en ferias y en otras instancias.

Medicina natural

Se trabaja en la valorización y profundización del uso de la medicina propia y se estimula la preservación y cultivo de especies de plantas medicinales tradicionales.

Fortalecimiento organizacional

Se estimula el fortalecimiento de las asociaciones indígenas, con énfasis en la defensa de sus derechos, para la incidencia en políticas públicas distritales, departamentales y nacionales.

Fotografía 55. Acompañamiento a la comunidad indígena Tekoha Porá Campito



Fuente: Pastoral Indígena de Coronel Oviedo.

15. MEDICINA NATURAL Y PLANTAS MEDICINALES

15.1. Medicina natural

La medicina natural concibe a la salud como la armonía en las funciones orgánicas (Lazaeta Acharán, 1927). En la medicina natural se consideran ciertos criterios:

Mejor prevenir que curar.

Nutrir adecuadamente: que tu alimento sea tu medicina y tu medicina sea tu alimento, tal como dijo Hipócrates.

Utilizar el remedio más simple y menos agresivo posible.

Respetar el ritmo corporal (Berdonces Serra, 1997)

Un factor fundamental para la prevención es mantener hábitos saludables como la alimentación sana, la ingestión de agua y las actividades físicas, entre otros, que en conjunto predisponen al organismo hacia un estado de equilibrio y bienestar.

Entre los hábitos que pueden prevenir enfermedades o mejorar las condiciones de salud, se encuentran:

15.1.1. Alimentación sana

Implica consumir alimentos beneficiosos, como las verduras y frutas frescas, agroecológicas, variedad de vegetales y legumbres, cereales integrales, entre otros alimentos saludables.

Algunas sugerencias prácticas de alimentación sana (Mendonca, 2014):

- Ingerir las comidas en horarios regulares, en lo posible, con intervalos de 5 horas entre cada una, como mínimo.
- Aprender a relajarse antes de las comidas y evitar comer con ansiedad.
- Comer lentamente, masticando muy bien y saboreando los alimentos.
- Tomar de seis a ocho vasos de agua por día, en los intervalos entre las comidas.
- Evitar tomar líquidos durante las comidas. Respetar el intervalo de 30 minutos antes o 2 horas después, para evitar la distensión del estómago y la dilución de las enzimas digestivas.
- Iniciar el almuerzo por la ensalada cruda con condimentos naturales como limón, ajo, cebolla y hierbas aromáticas.
- Iniciar el desayuno con frutas.
- Reducir la cantidad de aceite en la preparación de los alimentos.
- Substituir las frituras por alimentos cocidos y horneados.
- Preferir los alimentos naturales e integrales, evitando los refinados y procesados.
- Priorizar el consumo de frutas, verduras y legumbres.
- Variar los alimentos en el día a día, haciendo combinaciones coloridas.
- Usar la sal con moderación.
- Reducir el consumo de azúcar agregada.

15.1.2. Ingestión regular de agua

El agua es vital para el ser humano, es un nutriente esencial para la vida y el componente más abundante del cuerpo humano, participando de alguna manera en prácticamente todos los procesos fisiológicos. Representa en promedio el 60% del peso de un adulto y, en el caso de los bebés, 75%.

Las necesidades de consumo de agua están “determinadas por factores como la edad, el sexo y el peso corporal. Además, se debe consumir más agua en determinadas circunstancias, en cantidades que compensen los incrementos de su eliminación, como con la práctica de actividad física, los climas cálidos y las alteraciones relacionadas con la salud” (Salas-Salvadó, et al., 2021).

Recomendaciones:

- Tomar entre 2 y 2,5 litros de agua potable diariamente y no sustituir con jugos o refrescos. El agua pura es el mejor líquido para nuestro cuerpo. La mayoría de las bebidas contienen azúcar, que puede retardar la digestión, contribuir al aumento de peso, provocar una oscilación de los niveles de azúcar y requerir más agua para el metabolismo.
- Las bebidas tipo cola son gasificadas, contienen sustancias que pueden perjudicar seriamente la absorción del calcio del cuerpo, debilitando los huesos. Prácticamente todos los refrescos contienen aditivos artificiales que pueden irritar el estómago o sobrecargar los riñones y el hígado.

15.1.3. Respirar aire puro

Respirar aire puro es esencial para mantener la salud. “La contaminación del aire en las áreas urbanas puede agravar o hasta causar enfermedades respiratorias, como asma y bronquitis, y también puede afectar la salud cardiovascular” (Santos, 2024).

Recomendaciones:

- Es fundamental buscar lugares donde haya buena ventilación y que el aire a ser respirado sea puro.
- Es importante mantener toda la casa y el ambiente de trabajo bien ventilado, con las ventanas abiertas la mayor parte del tiempo.
- Ventilar la habitación para renovar el aire.
- Evitar cualquier producto que pueda provocar la contaminación del aire del ambiente, tales como venenos para matar mosquitos, humo de cigarrillos, aromatizantes químicos, incienso, etc.
- Ingerir los alimentos, siempre que sea posible, en un ambiente de aire puro.
- Hacer ejercicios de respiración consciente algunos minutos al día

15.1.4. Ejercicio y actividad física

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la actividad física regular y adecuada, incluido cualquier movimiento corporal que requiera energía, como caminar, andar en bicicleta o realizar actividades al aire libre frecuentemente, puede reducir el riesgo de muchas enfermedades y trastornos no transmisibles, como la hipertensión, la enfermedad coronaria, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes, la depresión y otras. Otros beneficios asociados con la actividad física incluyen la mejora de la salud ósea y funcional. La energía que se gasta mientras se está físicamente activo también es una parte fundamental del balance de energía y el control del peso.

Se recomienda hacer ejercicio o actividad física, por lo menos 30 minutos 3 o 4 veces por semana y si es posible, diariamente.

Para quienes viven en el campo, caminar en los senderos del bosque, recorrer y trabajar en la chacra o en la huerta son actividades físicas muy importantes para ejercitar el cuerpo.

15.2. Propiedades nutritivas y medicinales de frutas y hortalizas

Las hortalizas y las frutas son fuentes naturales de fibra y de vitaminas C, A, K, B6, niacina y folatos. También proveen minerales, como el potasio y el magnesio. Algunas frutas y hortalizas pueden aportar otros nutrientes como la vitamina E o D y minerales como el calcio, hierro o manganeso, por ello, es muy importante consumirlas, ya que los minerales y las vitaminas de las frutas y hortalizas contribuyen a cubrir las necesidades nutricionales diarias recomendadas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda actualmente el consumo de por lo menos 400 g de frutas y verduras cada día, o cinco porciones de 80 g cada una (FAO, 2020).

Además de la importancia nutricional de las frutas y hortalizas, también tienen propiedades medicinales. Según la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología existen algunas frutas y hortalizas que pueden ser interesantes en distintos procesos patológicos, por poseer ciertas propiedades terapéuticas. Es ideal que las frutas y las hortalizas provengan de cultivos agroecológicos.

Propiedades de algunos alimentos (SEGG, 2013):

- **Antiácidos:** en algunas personas puede ser de utilidad, para mitigar la sensación de acidez, el consumo de crema de zanahorias, puré de papa, jugo de papa, aceite de almendras dulces o jugo fresco de repollo, alimentos a los que se les atribuyen propiedades antiulcerosas.
- **Antihemorrágicos:** alimentos ricos en clorofila, vitamina K y folatos como son las espinacas, la hoja verde de las acelgas, el repollo, kobe o kale (col rizada), etcétera. Es necesario ajustar las cantidades en las personas que toman anticoagulantes.
- **Acción antiinflamatoria:** el ajo, el limón y el mamón pueden tener cierto efecto antiinflamatorio, junto con el jengibre, la cúrcuma y el romero.
- **Acción antioxidante:** es un aspecto de gran interés en la actualidad relacionado con el contenido en polifenoles, selenio y vitaminas antioxidantes de algunos alimentos, como podrían ser los frutos rojos (frambuesa, frutilla, arándanos, zarzamora), la uva, los cítricos, el tomate y el kiwi.
- **Antisépticos urinarios:** los arándanos y su jugo tienen una potente acción terapéutica en el caso de cistitis y otros procesos urinarios. También tienen efecto hipoglucemiante.
- **Acción astringente:** posee un efecto de interés en procesos diarreicos a partir del consumo de arroz, manzana, jugo de granada, níspero y caqui.
- **Digestivos:** ayudan a hacer la digestión la piña natural, el mamón.
- **Diuréticos:** varios alimentos tienen la capacidad de aumentar la emisión de orina, entre los que encontramos los espárragos, los puerros, la sandía, el melón, el apio y el caldo de cebolla.
- **Propiedades laxantes:** resultan de interés en las personas con estreñimiento pertinaz que se pueden beneficiar del consumo de ciruelas secas, higos secos, naranjas y kiwi.

- **Quimiopreventivos:** algunos alimentos contienen sustancias que pueden neutralizar algunos procesos relacionados con la génesis tumoral. Son, entre otros, los cítricos, la uva, el zumo de granada, el ajo, la cebolla, los frutos rojos, los tomates, las crucíferas, el té verde y la cúrcuma.
- **Relajantes:** no solo el tilo y el azahar tienen propiedades relajantes, sino que también las tienen algunos alimentos como la naranja (incluida su corteza), el coco, la lechuga y la miel de azahar.

En general, es muy beneficioso consumir todos los días abundante cantidad de frutas y verduras, para disponer de fibras, vitaminas, minerales y antioxidantes. Es muy importante que las frutas y las verduras sean de estación, de producción local y de cultivos agroecológicos para aprovechar mejor todas sus propiedades.

Una forma de ingerir verduras y frutas es a través de los jugos verdes.

Los jugos verdes se preparan con vegetales de hojas verdes, cuyo color se debe al alto contenido de clorofila. Las verduras como acelga, espinaca, tajao o kobe, lechuga, apio, perejil y otras, se pueden combinar con frutas como naranja, piña, manzana, mango, mamón y otras. También se puede preparar con hortalizas como zanahoria (incluyendo sus hojas), remolacha, pepino y otras, para potenciar las cualidades del jugo.

Fotografía 56. Jugo verde elaborado por doña Alicia de Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

El consumo regular de jugos verdes tiene ventajas importantes para la salud:

- Mejora el metabolismo (funcionamiento del cuerpo humano), levanta el sistema inmune y la defensa de nuestro cuerpo para defenderse de los virus y demás enfermedades.
- Tranquiliza el sueño.
- Previene la anemia.
- Ayuda a regular la presión alta.
- Previene y trata las complicaciones de la artrosis y de artritis (reuma).
- Ayuda al control del peso.
- Reduce las complicaciones de la diabetes.

Existen muchas recetas de jugos verdes, una idea de preparación es la siguiente:

Colocar en la licuadora los ingredientes, licuar y beber al empezar el día, antes del desayuno preferentemente.

Ingredientes: 1 litro de agua, 1 pepino, 3 hojas de apio, 4 hojas de acelga, 1 puño de hojas de espinaca, 2 ramitos de perejil, 2 ramitos de menta, toronjil, yerba buena.

Para el sabor: Un pedacito de manzana verde o limón o naranja o lo que se tenga de frutas de estación de preferencia.

15.3. Medicina natural y plantas con propiedades medicinales

En la medicina natural también intervienen las hierbas medicinales, que poseen propiedades terapéuticas para tratar o prevenir algunas afecciones. El uso de plantas medicinales es una práctica tradicional en nuestra población, especialmente en la ingestión de mate y tereré.

Para obtener los efectos de las plantas medicinales se aplican métodos para extraer los principios activos que poseen las propiedades terapéuticas. Las plantas o sus partes (hojas, tallos, flores, corteza, etc.) deben ser recolectadas y conservadas de manera adecuada para preservar el tejido vegetal y sus propiedades. Las plantas pueden utilizarse frescas o pueden secarse o deshidratarse de modo que su conservación sea más duradera.

Algunas de las técnicas empleadas para la preparación y consumo de las plantas medicinales son infusiones, decocciones, maceraciones, tintura, emplastos, entre otras (ISTMAS, 2022).

- **Infusión:** es una bebida que se obtiene vertiendo agua caliente sobre la parte vegetal y dejando reposar en un recipiente tapado durante 5 minutos. La infusión se prepara generalmente de las partes blandas y secas de las plantas, por ejemplo, hojas, flores o frutos.
- **Decocción:** esta técnica se utiliza para extraer los principios activos de las partes más duras de las plantas, por ejemplo, raíces, semillas y tallos (corteza). Para ello se hace hervir la planta a fuego lento durante 3-15 minutos. Cuando hierve el líquido, se retira del fuego, se deja reposar y se cuela.
- **Maceración:** es un método de extracción de los principios activos de una planta en un líquido. Consiste en dejar reposar la hierba o parte vegetal en agua fría u otro solvente durante un periodo de tiempo, que puede oscilar entre unas 6 horas y varias semanas o meses.

- **Tintura:** es el resultado de la extracción y conservación de principios activos presentes en plantas, mediante la utilización de disolventes como el alcohol, el agua o la glicerina. En la elaboración de tinturas se sumerge el material vegetal en el alcohol durante, generalmente, un período de tiempo que oscila entre una y seis semanas, para extraer principios activos como alcaloides, flavonoides, terpenos y otros compuestos, los que se disuelven y se concentran en la solución resultante. Una vez finalizada la maceración, se filtra y se almacena la tintura en recipientes oscuros y herméticos para preservar su calidad y estabilidad (CUN, 2021).
- **Emplastos:** es una preparación medicinal consistente en aplicar una o varias hierbas sobre la parte externa del cuerpo. Se utilizan fundamentalmente para aliviar el dolor o limpiar heridas.

15.4. El conocimiento de los Pueblos Indígenas sobre las plantas medicinales

Los pueblos guaraníes poseen un conocimiento ancestral notable sobre la naturaleza y sobre las plantas con propiedades medicinales. Los Pueblos Indígenas mantienen un conocimiento vivo que es transmitido de forma oral de generación en generación. Estos conocimientos provienen de prácticas milenarias y de una relación profunda con la tierra, con el agua, con el bosque, con los animales y con las plantas.

Los saberes ancestrales sobre el manejo y el uso de la naturaleza, centrada en la vida comunitaria, conlleva una visión holística que hace parte del Teko porã o buen vivir.

“De hecho, esta medicina botánica en ocasiones se combina con la medicina mística o chamánica; un portador privilegiado de ese conocimiento es el líder religioso de la comunidad, que tiene como rol esencial curar y combinar la medicina mística con la utilización de plantas medicinales” (Fogel, et al., 2016).

Los principales portadores del conocimiento tradicional son personas mayores, que a su vez transmiten el conocimiento ancestral a los más jóvenes, en otros casos, los hijos heredan los liderazgos espirituales de sus padres (Fogel, et al., 2016).

Un aspecto preocupante es que muchas comunidades indígenas han perdido sus bosques y con ellos, diversas plantas están desapareciendo debido a la expansión de la agricultura y ganadería industrial. La deforestación masiva y las prácticas extractivas acaban con el bosque, con el agua limpia y con la vegetación autóctona, donde las comunidades indígenas tienen su alimento y su medicina. El acaparamiento de tierras ancestrales y la depredación de los bienes comunes, ponen en riesgo la vida y la cultura indígena.

Los hábitats de plantas que son endémicas de determinados lugares y condiciones ecosistémicas terminan al desaparecer los bosques y la vegetación natural. Aun así, los saberes ancestrales están vivos y es fundamental resguardar estos conocimientos, su cultura y el uso y preservación de las plantas nativas.

Fotografía 57. Bosque de la comunidad Tekoha Porá Campito, rodeado de monocultivo industrial



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

15.4.1. Plantas medicinales utilizadas en comunidades indígenas de Paraguay

De acuerdo a un estudio realizado por Fogel et al. (2016), en el que se presenta una selección de plantas, con especificación del órgano vegetal y sus usos y preparados conforme al conocimiento tradicional con base en antecedentes publicados en libros y revistas nacionales e internacionales, existe un conjunto grande de plantas con propiedades medicinales, que son salvaguardadas y utilizadas en los pueblos Mby'a y Avá Guaraní, en diversas formas y preparaciones, con el fin de prevenir y curar distintas afecciones. Algunas de estas plantas son las siguientes:

Tabla 15. Plantas medicinales utilizadas en comunidades indígenas

Nombre común y científico	Usos medicinales
Amba'y - <i>Cecropia pachystachya</i>	La decocción de la hoja se utiliza para los estados gripales, fiebre, tos, catarro. El líquido que se acumula entre las brácteas se emplea para el tratamiento del mal de ojo (infección).
Apepú - <i>Citrus aurantium</i>	Las hojas maceradas en agua fría se emplean como sedantes. El jugo de un fruto mezclado con $\frac{1}{4}$ L de agua, se emplea como remedio caliente para la garganta.
Arachichu - <i>Solanum americanum</i>	Los frutos maduros se emplean en el tratamiento del fuego de San Antonio (herpes zóster).
Arasá, guayaba - <i>Psidium guajava</i>	Las hojas se emplean como cicatrizante y en la amigdalitis o dolor de garganta, resfríos gripe.
Aratiku'i - <i>Rollinia emarginata</i>	Las hojas se emplean como antiparasitario; en los dolores de garganta, como cicatrizante. También como relajante y como calmante a la migraña. Tanto las semillas como las hojas son mencionadas como medicinales.
Árnica del campo - <i>Aldama linearifolia</i>	La decocción o la maceración de la raíz se utiliza para combatir las afecciones del riñón, infecciones de carácter interno y para purificar la sangre. Esta especie es mencionada para uso interno y externo.
Caña brava - <i>Costus arabicus</i>	El rizoma macerado en agua se emplea como diurético, refrescante, depurativo.
Cedrón kapi'i - <i>Cimbopogon citratus</i>	La decocción de las hojas se emplea como antihelmíntico en niños.

Nombre común y científico	Usos medicinales
Guavira pytã - <i>Campomanesia xanthocarpa</i>	La decocción de las hojas se emplea en casos de dolor de cabeza intenso y como antidiarréico.
Guavirami - <i>Campomanesia pubescens</i>	El fruto se usa como digestivo. La infusión de las hojas se toma como antidiarréico.
Yryvu canilla - <i>Porophyllum ruderale</i>	La decocción de la parte aérea de la planta se emplea para el lavado de los ojos (conjuntivitis).
Hu'i moneha - <i>Solanum granulolum-leprosum</i>	La decocción de la corteza se utiliza para dolor de dientes y en casos de picadura de víbora.
Inga guasu - <i>Inga affinis</i>	La decocción de la corteza del tallo se utiliza en las heridas de la boca ocasionadas por el herpes zóster.
Ka'a, yerba mate - <i>Ilex paraguariensis</i>	La decocción o maceración de las hojas se emplean para combatir el dolor de estómago.
Ka'a he'ë - <i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni)	Las hojas se utilizan como saborizante, para endulzar (sustituir el azúcar) en las infusiones.
Kangorosa guasu - <i>Sorocea bonplandii</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea para combatir los dolores de vientre durante la menstruación.
Kangorosa ka'aguy - <i>Maitenus ilicifolia</i>	La decocción de la corteza de la raíz se emplea para dolor de estómago.
Kapi'una - <i>Bidens pilosa</i>	La maceración de la raíz se emplea para combatir el dolor de diente.
Karaguata - <i>Bromelia balansae</i>	El jarabe del fruto se utiliza como reconstituyente y para la inflamación del hígado. Así mismo el fruto cocinado sobre el fuego se emplea como reconstituyente en niños.
Katuava guasu - <i>Psidium cinereum</i>	La decocción de la raíz curuvicada o la infusión de las hojas se emplean como fortificantes, afrodisiacos, antiinflamatorios.
Kokū - <i>Allophyllus edulis</i> .	Las hojas maceradas en agua se emplean como diuréticas, refrescantes, depurativas.
Kurupa'y kuru - <i>Anadenanthera colubrina</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea como antirreumático, antiparasitario (piel).
Kurupika'y - <i>Sapium haematospermum</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea en el tratamiento de la tos convulsa, como depurativo, antidiabético. El látex se aplica directamente para combatir los granos en la piel.
Kurupika'y mi - <i>Sebastiania serrata</i>	La decocción de las hojas se emplea en caso de afección renal.
Laurel ne - <i>Ocotea lancifolia</i>	La maceración de las hojas se emplea como antiparasitario, antiinflamatorio.
Lengua de buey - <i>Chaptalia nutans</i>	La maceración de las hojas en agua fría se emplea como calmante (sedante).
Malva blanca - <i>Sida cordifolia</i>	La decocción de la parte aérea de la planta se emplea para combatir la gripe, tos, catarro.
Malva blanca - <i>Waltheria albicans</i>	La decocción de la parte aérea se emplea como antihemorrágico (para la mujer).
Mamón macho poty - <i>Carica papaya</i>	La decocción de las hojas y las flores se emplean para limpiar la sangre, contra el colesterol de la sangre.
Marcela - <i>Achyrocline satureoides</i>	La decocción de la parte aérea se emplea como digestivo, antiespasmódico.
Mbarakaja pyapë - <i>Dolichandra unguis</i>	La maceración de la raíz se emplea como depurativo de la sangre, antirreumático. La decocción para controlar la menstruación (anticonceptivo).
Mitã kuña rague - <i>Achillea millefolium</i>	La decocción de las hojas se emplea como antiespasmódico en casos de dolor de estómago.
Mitãpokāja - <i>Doryopteris raddiana</i>	La decocción de las hojas se emplea como anticonceptivo.

Nombre común y científico	Usos medicinales
Ñandypa - <i>Genipa americana</i>	La decocción de las hojas y la corteza del tallo se emplean como depurativo, contra el colesterol, para adelgazar.
Ñandypa'i - <i>Sorocea bonplandii</i>	La decocción de las hojas se emplea para limpiar la sangre, contra el colesterol de la sangre.
Ñuatĩ pytã - <i>Solanum sisymbriifolium</i>	La decocción de la raíz se emplea como diurético, antihipertensivo.
Paratodo - <i>Tabebuia aurea</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea para el tratamiento de todo tipo de afecciones.
Pariparova - <i>Piper regnelli</i>	La decocción de las hojas se emplea para combatir la gripe.
Perdudilla blanca - <i>Gomphrena celosoides</i>	La maceración de la planta entera se emplea como refrescante, diurética.
Pyno guasu ka'aguy- <i>Urera baccifera</i>	La maceración de la raíz se emplea como diurético. La decocción como antiinflamatorio para purificar la sangre.
Pyno guasu ñu - <i>Jatropha albomaculata</i>	La decocción de la raíz se emplea para el tratamiento de enfermedades venéreas.
Samu'u - <i>Ceiba chodatii</i>	La decocción de la corteza del tallo y las espinas se emplean para después del parto, induce la pronta eliminación de la placenta.
Sangre de drago - <i>Croton urucurana</i>	La resina y la decocción de la corteza del tallo se emplean como antiséptico para el lavado de heridas.
Santa lucía hovy - <i>Commelina erecta</i>	El líquido que se acumula en la bráctea que protege a la flor, se utiliza para el tratamiento del mal de ojo. La planta entera se machaca con agua hasta preparar una pasta que se coloca por la frente para combatir el dolor de cabeza.
Sapirangy - <i>Tabernaemontana catharinensis</i>	El látex se emplea para combatir los granos de la piel y el dolor de dientes. La corteza del tallo separada del tronco (lado interno) se utiliza colocando directamente sobre las heridas producidas por el herpes zóster.
Tajy, lapacho morado - <i>Handroanthus heptaphyllus</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea en el tratamiento de las lumbalgias.
Tapekue - <i>Acanthospermum australe</i>	La decocción de la planta entera se emplea para combatir el dolor de dientes, vientre y como anticonceptivo.
Tapiti juky - <i>Talinum paniculatum</i>	La decocción de la raíz se emplea para el tratamiento de infecciones internas.
Tarope - <i>Dorstenia brasiliensis</i>	La maceración de la planta entera se emplea como refrescante y en casos de dolor de oído. La decocción se emplea como desinfectante para el lavado de heridas.
Tembetary hũ- <i>Zanthoxylum chiloperone</i>	La infusión de las hojas se emplea como antiparasitario.
Tororatĩ - <i>Acanthospermum hispidum</i>	La decocción de la parte aérea se emplea para combatir las infecciones de las amígdalas.
Uruku - <i>Bixa orellana</i>	El colorante del fruto maduro se utiliza en los rituales. La decocción de las hojas se emplea para el lavado de heridas en la piel causadas por herpes zóster.
Urunde'y - <i>Astronium urundeuva</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea como depurativo, antiinflamatorio, estimulante del apetito en niños.
Ysypo mil hombres - <i>Aristolochia triangularis</i>	La maceración del tallo se emplea como diurético. La decocción para todo tipo de enfermedad, dolor de cabeza, dolor de vientre.
Yvyra ita - <i>Lonchocarpus leucanthus</i>	La decocción de la corteza del tallo se emplea como antihelmíntico.

Fuente: Fogel, et al., 2016, con base en antecedentes publicados en libros y revistas nacionales e internacionales.

En la comunidad indígena Naranjito-Guairá, donde la diócesis de Villarrica realiza el acompañamiento técnico en proyectos de agroecología, utilizan una diversidad de plantas medicinales (tabla 16).

Tabla 16. Plantas medicinales utilizadas en la comunidad Naranjito- Guairá

Información sobre plantas medicinales y su aplicación a la medicina natural			
	(Hervir en 1 L de agua)	(Para tomar)	
Ingredientes	Cantidad en g	Dosificación	Recomendado para
Suico	150	150 cc	Acidez del estómago
Ajenjo	20	3 cucharadas	Acidez del estómago
Hoja de ñangapiry	200	150 cc	Presión alta
Hoja de guayaba	200	150 cc	Dolor de garganta
Jagwarete pó	20	3 cucharadas	Triglicerido y colesterol
Yerba de lucero	200	150 cc	Colitis
Raíz de hinojo	150	150 cc	Gastritis
Hoja de mango	150	150 cc	Apendicitis
Cola de caballo	50	150 cc	Riñones
Para para'i	50	200 cc	Piedrita en riñones
Verbena	10	3 cucharadas	Acidez del estómago
Flor de tilo y menta	10	150 cc	Sedante natural
Hoja de batata	150	150 cc	Diabetes
Borraja	50	150 cc	Riñones
Raíz de Ñuatí pytá	20	100 cc	Sistema urinario
Ysypó mil hombre	10	50 cc	Sistema urinario
Raíz de caraguatá	50	50 cc	Riñones
Cáscara de granada	50	50 cc	Gastroenteritis
Hoja de salvia	10	150 cc	Acidez del estómago
Flor de mamón	50	150 cc	Tos

Fuente: Líder espiritual de la Comunidad Naranjito-Guairá, acompañado por la Pastoral Social de Villarrica.

Fotografía 58. Planta de verbena guasu en chacra de Nueva Alborada



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

Un legado de gran valor de la cultura guaraní es el apego al uso de plantas medicinales en la cultura campesina y en la población en general. Es tradicional el empleo de plantas con propiedades medicinales en el tereré y en el mate, costumbre que tiene su raíz en la cultura indígena. Asimismo, está muy extendido el consumo de infusiones preparadas con diversas especies.

Muchas plantas tienen propiedades preventivas y curativas y se utilizan en el tratamiento de diversas afecciones para mejorar la salud de las personas. En agroecología, las propiedades medicinales de numerosas plantas también se aplican al cuidado de los cultivos.

15.5. Otras plantas medicinales con propiedades curativas y alimenticias

Suico

- **Propiedades:** antiparasitaria, antimicrobiana, antivirales, antiespasmódicas, antirreumática, antitusígena.
- **Indicado para:** problemas digestivos, gastritis, cólicos intestinales, dolor estomacal, diarrea, parasitosis, estreñimiento. Se toma como té o infusión. En caso de parasitosis tomar una taza antes del desayuno y una taza antes de dormir.

Ortiga (pyno guasu)

- **Propiedades:** antiinflamatoria, depurativa, estreñimiento, antioxidante, regenerativas, analgésicas. Contiene proteínas, vitaminas y minerales.
- **Indicado para:** reuma, dolores articulares, artritis, artrosis, anemia, caída de cabellos. Tanto las hojas como la raíz se toman como té o infusión.

Achicoria (diente de león)

- **Propiedades:** antiinflamatorias, desintoxicante, regenerativa, depurativas.
- **Indicado para:** Quistes, tumores, hígado graso, retención de líquidos, diabetes, anemias, próstata, problemas de la piel, cataratas, artrosis, reuma, anticancerígeno. Tomar como té o infusión tres veces al día.

Llantén kokue

- **Propiedades:** antiinflamatorias, diuréticas, expectorantes, cicatrizantes, regenerativas.
- **Indicado para:** gripe, tos, bronquitis, otitis (apysa rasy), quistes de mama, ovarios, útero y próstata. Se toma como té o infusión tres veces al día.
- En caso de heridas o granos, se aplica las hojas machacadas sobre la zona afectada.

Cola de caballo

- **Propiedades:** actúa como diurético natural y ayuda a eliminar toxinas de las vías urinarias y en la remineralización del sistema óseo. También fortalece huesos, uñas y dientes y es un regenerador celular natural que ayuda a cicatrizar heridas pequeñas. Además, tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y astringente.
- **Indicado para:** retención de líquidos, remineralizar los huesos y combatir inflamaciones. Tomar en infusión por periodos cortos.

Fotografía 59. Cola de caballo



Fuente: Fotografía de Jorge González.

16. LA ARTESANÍA

16.1. La artesanía, la identidad cultural y la sostenibilidad

La artesanía es una expresión cultural y de la identidad de las comunidades, territorios y pueblos. Las riquezas de las creaciones artesanales hablan de la diversidad cultural que albergan nuestros territorios.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) considera la artesanía como una expresión artística cuyos cimientos descansan en las tradiciones de una comunidad. Su base es la transmisión del conocimiento a través de generaciones, muchas veces en forma oral, por lo que la conecta con el patrimonio inmaterial.

Las manifestaciones artesanales están indisolublemente ligadas a los bienes naturales, a la tierra, la arcilla, las plantas, los árboles, los animales y en tal sentido, relacionadas con la preservación de los ecosistemas.

16.2. Artesanía popular tradicional

La artesanía popular tradicional es

toda aquella producción de objetos utilitarios y/o estéticos que cuentan con un valor simbólico, cultural e identitario, ligada a un territorio y geografía específica, constitutiva de su memoria y patrimonio cultural. La producción de los objetos se encuentra asociada a la utilización de materia prima proveniente de la naturaleza y/o su entorno y al dominio del oficio y su técnica, las cuales pueden ser transmitidas de generación en generación. (PNA, 2023, p.30).

La elaboración de artesanías es posible gracias a la habilidad de las personas de transformar los recursos disponibles en la zona en algo útil o decorativo. Esta habilidad se transmite de generación en generación y preserva la tradición del pueblo, además de generar ingresos económicos a la familia. Los recursos utilizados para la elaboración (madera, barro, lianas, palmas), caracterizan a un pueblo o región.

En el país contamos con artesanía popular tradicional elaboradas en:

- Madera: morteros de utilización tradicional para moler granos. Morteros para triturar hierbas para el tereré.
- Cuero (talabartería): pergaminos, forrado de termos, cuadros, billeteras, llaveros, cintos, carteras, etc.
- Ao po'i, crochet y encaje ju: ropas, manteles, bolsos, cintos, adornos.
- Cestería: ajaka, canastos, sombrero pirí.
- Alfarería: kambuchí, planteras, figuras de cerámica, utensilios de cocina.
- Ysyapo (lianas): canastos, centros de mesa, figuras de animales.
- Tacuaras y tacuarillas: centros de mesa, hamacas, cajas para apicultura, etc.
- Esponja vegetal: alfombras, carteras, pantuflas.
- Palmas (Karanda'y): sombreros, pantallas, bolsos, planteras, muebles.
- Artesanía en lana, hamacas, colcha poyvi.
- Tallados en piedras, madera, orfebrería, carpintería rústica.

Fotografía 60. Mortero de uso tradicional en hogares campesinos



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de William Costa.

16.3. Arte indígena

Arte indígena es

toda aquella producción que cuente con un valor simbólico, estético y/o utilitario, relacionada estrechamente con la cosmovisión, el entorno físico y social de los habitantes que componen un determinado territorio, en el cual se transmiten valores identitarios propios del pueblo indígena al que pertenecen. Las creaciones se pueden dar de manera individual o colectiva, y pueden adquirir un uso utilitario, ritual-ceremonial o de representación simbólica (PNA, 2023, p.30).

El arte indígena constituye la práctica expresiva de los diferentes pueblos y manifiesta su cosmovisión, su profunda relación con la naturaleza. Algunos elementos artesanales tienen un destino ritual, otros tienen funciones utilitarias. Cada pieza cuenta una historia y tiene un valor especial. Existe una gran riqueza y diversidad en el arte indígena, como vasijas, tallas en madera, tejidos, cestería, adornos plumarios, máscaras, entre otras y son concebidas a partir de una singular pluralidad de técnicas y de materiales naturales.

Algunas técnicas implementadas por los Pueblos Indígenas en la expresión de su arte, son (Tekoharte; Tekove arte):

Cestería Mby'a Guaraní

El Pueblo Mbya Guaraní se caracteriza por elaborar cesterías en takuapi y takuarembó (Chusquea ramossísima), ornamentadas con el guembepi (*Philodendron bipinnatifidum*) que se extrae de la corteza de las raíces aéreas del guembe. A partir de estas fibras, los artesanos tejen diversos tamaños, formas, tramas y diseños de cestas (ajaka) y cedazos (yrupe), este último es utilizado por los Mbya para tamizar la harina de mandioca y el maíz.

La cestería forma parte de la cosmovisión de la cultura mbya. Los productos se caracterizan por contar con símbolos geométricos que representan la iconografía propia de su cultura. También, de acuerdo a la región donde habitan, utilizan como materia prima la karandilla y la chala para la elaboración de cestos (IPA).

Fotografía 61. Cestería Mby'a



Fuente: Fotografía de Soledad Martínez.

Tejidos Nivacle y Manjuy

Los tejidos de las comunidades Nivacle y Manjuy provienen de la fibra de una planta nativa, el karaguata. La recolección de estas plantas en el Chaco, la extracción de su fibra, el teñido natural y el trenzado han sido labores exclusivas de las mujeres desde sus inicios.

Hacen objetos utilitarios cuyos patrones y colores identifican su etnia y sus orígenes geográficos. Los procesos de elaboración respetan la tradición, solo cambia el uso dándoles reconocimiento artístico.

Talla en madera Aché

La talla Aché se caracteriza por las figuras de animales tallados en madera de cedro: la serpiente, el jaguaeté, el ñandú, el koati, los peces, el tapir y otros.

El rasgo distintivo son los dibujos pirograbados en el lomo de estos, evocando escenas de su cosmovisión o de la vida cotidiana.

Fotografía 62. Talla en madera



Fuente: Fotografía de Soledad Martínez.

16.4. Artesanía popular, arte Indígena y la sostenibilidad

Tanto la artesanía popular tradicional como el arte indígena guardan estrecha relación con el entorno natural, con el bosque, la tierra, el agua, los animales. Se nutren, se inspiran y se expresan a partir de la relación con la naturaleza. Es en la naturaleza donde los artesanos y los Pueblos Indígenas encuentran su materia prima para expresar su arte. Los artesanos populares y los artistas indígenas valoran, protegen y salvaguardan con su trabajo los bienes comunes naturales.

Los problemas ambientales surgidos en las últimas décadas debido a la expansión de la agricultura y la ganadería industrial, basadas en deforestación masiva de los bosques de la región Oriental y del Chaco, ponen en peligro la biodiversidad.

Según el relevamiento realizado para la elaboración del Plan Nacional de Artesanía (2023), actualmente existen 12 materias primas utilizadas en la elaboración de artesanía popular y en el arte indígena que presentan dificultades para su acceso, debido a la deforestación, incendios y otros problemas ambientales. Se encuentran amenazadas plantas y otros elementos naturales como karaguata, jata'i, palo santo, caña de castilla, ysyó hu, guembepi, totora, algodón tradicional, timbo, cedro, barro negro (ñai'u) y caolín.

Fotografía 63. Fruto de Jata'i



Fuente: Fotografía de Soledad Martínez.

Es fundamental trabajar en la preservación y restauración de los bosques, pues, además de ser el hogar natural de los Pueblos Indígenas, de proveer agua buena, aire limpio, alimentos, medicinas, de proteger el suelo y la diversidad natural, también sustentan la cultura y cosmovisión indígena y nutren las expresiones culturales de las comunidades campesinas.

17. BIOCONSTRUCCIONES

17.1. La bioconstrucción y sus beneficios

La bioconstrucción es la forma de construir que favorece la convivencia con todos los seres vivos, respeta la biodiversidad y además, garantiza el equilibrio y la sustentabilidad de las generaciones futuras. En la bioconstrucción se utilizan recursos del lugar y materiales naturales para no dañar al entorno. El objetivo es buscar la integración de aquello que se construye con el lugar donde se levanta.

La bioconstrucción no es una disciplina nueva, al igual que la agroecología. Nuestros abuelos, tanto en el norte como en el sur, ya vivían en casas ecológicas. Varias de estas casas, construidas de forma artesanal con tierra, piedra o madera, han llegado hasta nosotros en muy buenas condiciones. Los materiales ecológicos en una vivienda hacen que esta tenga más calidad, sea más sostenible y además, generalmente, tienen un menor costo.

Al utilizar elementos disponibles en la zona se puede tener la seguridad de que son los más apropiados para el clima y no se están desperdiciando energía y combustibles al tener que transformarlos o transportarlos desde grandes distancias. Es importante saber que en la fabricación del cemento y otros materiales utilizados en la construcción convencional se generan contaminantes muy difíciles de degradar y una vez puestos en obra, estos materiales aún siguen liberando estas sustancias, algunas muy perjudiciales para la salud.

Se debe tener especial cuidado con el agua (disponibilidad, captación, tratamientos, etc.) y, sobre todo, cuidar de no desperdiciarla.

En la bioconstrucción se utilizan maderas, piedras, paja, cal, adobe, pinturas naturales, aceites vegetales, tejas de karanda'y, tacuaras, cerámicas, etc., no solo en la construcción de las viviendas sino también en infraestructuras para la producción agrícola y cría de animales. Para la obtención y el uso eficiente de energía, se emplean paneles solares, molinos de viento, biodigestores, entre otros.

17.2. Uso de la tacuara o bambú en bioconstrucción

La tacuara o bambú es un recurso natural disponible que constituye una valiosa alternativa al uso de madera. Se trata de una planta de rápido crecimiento que, además, ayuda para la protección del suelo debido a la enorme red de raíces y rizomas que produce. Es muy destacable la rica composición en silicio de sus hojas, las que pueden aprovecharse para incorporar al compostaje o a la elaboración de bocashi. Es importante resaltar que los bosques de bambú protegen los ríos, cuencas, nacientes y sus ecosistemas, regulando la cantidad y calidad del agua.

La tacuara o bambú tiene múltiples aplicaciones, incluyendo la alimentación (se consumen los brotes tiernos), construcción de viviendas, construcciones rurales, construcción de muebles, utilización en agroecología (cercos vivos, barreras de protección), elaboración de elementos utilitarios y decorativos, elaboración de artesanías, entre otras.

Para su utilización en la construcción de diversas estructuras rurales es recomendable tener en cuenta algunos aspectos:

- **Cosecha e identificación.** La identificación de la madurez del bambú se realiza observando directamente en el monte, porque es identificada por su color. Cuando las varas están muy verdes, significa que aún están inmaduras. La madurez es indicada por el cambio de color. Cuando los tallos tienen entre 4 y 6 años, es buen momento para hacer la cosecha. La cosecha en nuestro país se realiza preferentemente entre los meses de mayo – agosto. Se recomienda hacer el corte en la fase lunar de cuarto menguante, porque es cuando existe menos cantidad de agua en la planta y la concentración de azúcares y almidón es menor.
- **Estacionar:** después del corte, se debe estacionar verticalmente durante 22 días sobre una madera o en una botella de plástico, con un poco de agua y cáscara de urunde'y.
- **Maduración:** si el proceso de maduración es correcto, pasa de color verde a naranja antes del color amarillo

Fotografía 64. Vara de bambú



Fuente: Tacuara renda

- **Limpieza:** consiste en eliminar los brotes laterales de modo a dejar una vara lisa.

Fotografía 65. Limpieza de ramas laterales



Fuente: Tacuara renda

- Preservación: dejar bajo agua (estero, laguna) durante 22 días. Secar en la sombra por dos semanas y usar.

Fotografía 66. Proceso de preservación de las varas de bambú



Fuente: Tacuara renda

17.3. El uso de biodigestores

Los biodigestores son sistemas diseñados para la producción de biogás a partir de desechos agrícolas, estiércoles o efluentes industriales. La producción de biogás es un proceso natural que ocurre en forma espontánea en un entorno anaerobio, realizado por microorganismos como parte del ciclo biológico de la materia orgánica. Los biodigestores permiten la obtención de energía limpia y de bajo costo a partir de una fuente renovable.

Así, el biodigestor anaeróbico constituye una alternativa energética de tratamiento apropiado de la materia orgánica.

La materia orgánica, por ejemplo, estiércol de cerdo, procesada mediante la acción de bacterias produce gases y energía.

Materia orgánica + Bacterias
CH₄ + CO₂ + NH₃ + Energía

17.3.1. Biodigestores anaeróbicos

La descomposición de la materia orgánica puede darse mediante dos procesos.

- La digestión anaeróbica que realizan las bacterias que se desarrollan en ausencia de aire, es decir, bacterias que toman el oxígeno de la materia orgánica y no del aire.
- La digestión aeróbica, es la que realizan las bacterias que se desarrollan en presencia de oxígeno libre.

Los biodigestores anaeróbicos son cámaras, de formato variado, donde se produce la descomposición de la materia orgánica en ausencia del aire.

Actualmente, en nuestro país y la región, los biodigestores tubulares de polietileno son los más utilizados.

17.3.2. Biodigestor tubular de polietileno (BTP)

El BTP es una cámara de digestión de flujo semicontinuo, cilíndrica, horizontal y subterránea. Se trata de un modelo económico y de fácil instalación.

La carga de la materia orgánica se realiza de manera diaria, a través de una boca de entrada, situada en un extremo del biodigestor. A medida que se carga, el material ya digerido es evacuado a través de una salida, situada en el extremo del biodigestor. Tanto la entrada como la salida están constituidas de un sistema de sifón, el cual evita la entrada del aire al sistema, así como la fuga del biogás.

A continuación, se presenta la experiencia del equipo técnico de la Pastoral Social Diocesana de Benjamín Aceval en la instalación de biodigestores tubulares de polietileno. Los materiales necesarios para construir un biodigestor tubular de polietileno se presentan en la tabla 17.

Tabla 17. Materiales para construcción del biodigestor

PARTE DEL BTP	MATERIAL	CANTIDAD
Biodigestor, gasómetro y salida del biogás	Polietileno tubular	20 m
	Lámina de polivinilo (plástico “cristal” transparente de 40 micrones)	10 m
	Baldes de plástico de 20 litros	4 unidades
	Opcional, tubo de cemento para alcantarilla de 0,4 m de diámetro	2 unidades
	Manguera de plástico de 1 pulgada	4 m
	Salida para tanque de agua (1 pulgada)	1 unidad
	Conexión para manguera de 1 pulgada	4 unidades
	Abrazaderas de 1 pulgada	4 unidades
Válvula de seguridad	Conexión “T” de 1 pulgada	1 unidad
	Caño PVC de ½ pulgada	0,3 m
	Botella plástica de 1,5 o de 2 litros	1 unidad
Quemador para cocinar	Manguera de caño PVC de ¾ o 1 pulgada.	Variable
	Caño galvanizado de ½ pulgada	0,5 m
	Llave de paso de ½ pulgada	1 unidad
	Codo galvanizado de ½ pulgada	1 unidad
	Quemador de cocina	1 unidad
	Opcional, cocinita para camping	1 unidad
	Opcional, latas vacías de leche en polvo	1 unidad

Fuente: Elaboración propia.

Los materiales y las herramientas que se necesitan para armar el biodigestor son básicamente los mismos que se utilizan en plomería; entre ellos:

- Tarrajas de $\frac{1}{2}$ y 1 pulgada
- Llave de caño
- Pinza
- Destornillador
- Cinta teflón
- Pegamento para PVC
- Cámara de neumático vieja (para hacer arandelas de goma y para atar)
- Pala
- Nivel de manguera

Construcción e instalación del biodigestor, gasómetro y salida del biogás

- 1) Cavar la fosa. La fosa debe ser cavada en un terreno nivelado. Debe ser de 7 metros de largo; el ancho y la profundidad dependerán de la circunferencia de la manga tubular. Si la manga es de 2 metros de circunferencia, el ancho y la profundidad de la fosa deben ser de 0,5 m, respectivamente. Si la circunferencia es de 2,5 m, se recomienda que el ancho y la profundidad sean de 0,7 m, respectivamente. El ancho inferior de la fosa debe ser ligeramente menor que el ancho superior. En cada extremo de la fosa se deben cavar las rampas de salida y entrada, donde irán instalados los baldes o tubos. Se debe recordar siempre que la rampa de entrada y la de salida deben estar al mismo nivel, lo que varía es la inclinación de sus respectivos tubos.
- 2) Embutir la lámina de polivinilo entre las dos mangas de polietileno: se preparan dos mangas de polietileno de 10 metros cada una. Una de ellas debe ir dentro de la otra y la lámina de polivinilo entre ambas.
- 3) Conectar la salida del biogás. La parte de la manga en la que se encuentran las tres capas (polietileno – polivinilo – polietileno) será la parte superior de nuestro biodigestor, la salida del biogás debe instalarse en esta parte. Para ello, se ubica la sección media de la manga y se perforan las tres capas para instalar la salida del biogás.
- 4) Inflar el biodigestor: uno de los métodos para inflar el biodigestor es con la ayuda de un ventilador de pie o de mesa. Otra manera es conectando el biodigestor al escape de un motor en marcha, utilizando en forma de compresor. En el primer caso, se cierra uno de los extremos del biodigestor, para ello se ata la punta con una correa de goma y se embute en uno de los tubos, haciendo pasar unos 0,5 m; el otro extremo se mantiene abierto frente al ventilador funcionando, cuando se llena de aire, se sujeta el extremo y se embute en el otro tubo; se debe controlar que la lámina de polivinilo esté bien extendida, sin pliegues o arrugas y alineada a las mangas del polietileno.

Una vez inflado el biodigestor, se debe controlar que no presente fuga de aire. Si hay fugas en las conexiones de salida, se debe controlar que se haya enroscado correctamente y con suficiente cinta teflón. Si hay fuga a través de agujeros en la manga del polietileno, estos deben parcharse con cortes de goma o polietileno y pegamento.

- 5) Instalar la válvula de seguridad: es la que controla la presión del gas en el biodigestor, es un tubo sumergido en agua que libera la presión del gas cuando el mismo se acumula o no está siendo utilizado. Para armar la válvula, se enroscan las conexiones para manguera a los lados de la conexión "T" y en la parte inferior se enrosca el caño de PVC de 0,3 m de largo; se conectan las mangueras y se ajustan con las abrazaderas, se introduce el caño de PVC en la botella de plástico y se carga el agua necesaria para

que el caño quede sumergido 3 cm como mínimo. La botella se amarra a un poste situado cerca del biodigestor, a unos 1,5 m de altura.

- 6) Llenar el biodigestor: se coloca el biodigestor inflado dentro de la fosa, se acomodan los tubos de entrada y salida en su lugares correspondientes, se conecta la válvula de seguridad y se empieza a cargar el biodigestor con agua o con la mezcla de agua y estiércol; si se cuenta con agua corriente, se conecta la manguera a uno de los extremos del biodigestor y se la amarra bien para evitar la fuga de aire; a medida que el agua va entrando, el exceso de presión es liberado lentamente a través de la válvula de seguridad. Cuando el biodigestor está cargado hasta un 75% de su capacidad y el agua cubre en el extremo inferior de los tubos de entrada y salida, se desatan los extremos sobrantes de la manga y se doblan hacia afuera por encima de los tubos y se amarran.
- 7) Instalar el quemador para cocinar: existen varios modelos de quemadores para utilizar el biogás en la cocina; el modelo más sencillo consiste en un caño galvanizado con una llave de paso en un extremo y un codo en el otro. Se deja fijado el caño en un taco de madera, de manera que el codo permanezca siempre dirigido hacia arriba, se prepara una lata perforándola en la base y se la coloca en forma invertida sobre el codo; una variante de este modelo consiste en remplazar la lata por una hornalla de cocina convencional; otra opción es conectar el conducto del biogás en una cocinita de camping.

17.3.3. El biol: usos y aplicaciones

El biol es el efluente líquido producido por los biodigestores. Posee excelentes propiedades como abono líquido. El efluente está constituido principalmente por materia orgánica rica en macronutrientes como el nitrógeno, fósforo y potasio; puede ser utilizado para mejorar las condiciones del suelo para el cultivo.

Preparación: el biol puede ser aplicado puro, directo al suelo, pero también puede ser diluido con agua para optimizar su uso.

Tabla 18. Uso del Biol

Preparado biol bovino		Preparado biol porcino	
Litros biol	Litros agua	Litros biol	Litros agua
1	2	1	3

Fuente: elaboración propia

Aplicación del biol: se puede aplicar directamente al suelo de cultivo con un balde o con una mochila de fumigación nueva.

Tabla 19. Dosis recomendadas para la aplicación en 100 metros cuadrados

Cultivo	Dosis de aplicación		
Tomate	20 litros por mes.		
Maíz	con 10 cm de altura, 26 litros	con 40 cm de altura, 50 litros	con 100 cm de altura, 50 litros
Frutilla	5 litros por aplicación, 12 aplicaciones.		

Fuente: Elaboración propia.

Para los demás cultivos se sugiere aplicar unos 5 litros por semana, desde la siembra hasta la cosecha.

17.4. Sanitario seco

Un sanitario o baño seco es un sistema ecológico que permite la disposición de heces y orina sin la utilización de agua. La eliminación de estos residuos se realiza a través del proceso de compostaje, utilizando materiales como aserrín, compost o cal para facilitar la descomposición. Se trata de un sistema respetuoso del medio ambiente, que ayuda a recuperar y reciclar nutrientes y materia orgánica para las plantas y evita la contaminación de los cursos de aguas superficiales y de las napas freáticas y con ello, la propagación de enfermedades (UNDP Costa Rica, 2021).

El sanitario seco es amigable con el ambiente, en el contexto de crisis ambiental y escasez de recursos hídricos, es una solución sostenible y eficiente para la gestión de desechos humanos.

En contraposición, los baños convencionales implican el uso intensivo de agua para la eliminación de los desechos humanos. Esta forma moderna de disposición de heces y orina conlleva un enorme despilfarro de agua dulce, pues en cada descarga se puede utilizar alrededor de 12 litros de agua. En este sistema, siendo el agua un recurso escaso, se degrada y utiliza como un vehículo de dilución y transporte. El agua, como elemento transportador de desechos, se transforma toda ella en un desecho contaminado y contaminante que debe ser tratada en una planta especial, o seguirá contaminando todos los suelos y cursos de agua con los que se mezcle y tome contacto (Asociación Gaia, 2008).

En nuestro país, la mayoría de las ciudades carecen de plantas de tratamiento de aguas residuales y estas se eliminan crudas en cursos de aguas superficiales, contaminándolos. Asunción, siendo la ciudad más grande del país, cuenta con una sola planta de tratamiento desde hace pocos años. La misma es insuficiente para tratar todos los desechos cloacales e inevitablemente, se sigue contaminando el río Paraguay. En esta ciudad, el ciclo del consumo del agua inicia con la extracción del agua del río Paraguay, esta agua es depurada y potabilizada para su distribución a través de una red de cañerías. Es utilizada en la cocina, en la ducha y en el lavado de ropas (aguas grises) y en el inodoro (aguas negras) y devuelta a través de la red cloacal hasta la planta de tratamiento de aguas cloacales o hasta el mismo curso de agua de donde se la extrajo originalmente, para su disposición final.

En este ciclo no solo hay gran despilfarro de un recurso precioso, sino, además, un gran gasto de energía y recursos para transportar, limpiar y potabilizar el agua, para, de nuevo, volver a ensuciarla.

Esta forma de disposición se repite en muchos lugares. En ciudades más pequeñas, donde no existe red cloacal, la disposición de heces y orina se hace en los pozos ciegos o fosas sépticas, constituyendo también riesgos de contaminación. En áreas rurales se utilizan pozos ciegos o letrinas, existiendo la misma posibilidad de contaminar el suelo, las napas freáticas y los cursos de agua.

Frente a esta situación, el baño seco es una posibilidad de abordar la disposición de desechos humanos, con importantes ventajas:

- Los residuos del baño, heces y orina, no entran en contacto con el suelo y el agua antes de ser tratados.
- No consume agua, de esta manera se ahorra agua dulce, recurso cada vez más escaso en las comunidades.
- Reduce la contaminación del agua y del suelo.
- Promueve la salud, porque al evitar la contaminación de aguas subterráneas y superficiales, se previenen enfermedades transmitidas por el agua.

Fotografía 67. Baño seco



Fuente: Research Gate (<https://goo.su/zxOF0>)

Estos sanitarios ecológicos pueden ser de lo más sencillos, contruidos artesanalmente o muy sofisticados, dependiendo del diseño y de los recursos disponibles.

Los sanitarios secos se pueden construir a partir de diversos diseños.

Existen modelos en los que no se separa la orina de las heces. El vertido se realiza en una cámara que recoge las heces y la orina. Luego de cada deposición, se coloca un poco de aserrín para incorporar celulosa y facilitar la descomposición equilibrada.

En otro modelo, más completo, se cuenta con dos cavidades receptoras de excretas, que se van alternando, con o sin separador de orina.

Con este sistema se obtienen varias ventajas: por un lado, cuando una cavidad receptora se llena, se puede cambiar a la otra y dejar la anterior en reposo hasta que se complete el ciclo de descomposición. Cuando el material está bien procesado, se lleva al compostero general o a los frutales. Por otro lado, las heces quedan separadas de aguas grises, orina y suelo y no necesitan intervención humana para su transformación.

Figura 10. Esquema de baño seco de doble cámara



Fuente: Territorio Sur (2013).

18. EXPERIENCIAS EXITOSAS EN PROCESOS AGROECOLÓGICOS IMPLEMENTADOS POR LA PASTORAL SOCIAL EN 5 DIÓCESIS

Existen valiosas experiencias agroecológicas asistidas y acompañadas por la Pastoral Social en los territorios de las diócesis de Encarnación (San Pedro del Paraná y Nueva Alborada), Coronel Oviedo, Benjamín Aceval, Villarrica y Caazapá, Misiones y Ñeembucú. A continuación, se comparten algunas de las muchas experiencias que se encuentran en marcha, las cuales destacan por el valor de los procesos colectivos basados en criterios de sostenibilidad ambiental, social, económica y cultural de las comunidades.

18.1. Experiencia de organización comunitaria y comercialización en San Pedro del Paraná

San Pedro del Paraná está ubicado en el suroeste del departamento de Itapúa, a 92 kilómetros de Encarnación —ciudad principal del departamento—, con una población total de 22.318 habitantes, de los cuales, el 77,45% habita en el sector rural, según el censo del año 2022.

En el distrito se manifiestan problemas de fondo como, la poca experiencia organizativa de los pobladores, el escaso conocimiento en rubros de consumo (huerta y cría de animales menores); baja cobertura crediticia, por no decir nula; desconocimiento de técnicas de recuperación de suelo, agresiones y contaminación de ríos y arroyos, por el sistema de producción agroexportador en manos de extranjeros. Es escasa la conciencia estructural y de los problemas productivos y esto, les hace presa fácil de constantes manipulaciones de políticos o empresarios acopiadores con propuestas de rápida solución a sus problemas.

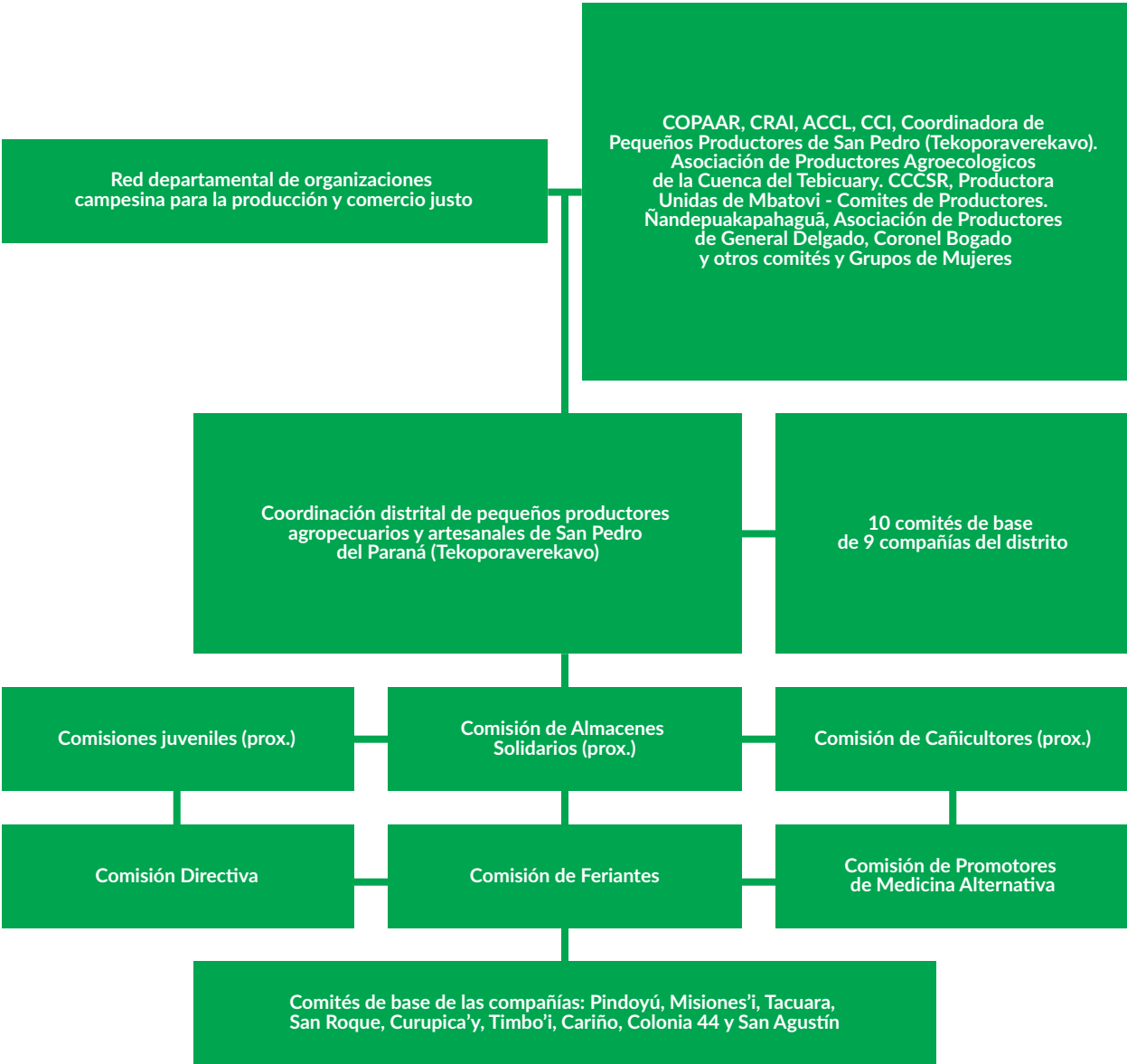
A partir de esta realidad, se ha planteado a los campesinos del lugar las prácticas de producción agroecológicas y la organización comunitaria. La adopción de las mismas se ha logrado con 6 a 13 familias por comunidad.

En cada comunidad se conforman los grupos denominados comité de base, que están coordinados a nivel distrital a través de comisiones —comisión directiva, comisión de feriantes, comisión de cañicultores y otras—. Esta organización distrital se denomina Teko Poräve Rekavo e integra a nivel departamental la *Red de organizaciones campesinas para el comercio justo y solidario*.

A continuación (figura 11), se presenta un organigrama de la coordinación Teko Poräve Reka-vo, integrada por productores agroecológicos de San Pedro del Paraná y asociada a la Red de Organizaciones Campesinas para el comercio Justo y Solidario de Itapúa.

El trabajo coordinado en red se contrapone a la cadena de comercialización convencional, cuya vigencia en manos de empresarios/acopiadores constituye uno de los factores desestabilizadores de la economía familiar campesina. Es importante reflexionar sobre el efecto negativo de este fenómeno de la comercialización convencional y hacerle frente, con alternativas de acciones responsables, justas y solidarias, como son: la producción agroecológica, la comercialización conjunta, ferias comunitarias, almacenes solidarios y las organizaciones comunitarias.

Figura 11. Organigrama de la Coordinación Teko Poräve Rekavo de San Pedro del Paraná



Fuente: Pastoral social, San Pedro del Paraná, 2009

¿Qué hacen las personas que integran estas organizaciones?

- Alimentan y protegen sus suelos con abonos verdes y curvas de nivel.
- Asocian sus cultivos.
- Plantan y conservan árboles para sombras, leña, cercos.
- Plantan árboles para conservar surcos de agua.
- Cuentan con semillas propias de: maíz, mandioca, poroto, arroz, batata, habilla y maní.
- Cultivan: poroto, maíz, mandioca, batata, habilla, maní, arveja, arroz y hortalizas en general.
- Crían aves en forma tradicional para consumo familiar.
- Elaboran riquísimas chipas, dulces de maní, rora, kaguyjy, vori vorí, so' o apu'a, mbeju y otros alimentos con mandioca, maíz, maní, poroto, carnes.
- Usan plantas medicinales, en forma natural y procesada.
- Elaboran sus propios productos de limpieza utilizando recursos disponibles en sus fincas.
- Elaboran balanceados para animales a partir de los recursos de la finca.
- Se reúnen una o dos veces al mes para intercambiar experiencias de vida y planificar acciones conjuntas, en distintas comunidades.
- Participan en ferias comunitarias locales.
- Ahorran y acceden a productos que no producen en sus fincas, a precio y peso justos, a través del almacén solidario.
- Comercializan conjuntamente sésamo como rubro de renta.
- Participan en los programas de radio comunitaria.
- Hablan el guaraní y gustan de la polca.

18.2. Experiencia sobre comercialización en ferias agropecuarias en Ñeembucú

1. Contextualización

Descripción general

La Pastoral Social Diocesana, a través del apoyo de la agencia internacional Misereor de Alemania, trabaja con familias campesinas del departamento de Ñeembucú, para fomentar la producción agroecológica diversificada como medio de sustento y mejorar la calidad de vida. A través de las ferias agropecuarias mensuales en Pilar —capital del departamento—, se busca acercar a agricultores y agricultoras con los consumidores, fortaleciendo la economía local y mejorando las oportunidades para las familias del campo.

Situación problemática

Las comunidades del campo enfrentan una creciente despoblación debido a la falta de oportunidades de desarrollo. Esto afecta negativamente la producción y el acceso a mercados para campesinos y campesinas. Las ferias agropecuarias surgen como una respuesta a esta situación, ofreciendo un canal directo para comercializar productos sin intermediarios.

2. Objetivos de la experiencia

Objetivo general

Dinamizar la economía rural y visibilizar los aportes de la agricultura familiar a través de la organización de ferias agropecuarias mensuales en la ciudad de Pilar.

Objetivos específicos

- Fomentar la comercialización directa de productos agroecológicos de las familias campesinas a los consumidores.
- Promover el intercambio de conocimientos entre productores y consumidores.
- Mejorar los ingresos de las familias campesinas y fortalecer su capacidad organizativa.
- Fortalecer las alianzas entre instituciones como la Pastoral Social, la Universidad Nacional de Pilar, la municipalidad local y las radios comunitarias.

3. Actores involucrados

- **Pastoral Social Diocesana:** apoya a las familias campesinas en su organización y sensibilización sobre la producción agroecológica.
- **Familias campesinas organizadas:** 35 (treinta y cinco) participantes activos en las ferias en forma directa, provenientes de localidades como: Humaitá (Paso Pucú, Humaitá Centro, Arroyo Hondo), General Díaz (Loma Guazú, Loma Rincón y Jukeri) e Isla Umbú (Takuru Pyta).
- **Universidad Nacional de Pilar:** colabora con la promoción y difusión del evento a través de la publicidad.
- **Municipalidad de Pilar:** facilita el transporte para los feriantes y la producción hasta la ciudad de Pilar.
- **Comités de producción agroecológica:** coordinan las actividades de los productores/as y gestionan la logística de la feria.

4. Descripción de las actividades

- Las **ferias agropecuarias** se realizan una vez al mes en el centro de Pilar, donde las familias campesinas tienen la oportunidad de comercializar sus productos directamente con los consumidores.
- **Capacitación y sensibilización:** la Pastoral Social trabaja con los grupos de productores para fortalecer sus capacidades organizativas y mejorar la calidad de los productos que ofrecen.
- **Apoyo institucional:** a través de la universidad y la municipalidad, se facilita la difusión y el traslado de los productos para su comercialización.
- **Intercambio de conocimientos:** se realizan espacios para que productores y productoras intercambien experiencias con consumidores sobre la producción agroecológica y el consumo responsable.

5. Resultados obtenidos

Beneficios para productores y productoras

- Incremento en los ingresos de las familias campesinas al eliminar intermediarios.
- Fortalecimiento de la organización de los grupos productores.
- Mejora en la visibilidad de la producción agroecológica.

Impacto en la comunidad

- Los consumidores tienen acceso a productos frescos y saludables.
- Se genera una mayor concientización sobre la importancia de la producción agroecológica.
- Se visibilizan los problemas de las comunidades rurales y sus necesidades.

6. Lecciones aprendidas

- La organización y el trabajo conjunto de las familias campesinas es clave para el éxito de estas iniciativas.
- La colaboración entre diferentes actores locales (instituciones, universidades, municipios) es fundamental para la sostenibilidad de las ferias.
- Las ferias agropecuarias no solo son una oportunidad económica, sino también un espacio de intercambio cultural y educativo entre el campo y la ciudad.

7. Recomendaciones

- Fortalecer la organización de los productores para lograr mayor independencia y capacidad de gestión.
- Ampliar la participación de otros actores institucionales y comerciales que puedan apoyar el evento y mejorar la infraestructura.
- Crear mecanismos de apoyo, para mejorar la formación técnica en producción agroecológica y la comercialización.

Fotografía 68. Feria de productores agroecológicos en la Plaza Mariscal López de Pilar



Fuente: Pastoral Social de Ñeembucú.

18.3. Proyecto de construcción de aljibes de placa, ejecutado en el Bajo Chaco paraguayo

La Pastoral Social Diocesana de Benjamín Aceval (PSDBA) ha desarrollado el proyecto de construcción de aljibes de placa en comunidades indígenas y campesinas del Bajo Chaco, con el apoyo de Adveniat, Alemania.

El objetivo general del proyecto

Reducir el riesgo de desabastecimiento de agua para consumo humano en comunidades alejadas del Chaco mediante la construcción de aljibes de placas.

Actividades realizadas

El proyecto comprometió la construcción de 25 aljibes de placas, bajo la modalidad de ayuda mutua en comunidades campesinas e indígenas del Bajo Chaco.

La distribución comprendió la construcción de 13 aljibes familiares para las comunidades campesinas. Es importante resaltar que, por el ahorro en costos de trabajos, se logró construir 1 aljibe más en una comunidad campesina.

En las comunidades indígenas, debido a que no cuentan con techos colectores familiares suficientes o en condiciones óptimas, se decidió construir los aljibes en los centros comunitarios, para facilitar la captación de agua de lluvia.

Las comunidades beneficiarias son:

Campesinas

7 familias de la comunidad Ninfa del distrito de José Falcón, con 7 aljibes.

7 familias de la comunidad General Bruguez, con 7 aljibes.

Indígenas

55 familias de la comunidad Laguna Pato, con 3 aljibes.

72 familias de la comunidad San Fernando, con 3 aljibes.

102 familias de la comunidad Espinillo, con 3 aljibes.

60 familias de la comunidad Yakye Axa, con 3 aljibes.

Fotografía 69. Construcción comunitaria de aljibe en el Chaco



Fuente: Pastoral Social de Benjamín Aceval.

Todas las comunidades indígenas son del distrito de Villa Hayes y fueron seleccionadas por las condiciones de vulnerabilidad en las que se encuentran. Un criterio para la elección de comunidades fue la distancia para llegar a las mismas, debido a la ausencia de caminos de todo tiempo. Con base en las experiencias observadas y manifestadas por referentes, las comunidades más alejadas son las últimas en ser asistidas con agua en épocas de sequías prolongadas, por lo cual, son las que tienen menor acceso a agua en tiempos de crisis hídrica.

Las obras de construcción estuvieron lideradas por el técnico Ramón Koziól, quien tiene experiencia previa en la construcción de estos aljibes de placa, bajo la modalidad de ayuda mutua.

La implementación de las obras consta de 12 etapas principales y una introducción teórica previa, con recomendaciones generales.

Etapas 1. Preparación de moldes

Etapas 2. Preparación de placas

Etapas 3. Preparación de tirantes

Etapas 4. Excavación del pozo

Etapas 5. Hormigonado de la base del aljibe

Etapas 6. Colocación de las placas

Etapas 7. Atado de las placas

Etapas 8. Revoque externo

Etapas 9. Revoque interno

Etapas 10. Colocación de techo de los aljibes

Etapas 11. Elaboración y colocación de sistemas de captación de agua de lluvia

Etapas 12. Cuidados y recomendaciones finales

Resultados

Con la construcción de los 26 aljibes de placa se contribuye de manera importante en reducir el riesgo de desabastecimiento de agua para consumo humano en las comunidades beneficiarias. A partir de la entrega de los aljibes, estos han servido para el almacenamiento de agua, al principio, debido a la emergencia ocasionada por la prolongada sequía en el año 2024, se abastecieron con agua proveída por el Estado. Con las primeras lluvias, en el mes de noviembre del 2024, se logró coleccionar 15.000 litros de agua en cada aljibe.

Además de la construcción de aljibes para coleccionar agua segura para las familias del Bajo Chaco, se realizaron capacitaciones en forma teórica y práctica sobre las distintas etapas de la construcción del aljibe, lo cual facilitó que los propios beneficiarios sean los constructores de sus aljibes, dejando capacidad instalada incluso para replicar.

Por último, en colaboración con técnicos del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), se realizaron capacitaciones sobre métodos de potabilización doméstica del agua para el consumo humano, con el fin de transferir conocimientos y sensibilizar a la población sobre la importancia del cuidado de la salud para evitar enfermedades que puedan transmitirse a través de agua no apta para el consumo humano.

18.4. Experiencia de producción apícola en comunidades indígenas del Bajo Chaco

La Pastoral Social Diocesana de Benjamín Aceval (PSDBA) trabaja desde hace más de 40 años en la promoción humana integral en comunidades campesinas e indígenas. En este esfuerzo, el enfoque agroecológico se ha consolidado como un pilar fundamental para fomentar la producción destinada al autoconsumo y a la generación de ingresos en chacras, huertas, sistemas de cría de animales menores y la apicultura.

En el ámbito apícola, la PSDBA ha impulsado durante años la producción agroecológica de miel en colmenas, lo que ha contribuido a reducir la presión sobre la extracción silvestre y ha promovido ingresos sostenibles para las comunidades, especialmente para las mujeres. La apicultura, al generar un producto que cuenta con alta demanda en el mercado, asegura la comercialización de la miel cosechada.

Desde hace varios años se implementan proyectos liderados por la PSDBA con el apoyo de fondos de cooperación internacional en 10 aldeas de comunidades indígenas del Bajo Chaco, en su mayoría pertenecientes a la parcialidad Enxet Sur. Este apoyo incluye la entrega de cajas e insumos apícolas, además de un acompañamiento técnico integral para las etapas de producción, cosecha y comercialización de la miel.

Fotografía 70. Cría de abejas en la comunidad Espinillo.



Fuente: Pastoral Social de Benjamín Aceval.

Los resultados del proyecto han sido notables. En las aldeas beneficiadas, la producción de miel aumentó significativamente, pasando de 5.685 litros en 2022 a aproximadamente 15.000 litros en 2024. Paralelamente, la dependencia de las colmenas silvestres se redujo del 47% al 16% en el mismo periodo. Este progreso se debe a la provisión de materiales adecuados, al comprometido acompañamiento técnico del equipo de profesionales y al esfuerzo constante de los productores.

Las comunidades involucradas en el proyecto están ubicadas en zonas del Bajo Chaco, caracterizadas por la ausencia de actividades mecanizadas del agronegocio, lo que permite obtener una miel pura y libre de contaminantes, con propiedades altamente valoradas para la salud. La no presencia de pesticidas y la ausencia de impactos de la agricultura mecanizada hacen que la apicultura sea segura, tanto para las personas involucradas en el proceso como para el producto final.

Un aspecto especialmente positivo ha sido la activa participación de las mujeres en el proceso productivo. En las aldeas donde la participación femenina fue mayor, el crecimiento en la producción de miel resultó más significativo, lo que refuerza la importancia de integrarlas plenamente en el desarrollo de estas iniciativas. Este involucramiento ha generado ingresos adicionales para las familias sin necesidad de abandonar sus hogares, fortaleciendo el arraigo y la cohesión familiar y comunitaria.

El crecimiento de la producción apícola no solo ha tenido impactos económicos, sino también sociales y culturales. La actividad ha fortalecido los lazos comunitarios, empoderado a las mujeres en los procesos productivos, rescatando conocimientos tradicionales relacionados con el manejo apícola. Asimismo, el incremento en los ingresos ha mejorado la calidad de vida de las familias participantes.

Sin embargo, el proyecto también enfrenta desafíos, como los efectos del cambio climático que afectan la floración de plantas melíferas, las temperaturas extremas y las fluctuaciones entre inundaciones y sequías que afectan la región. Para mitigar estos retos, la PSDBA promueve prácticas sostenibles que buscan no solo fortalecer la apicultura, sino también contribuir a la conservación del ecosistema del Bajo Chaco, asegurando un equilibrio entre productividad y cuidado de la “casa común”.

18.5. Experiencias de mejoramiento de la producción agroecológica a partir de la implementación de técnicas sostenibles y la aplicación de bioinsumos

La comunidad Tekoporã Rekavo de San Pedro del Paraná (Itapúa) ha sido un ejemplo inspirador de resiliencia y transformación a través de la agroecología. Frente a un contexto de monocultivos extensivos, degradación del suelo y migración juvenil, esta comunidad decidió apostar por un sistema de producción diversificado y sostenible, marcando un antes y un después en su realidad socioeconómica.

El punto de partida se dio en el año 2005, crucial para muchas familias. La fumigación masiva en tierras vecinas afectó gravemente los cultivos, dejando a las familias sin producción. En ese momento, la Pastoral Social intervino proporcionando orientación y recursos para recuperar las tierras y adoptar prácticas agrícolas sostenibles. Esta intervención inicial sentó las bases para un modelo agroecológico basado en la diversificación de cultivos, la conservación del suelo y el autoconsumo.

En 2007, se organizó la primera feria comunitaria, ofreciendo a los productores locales una plataforma para comercializar sus productos de manera directa. Con el tiempo, se incrementó la frecuencia de la feria —pasando a ser semanal— y se implementaron mejoras en la presentación y gestión de los productos. Además, la creación de un fondo solidario permitió a los feriantes afrontar emergencias y apoyar a quienes más lo necesitaban.

La feria no solo se convirtió en un espacio de intercambio económico, sino también en un lugar de aprendizaje y cohesión social. La diversidad de productos, adaptada a las demandas del mercado, permitió a las familias generar ingresos estables, cubrir gastos educativos y mejorar su calidad de vida.

La comunidad, guiada por sus valores cristianos, asumió la agroecología como una forma de vida, integrando prácticas sostenibles con una visión solidaria y responsable hacia el medio ambiente. La fe en Dios no solo brindó fortaleza para superar los desafíos, sino que también inspiró un profundo compromiso con el cuidado de la creación.

A pesar de los avances, la emigración juvenil sigue siendo un reto. Sin embargo, algunos jóvenes han mostrado interés en la agroecología participando activamente en la feria y aplicando las técnicas aprendidas. Esto demuestra que, con formación adecuada y oportunidades, las nuevas generaciones pueden ser protagonistas en la construcción de un futuro sostenible.

Algunas de las experiencias de prácticas agroecológicas, con excelentes resultados en el mejoramiento del suelo, el desarrollo de cultivos, la nutrición de las plantas, la activación de la microbiología del suelo y la protección natural, son las siguientes:

Implementación de curvas de nivel en las parcelas

Las curvas de nivel son líneas trazadas perpendicularmente a la pendiente del terreno, donde todos los puntos están al mismo nivel. Son esenciales para reducir la erosión, mejorar la retención de agua y permitir la construcción de obras como acequias, terrazas, miniterrazas y barreras vivas.

Elaboración y aplicación de “agua de vidrio”

El agua de vidrio es una solución altamente alcalina (pH 12) que se utiliza en la agricultura como fungicida, insecticida y nutriente orgánico. Gracias a su composición natural fortalece las plantas frente al ataque de plagas, enfermedades, heladas y sequías. Su alto nivel de alcalinidad deshidrata huevecillos de insectos de cuerpo blando y evita el crecimiento de hongos, lo que la convierte en una herramienta esencial tanto para huertos pequeños como para grandes cultivos.

Fotografía 71. Elaboración de agua de vidrio



Fuente: Pastoral de San Pedro del Paraná.

Beneficios del agua de vidrio

- Refuerza la resistencia sistémica de las plantas: engrosa la epidermis foliar, haciéndola más fuerte frente a heladas y sequías.
- Reduce la pérdida de agua (evapotranspiración) y cierra estomas en situaciones de estrés hídrico.
- Fortalece el sistema inmunológico: protege contra hongos, bacterias e insectos al controlar el flujo de nitrógeno.
- Mejora la productividad agrícola: fomenta el vigor, la resistencia y el rendimiento de las plantas, con menor impacto ambiental.

Entre sus funciones en el suelo podemos citar:

- Aumenta la fertilidad del suelo: retiene nitrógeno del aire y lo convierte en nutrientes.
- Neutraliza metales tóxicos: como el plomo y el mercurio en el suelo.
- Regula el pH: crea un ambiente más saludable para el desarrollo de las plantas.
- Captura carbono: en cultivos como el maíz, fija hasta 3.7 toneladas de carbono por hectárea.

Elaboración y aplicación de biol

El biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas en un ambiente anaeróbico; es un producto estable biológicamente, rico en humus y una carga baja de patógenos. Su mayor ventaja radica en su capacidad fitoreguladora, ya que estimula la actividad fisiológica y el desarrollo de las plantas, fortaleciendo su resistencia frente a plagas y enfermedades, además de incrementar su valor nutritivo para el consumo humano.

Preparación y aplicación de fosfito

Este es un fertilizante rico en fósforo, calcio y silicio, obtenido mediante la calcinación de huesos y cascarilla de arroz. Su uso mejora el desarrollo radicular y fortalece las defensas de las plantas contra plagas y enfermedades.

Fotografía 72. Elaboración de fosfito



Fuente: Pastoral Social de San Pedro del Paraná.

Elaboración y aplicación del bocashi

El bocashi es un abono fermentado que mejora la calidad del suelo, restaurando la actividad microbiana y aumentando la productividad de los cultivos desde la primera aplicación. También ayuda a mejorar la estructura del suelo, promoviendo la retención de agua y nutrientes, lo que favorece un crecimiento más vigoroso de las plantas.

Fotografía 73. Elaboración de bocashi



Fuente: Pastoral de San Pedro del Paraná.

Con el conjunto de prácticas agroecológicas implementadas en las fincas agroecológicas familiares de San Pedro del Paraná, se están obteniendo resultados visibles de mejoramiento del suelo, de la activación microbiológica y del crecimiento sano de cultivos como maíz, poroto, sandía, melón, mandioca, hortalizas, frutales, yerba mate y otros. , contribuyendo a la alimentación sana de las familias y por lo tanto, a la seguridad y soberanía alimentaria. Asimismo, la producción de alimentos frescos y procesados permite ofrecer una variedad de productos alimenticios en las ferias agroecológicas que se llevan a cabo con regularidad, favoreciendo la comercialización y economía solidaria.

18.6. Experiencia de la familia Speratti Delpuerto en la diócesis de Misiones

El emprendimiento familiar San Francisco se encuentra ubicado a 15 km del casco urbano de la ciudad de San Ignacio, Misiones. Se trata de una iniciativa de la familia Speratti Delpuerto, integrada por 5 miembros. Forman parte de un grupo organizado de familias campesinas que están trabajando permanentemente en el fortalecimiento del comité, para lo cual, realizan reuniones periódicas y encuentros constantes con el objetivo de llevar a cabo actividades conjuntas, como la fabricación artesanal de productos de limpieza y la elaboración de alimentos procesados de frutas de estación. Asimismo, se organizan para recibir capacitaciones y realizar trabajos comunitarios.

Una parte importante de las actividades de las familias es seguir trabajando para el fortalecimiento de la producción hortícola en pequeña escala, el cultivo de plantas medicinales, la implementación de lombriceras y la utilización de humus de lombriz. Asimismo, cuentan con aves de corral, cultivan a nivel comercial rubros como locote y cuentan con parcelas hortícolas comunitarias.

Entre las prácticas agroecológicas que implementan se encuentran la utilización de materia orgánica, estiércol vacuno, restos vegetales, biopreparados orgánicos, rotación y asociación de cultivos y siembra de abonos verdes. Este conjunto de técnicas desarrolladas permite lograr el mejoramiento de los suelos y obtener mayores rendimientos en sus cultivos hortícolas, agrícolas y de plantas medicinales.

La familia Speratti coordina la elaboración grupal de productos de procesamiento artesanal para el cuidado personal, como jabones de baño y jabones medicinales. Asimismo, elabora una línea de productos medicinales, que incluye mix de hierbas diversas, secas y envasadas, tinturas y medicamentos obtenidos por destilación. Para el procesamiento de plantas medicinales diversas, como burrito, carqueja, cedrón, siempre viva y otras, ha construido de forma artesanal un secador solar.

Fotografía 74. Secador solar de hierbas medicinales



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

Esta familia también produce y vende plantas medicinales frescas. Por otro lado, trabaja en la elaboración de productos de limpieza para el hogar y artesanías a partir del reciclaje de residuos inorgánicos de las fincas. La comercialización de los productos excedentes se realiza de forma directa y por redes sociales, logrando así captación de mercado y clientes fijos. Trabaja con el cuidado del medio ambiente a través de la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos, reciclado y artesanía.

Otros rubros importantes son la elaboración de yerba mate procesada de forma artesanal, producción de miel de abeja, miel de caña dulce, animales menores, alimentos agrícolas, hortalizas y frutales.

Tanto los productos de la finca como los productos de limpieza son comercializados en ferias diarias, semanales y mensuales, al costado de la municipalidad de San Ignacio.

Fotografía 75. Familia Speratti de San Ignacio, Misiones



Fuente: Pastoral Social Nacional. Fotografía de Soledad Martínez.

18.7. Diversidad alimentaria en la comunidad indígena Tekoha Porã Campito

La comunidad indígena Tekoha Porã Campito se encuentra ubicada en el distrito de San Joaquín, departamento de Caaguazú, distante a 230 kilómetros de Asunción. Sus habitantes forman parte de la familia lingüística Guaraní y del pueblo Mby'a Guaraní. El idioma predominantemente hablado es el guaraní y en segundo lugar, el Mby'a guaraní. Esta comunidad cuenta con 75 hectáreas de tierras tituladas y alberga a 15 familias.

Hace más de 15 años, la Pastoral Indígena de Coronel Oviedo acompaña a esta comunidad en la defensa y protección de sus tierras, en la preservación de su cultura y en el fortalecimiento de la producción de alimentos con técnicas agroecológicas para la seguridad y soberanía alimentaria.

Cada familia de la comunidad tiene 2 a 3 hectáreas para la producción de alimentos. Al conocimiento ancestral de la agricultura practicada por el pueblo Mby'a Guaraní, que cultivaba tradicionalmente maíz, batata, calabaza, maní, poroto, mandioca y zapallo, se ha sumado, como fruto del diálogo de saberes, la incorporación de prácticas de manejo de suelo para la conservación y el mejoramiento de los mismos, con el fin de mantener y mejorar las condiciones productivas de sus rubros tradicionales y garantizar el acceso seguro a los alimentos para todas las familias.

Hoy cuentan con alimentos tradicionales, así como con hortalizas, frutales y plantas comestibles del bosque. Además, procesan harina de mandioca y yerba mate y preservan sus plantas medicinales autóctonas.

Descripción de la experiencia

Esta comunidad ha incorporado gradualmente, a través de los años, prácticas agroecológicas enfocadas al mejoramiento del nivel de materia orgánica y la actividad biológica del suelo, centrándose en la cobertura de las parcelas y en la asociación de rubros de chacra con cultivos de abonos verdes como kumanda yvyra'i (*Cajanus cajan*), mucuna (*Mucuna pruriens*), canavalia (*Canavalia ensiformis*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*). Además del cultivo de abonos

verdes en asociación, se realiza la incorporación de materia orgánica, se cultiva en contra de la pendiente y se implementa permanentemente la rotación de cultivos. Se hace la rotación de las parcelas de abonos verdes con maíz y otros cultivos, año a año. También se realiza asociación de abonos verdes en las parcelas de maíz. En las huertas se incorpora estiércol de vaca y humus de lombriz —que se está produciendo a pequeña escala—.

Las prácticas relacionadas al enriquecimiento de la biodiversidad, incluye la protección del bosque de galería que alberga especies arbóreas nativas y preserva el arroyo y las nacientes de agua que forman parte de la comunidad. Respetan la presencia de plantas espontáneas alrededor de las áreas de chacras y huertas, especialmente aquellas con propiedades medicinales, tienen establecidas cercas vivas de kumanda yvyra'i y realizan asociaciones de cultivo y policultivo, tales como maíz + poroto+ calabaza; maíz + canavalia; maíz + batata; mandioca + poroto, entre otras. También, se incorporan en áreas cercanas a chacras y huertas especies de flores como *Talinun paniculatum*. Se cultiva un jardín medicinal que alberga especies autóctonas e introducidas con propiedades especiales para cuidar la salud. El hogar de las familias está rodeado de árboles frutales y forestales.

La cobertura de suelo permite la infiltración del agua y evita el arrastre y la erosión, favoreciendo la conservación de la humedad en las parcelas, así como un manejo adecuado de las arvenses. Estas estrategias forman parte del manejo del agua, sumado a la conservación del bosque de galería que protege el arroyo y las nacientes. El manejo del riego en las huertas es cuidadoso, de modo a mantener la utilización racional del agua.

Tabla 20. Prácticas agroecológicas implementadas

Prácticas agroecológicas		
Manejo de suelo	Biodiversidad predial	Manejo del agua
Cobertura con materia orgánica	Protección de bosque	Protección de naciente
Abonos verdes	Plantas medicinales nativas	Protección de arroyo
Rotación de cultivos	Policultivos/asociaciones	Riego cuidadoso de huerta
Siembra contrapendiente	Cercos de abonos verdes	Pozo artesiano
Incorporación de abonos		

Fuente: elaboración propia.

Estas prácticas agroecológicas implementadas en la comunidad Tekoha Porã Campito promueven el mantenimiento y el mejoramiento de la productividad del suelo, al tiempo de contribuir a una mayor actividad biológica y a una diversidad funcional.

Resultados y análisis

La implementación de prácticas agroecológicas en torno al cuidado del suelo y de la biodiversidad da como resultado un agroecosistema, que puede sostener una producción alimentaria diversificada y suficiente para cubrir las necesidades alimentarias de esta comunidad.

La diversidad alimentaria incluye al maíz, que constituye un alimento de gran importancia, pues, además de su contenido nutritivo, representa un símbolo religioso y cultural esencial para el pueblo Mby'a Guaraní. En este sentido, en esta comunidad resguardan, reproducen y mantienen vivas las semillas de maíz nativas, de gran relevancia para los rituales sagrados. Acompañan al maíz una variedad de otros rubros de chacra, hortalizas, frutales nativos e introducidos, miel de abejas melíferas, miel de meliponas, yerba mate y harina de mandioca. Así también, las familias disponen de alimentos de origen animal como huevos, gallinas, cerdos, leche de vaca y cuentan con estanques de piscicultura para la crianza de peces.

El bosque de galería es fuente no solo de especies comestibles sino, además, de plantas medicinales y especies fundamentales para la producción de artesanías ceremoniales y utilitarias. De esta manera, la diversidad de especies que se mantiene en la comunidad se corresponde con el acceso a una variedad de alimentos durante todo el año.

Tabla 21. Diversidad de plantas del sistema alimentario y medicinal de la comunidad

Plantas alimenticias y medicinales			
Rubros de chacra		Frutales	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Mandioca	Manihot esculenta	Banana	Musa x paradisiaca
Poroto	Vigna unguiculata	Guayaba	Psidium guajava
Avatí mita'i	Zea mays	Mango	Mangifera indica
Avatí chipa	Zea mays	Piña	Ananas comusus
Avatí morotí	Zea mays	Pakurí	Rheedia brasiliensis
Avatí pyta	Zea mays	Guavira	Campomanesia xanthocarpa
Sandía	Citrullus lanatus	Guaviju	Eugenia pungens
Batata	Ipomea batatas	Naranja jai	Citrus aurantium
Zapallo	Cucurbita moschata	Jakarati'a	Jacaratia spinosa
Calabaza	Cucurbita maxima	Ñangapiry	Eugenia uniflora
Kumanda yvyra'i	Cajanus cajan	Mandarina	Citrus reticulata
Maní	Arachis hypogaea	Naranja	Citrus sinensis
Hortalizas		Medicinales	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Cebollita	Allium fistulosum	Jate'i ka'a	Achyrocline alata
Kuratu	Coriandrum sativum	Anestesia ka'aguy	Piper sp
Tomate	Lycopersicom esculentum	Toro rati	Acanthospermum hispidum
Locote	Capsicum annum	Ñuaty pyta	Solanum sisymbriifolium
Zanahoria	Daucus carota	Jaguarundi	Piper regnelli
Repollo	Brassica oleracea var capitata	Koku	Allophylus edulis
Perejil	Petroselinum crispum	Para para'i	Phyllanthus orbiculatus
Lechuga	Lactuca sativa	Perdurilla	Gomphrena celosioides
Acelga	Beta vulgaris	Taropé	Dorstenia brasiliensis
		Ysypo mil hombre	Aristolochia triangularis
		Kamambu	Physalis angulata
		Karaguata	Bromelia balansae

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Los pueblos originarios guardan una estrecha relación con la naturaleza. Han mantenido por siglos una conexión esencial con todos los bienes naturales, de tal manera que los bosques, el agua, la tierra, los animales, las plantas comestibles y medicinales constituyen elementos esenciales y sagrados para la vida. La irrupción violenta del modelo productivo basado en monocultivos y el uso de agrotóxicos ha desarticulado la vida armoniosa de numerosas comuni-

dades indígenas, promoviendo el despojo de sus tierras y sus bosques. Esta situación genera condiciones de pobreza, exclusión, hambre e inseguridad alimentaria para una proporción importante de los Pueblos Indígenas de nuestro país.

En este sentido, el nivel productivo del agroecosistema mantenido por la comunidad Tekoha Porã Campito constituye un modelo del proceso agroecológico. El mismo ha sido iniciado hace décadas y se ha desarrollado gradualmente y, aun enfrentando grandes dificultades, ha obtenido en el camino hitos de relevancia. La comunidad logra mantener una producción diversificada de alimentos durante todo el año, conserva sus semillas tradicionales y hoy está en condiciones de transformarse en proveedora de algunas semillas de abono verde.

Fotografía 76. Cosecha de maíz nativo en la comunidad Tekoha Porã Campito



Fuente: Fotografía de Soledad Martínez.

18.8. Proceso de creación de Escuelas de Campo (Mbo'ehao kokue guazú pe)

La puesta en marcha de Escuelas de Campo en la comunidad campesina Santo Domingo de Colonia Independencia y en la comunidad indígena Takuaro de San Juan Nepomuceno, con el apoyo de la Pastoral Social de Villarrica, requiere la realización de un diagnóstico rural participativo (DRP) con las comunidades destinatarias. A través del mismo, se identifican los problemas y prioridades de cada comunidad, el interés de sus integrantes en la iniciativa propuesta y la disponibilidad de recursos básicos, como la parcela en la que asentar la Escuela de Campo.

Una vez mejorado el conocimiento sobre la realidad de la comunidad, se lleva a cabo un diagnóstico de conocimientos previos (DCP) de los participantes, con el objetivo de: i) determinar las principales lagunas de conocimiento de los agricultores para, en función de las mismas, diseñar el itinerario de la Escuela de Campo, ii) establecer una línea base de los conocimientos campesinos al principio del proceso, para poder evaluar el avance en el aprendizaje al finalizar la Escuela de Campo. El DCP se completará con encuestas de hogar para elaborar la línea de base del conjunto del proyecto, que serán llevadas a cabo por la Pastoral Social en una muestra representativa de familias. Tanto el DCP como la línea de base realizada con criterios estadísticos e indicadores internacionales, serán elementos fundamentales para medir el impacto del proyecto.

Con la base de los diagnósticos participativos, se llevará a cabo la planificación de la parcela, la elección de cultivos sobre los que desarrollar nuevos conocimientos y experimentación, así como el calendario de reuniones. El desarrollo de las sesiones será secuencial y ajustado al ciclo de los cultivos implantados en la Escuela de Campo. En comunidades con familias especialmente vulnerables, la planificación participativa estará acompañada por el testimonio

y el diálogo de campesinos y campesinas e indígenas que han participado previamente con éxito en grupos de trabajo similares, promovidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Dirección de Extensión Agraria (MAG-DEAg). Esta experiencia compartida ayudará a los nuevos participantes del proyecto a visualizar mejor las posibilidades que se abren con la intervención y las implicaciones que conllevan.

La fase inicial de creación de cada Escuela de Campo también requiere la definición de un reglamento por parte de los participantes de la misma, en el que se definan las normas básicas de funcionamiento de la Escuela de Campo. Un elemento fundamental de este reglamento será la definición del destino que se le dará a la producción obtenida en la parcela. Una parte podrá distribuirse entre los participantes para mejorar su autoconsumo y otra, se recomienda que sea destinada a la venta. Esto implica definir previamente en qué se gastarán los ingresos económicos percibidos, con la finalidad de mejorar la Escuela de Campo en la siguiente campaña agrícola, adquirir implementos de uso comunitario o insumos básicos como semillas de huerta.

En el reglamento también se definirá las formas de uso de los implementos o maquinaria donada por el proyecto a la Escuela de Campo. Entre los usos que pueden tener aperos como subsoladores, molinos o rolos cuchilla (fabricados o hechos), está el alquiler a otros vecinos de la comunidad con mayores posibilidades económicas, con el fin de obtener un recurso que será gestionado posteriormente por el grupo de acuerdo a sus prioridades y planificación.

Durante todo el proceso se prestará especial atención a los aspectos económicos y comerciales de la producción. Para ello, se recapitularán de manera sistemática los costes y los ingresos que se lleven a cabo en la parcela (sin tener en cuenta los gastos de capacitación, los materiales de experimentación, insumos demostrativos, etc.). De igual modo, se asesorará al grupo sobre formas y puntos de venta disponibles en el entorno. Con esta modalidad de trabajo, se espera demostrar la rentabilidad y potencial económico que tiene la producción campesina bajo nuevos enfoques.

En el diseño de las Escuelas de Campo, se promoverá la reserva de espacios para la producción de semillas que, a posteriori, puedan utilizar en sus fincas particulares las familias participantes. Este enfoque será especialmente útil en el caso de abonos verdes, elementos esenciales para la recuperación y conservación de la fertilidad de suelos.

Un elemento fundamental del enfoque de Escuela de Campo es la gestión que el propio grupo hará de los recursos económicos y materiales puestos a disposición por el proyecto. Esta labor requerirá que el comité tome decisiones de forma permanente, en un ejercicio que lleva implícito el fortalecimiento organizativo.

El apoyo del proyecto con Escuelas de Campo a los grupos incipientes, se prolongará durante tres campañas agrícolas. Finalizado este periodo se espera que el grupo pueda conformarse como comité y siga recibiendo la asesoría del MAG. Otra meta al término del proceso es que el grupo o comité esté en condición de solicitar y gestionar de forma adecuada apoyos procedentes de otras instituciones como gobernaciones, binacionales, ONG o agencias de cooperación, así como acceder a los servicios que ofrecen las cooperativas presentes en el departamento.

Fotografía 77. Finca familiar en la diócesis de Villarrica



Fuente: Fotografía de Soledad Martínez.

18.9. Procesamiento y venta de popí agroecológico en las comunidades Martillo y RI 16 Boquerón – San Joaquín

En las comunidades Martillo y RI 16 Boquerón de San Joaquín, se cultiva tradicionalmente mandioca. Con el acompañamiento de la Pastoral Social de Coronel Oviedo, las familias se encuentran produciendo con técnicas agroecológicas. Sin embargo, el precio pagado por la mandioca en finca era ínfimo. Con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las familias y mejorar sus ingresos, la Pastoral Social se ha abocado a impulsar el proyecto de procesamiento del popí, con el cual se logra un valor agregado significativo. El objetivo es incorporar a 100 familias en el proyecto. Para ello, se está trabajando con la Asociación de Productores Orgánicos (APRO) en la certificación de las parcelas a través del sello SPG (Sistema Participativo de Garantía). Además, se ha acondicionado un antiguo salón multiuso, prácticamente abandonado, que servirá como depósito de los productos procesados y se ha construido de forma comunitaria un secadero solar artesanal, para lograr un procesamiento adecuado y de buena calidad.

Actualmente, ya se encuentra en funcionamiento el secadero solar para el aprovechamiento de la energía del sol, construido con madera y plástico de invernadero.

Fotografía 78. Secadero solar para procesamiento de popí



Fuente: Pastoral Social de Coronel Oviedo.

La producción se encuentra en marcha y se ha logrado un acuerdo de venta del popí agroecológico a Ecoagro, a un precio de 10.000 G el kg, que permite reconocer el valor del esfuerzo de los productores y productoras y otorgarles un mejoramiento substancial en los ingresos. El procesamiento de la mandioca tiene un gran potencial actualmente, debido al incremento de la demanda de harina libre de gluten, tanto a nivel local como internacional.

Fotografía 79. Popí en proceso de secado con energía solar



Fuente: Pastoral Social de Coronel Oviedo.

18.10. Experiencia de producción agroecológica de la familia Olazar Pereira en Nueva Alborada

La familia constituida por Miguel Olazar y Angie Pereira cultiva en su finca, ubicada a orillas del río Paraná en Nueva Alborada en el departamento de Itapúa.

Cuentan que, varios años atrás, desesperados por los problemas en la producción convencional de maíz y otros rubros, decidieron abandonar la producción agrícola y alquilar parte de sus tierras para enfocarse solamente en la cría de animales para la producción de leche y ganadería menor. Esa decisión implicó que tendrían que depender de la compra de alimentos tanto para la familia como para los animales.

La familia atravesaba diversas dificultades cuando decide incorporarse a la Escuela Agroecológica dirigida por la Pastoral Social de Nueva Alborada. Mediante el apoyo y asistencia del equipo técnico, inició la producción agroecológica de hortalizas con fines comerciales, encarando el cultivo de tomate, pepino y locote. La primera producción de tomate agroecológico se realizó en un invernadero. Para ello, prepararon el suelo con abundante estiércol vacuno y mantillo de monte. También elaboraron y aplicaron biofertilizante, así como caldo sulfocálcico y otros bioinsumos, logrando una producción de alta calidad. Esta primera experiencia resultó muy exitosa en términos productivos y económicos, pues ganaron 35 millones de guaraníes.

Actualmente, la familia mantiene la producción de tomate en 2 invernaderos y produce bajo media sombra pepino y locote. Además, volvieron a recuperar la chacra para la producción de maíz, poroto, mandioca, zapallo, etc. Tienen parcelas agroecológicas de maíz pyta, kumanda yvyra'i, caña dulce y otros rubros para forraje de los animales, ya que crían vacas lecheras, cerdos y pollos camperos. Además, producen trigo agroecológico y cultivan frutales como

naranja ombligo, pomelo, mandarina, piña, ciruela, manzana y membrillo. La comercialización la realizan en la feria agroecológica todos los viernes, en la feria municipal, en el mercado local y también venden a clientes particulares.

En cuatro años, cambió por completo la dinámica productiva de la familia. Incorporaron con entusiasmo las prácticas agroecológicas, recuperaron tierra dejando de alquilar a productores convencionales y abandonaron la dependencia externa, pues hoy producen gran parte de sus alimentos y del forraje animal, ganando soberanía alimentaria.

Hoy, la familia Olazar Pereira, es referente de la producción agroecológica en Nueva Alborada.

Fotografía 80. Producción agroecológica de tomate realizada por la familia Olazar Pereira



Fuente: Pastoral Social de Nueva Alborada.

REFERENCIAS

- Alianza para los Arrecifes de Coral (CORAL). (2005). CARE-Manual de Protección Fuentes de Agua. CORAL.
- Alter Vida. (2003). Producción agropecuaria ecológica. Material educativo para pequeños productores. Alter Vida.
- Altieri, M y Nicholls, C. (2006). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. (2ª ed.). PNUMA.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (1994). *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Icaria Editorial.
- Altieri, M. (1991). ¿Porque estudiar la agricultura tradicional? Agroecología y Desarrollo. Revista de CLADES, N° 1.
- Altieri, M. (1999). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan-Comunidad.
- Altieri, M. (2001). *Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*. Universidad de California, Berkeley. <https://n9.cl/5z6ga>
- Altieri, M; Toledo, V. (2011). *La revolución agroecológica en Latinoamérica*. Socla.
- Arguello, M., Baumgratz, F., Benedetto, V., Couretot, J., Lemos, C.L., Pagani, V., Pogonza, R. y Valenzuela, F. (2010). Manual de producción de semillas. INTA, CEPAR, Red Vida Verde, GBC, ICEI, EconomíaESolidaria, Red de Huerteras y Herteros de Rosario.
- Asociación GAIA. Tecnologías ecosociales, Baños secos. Nota publicada en Saber cómo, publicación del INTI, 2008. <https://n9.cl/d48ec1>
- Azada Verde. (sf). ¿Cuál es la diferencia entre la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria? <https://n9.cl/msp2s>
- Beneria, L. (2005). *Género, Desarrollo y Globalización*. Hacer.
- Berdonces Serra, J. (1997). Medicina Naturista: principios, prácticas y antecedentes. Revista Natura Medicatrix, N.º 48.
- Centro de Capacitación de Desarrollo Agrícola. (2005). *Mercado: Reflexiones desde la Agricultura Familiar Campesina*. CCDA.
- Centro de Educación, Capacitación y Tecnología Campesina (CECTEC). (1998). *La huerta ecológica campesina*. CECTEC / ICEI.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (sf). Comercio Justo en América Latina y el Caribe. <https://biblioguias.cepal.org/comerciojusto>.
- Cordero, J. (1997). Segundo curso de iniciación apícola. La Plata.
- Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo (CLOC-Vía Campesina). (sf). *Feminismo Campesino Popular: Acción y pensamiento de lucha de las mujeres del campo, indígenas y afrodescendientes de la CLOC/LVC*. <https://nube.cloc-viacampesina.net/s/w4T7JbyTiJEDJLX>
- Clínica Universitaria de Navarra. (2021). Diccionario médico. CUN. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/tintura>
- Cruz-Esteban, S y Rojas, J.C. (2020). *Vamos a atrapar insectos plagas*. <https://www.ecosur.mx/vamos-a-atrapar-insectos-plaga/>
- D' Argemir, D.C. (1998). *Antropología económica*. Ariel.
- Escobar, T. (sf). El arte indígena no es una pieza arqueológica, folclórica ni un fetiche para ser consumido. Tekoarte. <https://tekoharte.com/es/arte-indigena/>
- Federación Internacional de los Movimientos de Adultos Rurales Católico. (2007). Voz del

- Mundo rural. El comercio Equitativo. FIMARC
- Fogel, R., Céspedes, C., López, L. y Valdez, S. (2016). *Propiedades medicinales de plantas. Conocimiento tradicional y patentes*. PROCENCIA/CONACYT/CERI.
- Foguelman, D. (2003). *Plagas y enfermedades en manejo orgánico: Una mirada latinoamericana*. IFOAM.
- Fundación Moisés Bertoni. (octubre 2024). Cifras de la deforestación, impacto y consecuencias. <https://n9.cl/waj5kw>
- García Segredo, D. (2017). *Manual de buenas prácticas para la reducción de riesgos y aumentar la resiliencia frente a las sequías en el chaco boliviano – paraguayo*. MAG-FAO.
- García, L y Zevaco, S. (2021). *Resistencias campesinas. Características y desafíos*. BASE-IS
- Grupo Semillas. (2018). *Producción y conservación de semillas nativas y criollas de buena calidad y sanidad*. Grupo Semillas.
- INCLUIR. (2007). *Capacitación a organizaciones de base*. INCLUIR.
- Instituto Nacional de Estadística. (2022). Aplicación de la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES) en Paraguay. Principales resultados mayo 2022. INE/FAO. <https://n9.cl/mxlujb>
- Instituto de Desarrollo Agropecuario / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Manual de transición agroecológica para la agricultura familiar campesina*. INDAP/FAO.
- Instituto Paraguayo del Indígena. (2021). Plan Nacional de Pueblos Indígenas. <https://goo.su/78OtUa>
- Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís. (2022). ISTMAS. <https://www.istmas.edu.ec/preparaciones-plantas-medicinales/>
- Instituto Paraguayo de Artesanía (IPA). (2023). Política Nacional de Artesanía 2023-2030. IPA. <https://n9.cl/k6cd3>
- JICA. (2000). *Conservación de Semillas. Material de Apoyo a la Guía de Extensión de Técnicas Apropriadas para Pequeños Productores*. PROCESO.
- JICA. (2007) *III Fisiología del ganado vacuno*. www.jica.go.jp/Resource/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_07.pdf
- Kolmans, E y Vásquez, D. (1999). *Manual de agricultura ecológica*. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Grupo de Agricultura Orgánica de ACTAF.
- La Vía Campesina. (2021). Qué es la soberanía alimentaria. Prioridades en un modelo de soberanía alimentaria. <https://viacampesina.org/es/que-es-la-soberania-alimentaria/>
- Lazaeta Acharán, M. (1927). *La medicina natural al alcance de todos*. Biblioteca Nacional de Chile.
- Maass, J.M. y Martínez Yryzar, A. (2009). *Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto*. Revista Ciencias (004). UNAM.
- Maass, M. (2019). *Los sistemas socio-ambientales (SSA) desde el enfoque socioecosistémico (SES)*, en: Sophie Ávila y María Perevochtchikova (Coords.) *Socio-ecosistemas: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca*. Instituto de Economía, UNAM. <https://www.iies.unam.mx/sobre-sistemas-ecosistemas-y-socioecosistemas-1/>
- Martínez Castillo, R. (2013). *Acercamiento a una agroecología indígena*. Revista Reflexiones. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/11369>
- Mejía, M. (1998). *Agriculturas para la vida. Movimientos alternativos frente a la agricultura química*. (4ta ed.). Fundación para actividades de investigación y desarrollo (FAID).
- Mendonca, E. (2014). *Alimentación sana*. Iglesia Adventista. <https://www.adventistas.org/es/salud/8-remedios-naturales/alimentacion-sana/>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay. “Cuarta Comunicación Nacional a la Con-

- vención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. MADES. <https://n9.cl/2inhm>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (sf). Serie cartillas. Cartilla 1. Abonos verdes. Proyecto J. Green. MAG.
- Ministerio de Desarrollo Social de Argentina. (2022). Comercialización de alimentos agroecológicos. MDS.
- Mongelós T., Martín Chalabe E. (2017). *Brigadas de mujeres: kuñanguéra jaha oñondive*. CIRD.
- Nature Fund. (2024). La importancia de los bosques. <https://n9.cl/1thro>
- Nicholls, C. (2008). *Control Biológico de insectos. Un enfoque agroecológico*. Universidad de Antioquia.
- Olivera M., Bermúdez M., Arellano M. (2014). *Subordinaciones Estructurales de Género. Las mujeres marginales de Chiapas frente a la crisis*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2011). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. Programa CE FAO
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2011). Filtros caseros de aguas grises. Colección Buenas Prácticas. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2020). Global Forest Resources Assessment (FRA). Evaluación de los recursos forestales mundiales. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2020). *Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. Documento de antecedentes*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>
- Orue, P. (2006). *Economía solidaria. Andamios para las utopías*. Pastoral Social Nacional.
- Palau, T. (1996). *Las organizaciones campesinas paraguayas y el desarrollo rural sustentable*. Documento de trabajo N.º 81. BASE-IS.
- Paredes, M. y González, A. (2003). *Alimentación y nutrición: Guía para jóvenes hacia la seguridad alimentaria en los hogares*. MSP y BS/GTZ.
- Paredes, M. (2003). *Manual de planificación de fincas rurales*. Alter. Vida.
- Paredes, M. (2003). Producción agropecuaria ecológica. Material educativo para pequeños productores. FECOPROD / Alter Vida.
- Pastoral Social Nacional. (2005). *Manual de Formación para Agentes Pastorales*. Conferencia Episcopal Paraguaya.
- Pastoral Social Parroquial San Pedro Apóstol. (2005). *Desafíos de Desarrollo Rural sostenible*. Pastoral Social San Pedro del Paraná.
- Pastoral Social Nacional. (2018). *Manual de Agroecología*. PSN.
- Picchio, A. (2001). *Un enfoque macroeconómico ampliado de las condiciones de vida*, en: Carrasco, Cristina, compiladora, *Tiempos, trabajo y género*. Editorial de la Universidad de Barcelona.
- Programa de las Naciones Unidas (PNUD) Costa Rica. (2020). Baños secos ecológicos en La Unión y Alajuelita permitirán ahorrar hasta 60 mil litros de agua por año. <https://n9.cl/071cxd>
- Quiroga N. (2009). *Economía feminista, social y solidaria. Respuestas heterodoxas a la crisis de reproducción*. Universidad Nacional Sarmiento.
- Restrepo, J. (2007). Manual práctico ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. SIMAS
- Riquelme, Q. (2003). *Los sin tierra en Paraguay. Conflictos agrarios y movimiento campesino*. CLACSO.
- Rodríguez, R. y Hesse-Rodríguez, M. (2000). *Al andar se hace camino. Guía metodológica para desencadenar procesos autogestionarios alrededor de experiencias agroecológicas*. (2ª edición). Editorial Kimpres Ltda.

- Roig, E. (2008). Magui Balbuena. Semilla para una nueva siembra. Trompo Ediciones.
- Salas-Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez-Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I. y Moreno, L. (2021). *Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual*. Nutrición Hospitalaria. Vol.37 no.5, Madrid sep./oct. 2020.
- SANTA FE. (2019). Guía básica para la planificación y manejo agroecológico de cultivos. Provincia de Santa Fe.
- Santos, A. (2024). *Beneficios del agua, la luz natural y el aire puro para la salud y el bienestar de los adultos*. Centro Universitario Adventista de Sao Paulo.
- Sarandón, S.J. (2002). *El camino para una agricultura sustentable*. S.J. Sarandón (Editor) Ediciones científicas americanas.
- Secretaría de Apicultura, Ganadería y Pesca / Ministerio de Economía Argentina. (2021). Marco conceptual de la Agroecología. SAGP/ME.
- Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. (27 de marzo de 2013). *Medicina natural: Propiedades farmacológicas de los alimentos*. SEGG. <https://n9.cl/6ojna>
- Territorio Sur (2013). Baño ecológico seco. *Manual de construcción de un baño ecológico seco de doble cámara*. Cooperativa de Trabajo para el Desarrollo Sustentable Territorio Sur / Biósfera Ltda.
- Toledo, V. M (1992). *¿Qué es la etnoecología?* Etnoecológica 1.
- Toledo, V.M y Barrera-Bassols, N. (2009). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. 2da edición. Icaria Editorial.
- WWF-Paraguay. (26 de junio 2022). Qué son los bosques tropicales. <https://n9.cl/5q8ug6>

