



Escuela de Posgrado
Especialización en Agroecología
Cohorte 2015

**Diseño y manejo de un sistema agroecológico.
Caso de la Finca “La Matilde”. Un emprendimiento
sustentable en San Javier, Valle de Traslasierra,
Córdoba.**

Alumno: Ing. Agr. César Iván Gramaglia

Sistematización y análisis de una experiencia desarrollada en el campo de la
producción agroecológica

Director del Trabajo Integrador Final:

Ing. Agr. Alejandro Benitez (Master en Extensión Rural y Desarrollo Local)

Trabajo Final para optar al título de Especialista en Agroecología

Marzo de 2018

Agradecimientos:

A Daniela, Larisa y Florencia, por el acompañamiento.

A Rosita y Rogelio, por la base.

A Sofía y Valeria, por la paciencia.

A Pablo, Luis y Raúl, por la confianza.

A Jazmín, Susana, Claudio y Gonzalo, por el compromiso.

A Silvana, Miguel y Alejandro, por el apoyo.

Índice de contenidos:

Resumen	Pág. 4
Fundamentación	Pág. 5
Objetivos	Pág. 6
Marco teórico	Pág. 7
Metodología utilizada para la sistematización	Pág. 13
Descripción de la experiencia	Pág. 14
Aspectos a tener en cuenta para el diseño del agroecosistema	Pág. 26
Prácticas agronómicas aplicadas para el manejo agroecológico de las malezas, plagas y enfermedades	Pág. 30
Problemáticas identificadas durante el desarrollo del proceso productivo	Pág. 39
Alternativas de soluciones a las dificultades técnicas presentadas	Pág. 42
Comentarios finales.....	Pág. 47
Bibliografías	Pág. 49
Anexos	Pág. 51

Resumen

Finca “La Matilde” se trata de un proyecto sustentable que se dedica a la producción de alimentos de origen animal y vegetal, aplicando los principios de la agroecología, con agregado de valor en origen y utilizando diferentes canales de comercialización cortos para la venta de los productos. En el presente trabajo de sistematización, se describen las prácticas agroecológicas implementadas en los diferentes sectores productivos de la finca y se analizan los principales aspectos relacionados con el diseño del agroecosistema. Además, se identifican las problemáticas que se presentaron durante el proceso de formación y desarrollo del proyecto y se analizan las posibles soluciones alternativas para mejorar los indicadores productivos, económicos y ambientales. De esta manera, Finca “La Matilde” representa un faro agroecológico, con ciertas interacciones y sinergismos ecológicos, que facilitaría la reconversión productiva de los agricultores convencionales hacia modelos más sustentables.

Palabras claves: diseño – prácticas agroecológicas – indicadores – faro agroecológico – reconversión productiva

Fundamentación

El modelo de producción agroecológica implementado sobre una superficie total de 60 ha en la Finca “La Matilde”, permite lograr alimentos de excelente calidad nutricional (de origen animal y vegetal), respetando la flora y fauna autóctona de las zonas serranas, reduciendo las pérdidas de los recursos suelo y agua, reciclando los nutrientes que se generan en los diferentes espacios productivos, evitando la utilización de fertilizantes sintéticos y pesticidas y aumentando la diversidad biológica espacial y temporal, mediante la implementación de tecnologías de procesos.

Además, el proyecto contempla el agregado de valor en origen, a través de la transformación de los productos primarios en diferentes alimentos agroecológicos (quesos de cabra, dulce de leche de cabra, cabritos, huevos de campo, dulces de frutas, conservas de hortalizas, hierbas aromáticas y medicinales desecadas, vinos, aceite de oliva), aplicando las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) para lograr productos alimenticios de alta calidad e inocuidad y evitando la transmisión de enfermedades a los potenciales consumidores.

Por otra parte, las ventas de los productos agroecológicos se realizan en forma directa para lograr cadenas cortas de comercialización, mejorar los indicadores económicos, obtener precios más justos para ambos extremos de las cadenas agroalimentarias, reducir los costos ambientales vinculados a la logística y al transporte de sustancias alimenticias y cubrir la demanda del mercado local, que se encuentra en franca expansión, ávida de productos naturales, libres de conservantes químicos y aditivos artificiales.

Por tal motivo, se considera que se trata de una experiencia productiva muy interesante para sistematizar su proceso de formación, con el objetivo de compartir los aciertos y los errores, sus debilidades y fortalezas que tuvieron que afrontar sus emprendedores para consolidar un proyecto sostenible, con un alto impacto positivo desde el punto de vista económico, social y ambiental. De esta manera, se podría compartir la experiencia de la Finca “La Matilde”, adoptando y adaptando las prácticas conservacionistas con la finalidad de que los productores relacionados con la agricultura convencional comiencen a transitar un camino hacia una transición agroecológica y favorecer al desarrollo sustentable en el Valle de Traslasierra.

Objetivos

Objetivo General

Sistematizar la experiencia agroecológica de la Finca “La Matilde”, desde su proceso de formación y de desarrollo sustentable.

Objetivos Específicos

Analizar las prácticas agroecológicas aplicadas en los diferentes sectores productivos de la finca y el grado de interrelaciones entre los distintos componentes del agroecosistema.

Identificar las diferentes problemáticas del proyecto agroecológico que generan impactos negativos sobre los indicadores de la sustentabilidad del sistema productivo.

Analizar las posibles soluciones prácticas a las dificultades planteadas, para mejorar los indicadores productivos, económicos y ambientales.

Marco teórico

Durante las décadas del '50 y '60 del siglo XX, los países centrales impulsan el desarrollo de la agricultura industrial con el objetivo de aumentar la producción de alimentos para cubrir la demanda creciente de la población mundial y reducir las hambrunas en los diferentes países periféricos o subdesarrollados. Este modelo de agricultura convencional se basa en la incorporación de ciertas prácticas agrícolas que han permitido lograr un aumento en la productividad de los cultivos agrícolas (trigo, maíz, arroz) en el corto plazo, a partir de los avances científicos e innovaciones tecnológicas relacionadas con la labranza intensiva de los suelos, la especialización productiva, la utilización de fertilizantes sintéticos, el control químico de las plagas y enfermedades, el uso de riego suplementario y la manipulación genética de los cultivos. Estas tecnologías de insumos son difundidas rápidamente hacia las diferentes regiones agrícolas del mundo a través de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola creados por las Fundaciones Ford y Rockefeller, transformándose en espacios de capacitación y entrenamiento para los técnicos provenientes de diferentes instituciones públicas dedicadas a la investigación y extensión rural pertenecientes a los países emergentes.

De todas maneras, este sistema de producción de alimentos se considera poco sustentable para el mediano y largo plazo debido a que ha generado impactos negativos desde el punto de vista económico, ecológico y social, comprometiendo el desarrollo sostenible de las generaciones futuras.

En este sentido, las labranzas intensivas relacionadas con la preparación de las camas de siembra han provocado la descomposición de la materia orgánica, la reducción de la macroporosidad, la disminución de la infiltración, el aumento del grado de compactación y un incremento de los procesos de erosión hídrica y eólica de los suelos. Por otra parte, la práctica del monocultivo ha permitido generar una economía de escala para la compra de los insumos agrícolas y la incorporación de maquinarias agrícolas de alta capacidad de trabajo, la cual trajo aparejado la desaparición de pequeños y medianos agricultores familiares y una alta dependencia de productos químicos para realizar el control de las plagas y enfermedades debido a la simplificación de los sistemas productivos y a la reducción de la población de los organismos benéficos. El aumento en los niveles de producción de los diferentes cultivos agrícolas se encuentra ligado a un uso intensivo de los fertilizantes sintéticos que aportan una pequeña variedad de nutrientes (N, P, K), tienen una elevada solubilidad y baja eficiencia de aprovechamiento. Estas características de los fertilizantes químicos derivados de los combustibles fósiles generan una nutrición desbalanceada a las plantas cultivadas afectando el sistema inmunológico natural y favoreciendo el ataque de las diferentes plagas y enfermedades, lo cual lleva a un mayor consumo de productos fitosanitarios. El uso indiscriminado de agroquímicos ha ejercido una fuerte presión de selección natural sobre la población de las malezas, plagas y

enfermedades generando la aparición de resistencia a los plaguicidas y la eliminación de depredadores naturales, incrementando los costos de producción. Otra de las consecuencias ha sido la degradación de la calidad de agua para consumo humano y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con diferentes tipos de herbicidas (alaclor, atrazina) e insecticidas (endosulfán, clorpirifós) relacionados con posibles efectos cancerígenos y que no son posible su eliminación con los procesos de potabilización. Además, el uso irracional del agua para el riego de los cultivos proveniente de los ríos y arroyos compite con las necesidades del crecimiento de la población urbana en ciertas zonas geográficas, mientras que el empleo de las aguas subterráneas se realiza a una mayor velocidad que el de su recarga pluvial comprometiendo su disponibilidad para las generaciones futuras. Finalmente, la manipulación del genoma de las especies vegetales ha permitido lograr individuos con mayor potencial de rendimiento y, a su vez, con mayores exigencias nutricionales para expresar su capacidad productivo, lo que ha llevado a los agricultores a incrementar la incorporación de insumos externos, disminuir la diversidad biológica y aumentar la fragilidad de los sistemas productivos ocasionando mayores costos económicos y ecológicos.

Las premisas sobre las cuales se basó la Agricultura Industrial o Revolución Verde no son válidas hoy día (Altieri y Nicholls, 2013).

La Revolución Verde, que se inicia en la década del 50 del siglo pasado, sostenía que la eficiencia productiva solamente se podía alcanzar a través de la especialización, la simplificación y la concentración. Sin embargo, la práctica del monocultivo representa un serio problema, ya que se tratan de sistemas productivos muy vulnerables. Además, se consideraba que la intervención terapéutica es la vía más efectiva para controlar las limitantes que tiene la producción, es decir, se comenzó a atacar los problemas que sufría la agricultura en forma disciplinaria y unilateral, por ejemplo, utilizar pesticidas contra enfermedades, plagas y malezas. Mientras que hoy, existen más de 500 especies de insectos resistentes a más de 1.000 productos químicos. Por otra parte, sostenía que la innovación tecnológica desarrollada por las Universidades y los centros de investigación, cada vez más controlados por las multinacionales, es el único camino para superar los desafíos productivos y no se tenía en cuenta los saberes ancestrales y la innovación de los agricultores familiares, campesinos e indígenas. También, consideraba que el agua sería abundante y la energía barata y no limitante, lo cual tampoco es cierto hoy en día, donde la energía es cada vez más cara, basándose la Agricultura Industrial en los insumos externos derivados del petróleo. Finalmente, se postulaba que el clima iba a ser estable, cuando en la práctica se pudo comprobar la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

La expansión del modelo de la Agricultura Industrial o del Agronegocio, ha determinado que el planeta tenga que enfrentar 4 crisis interrelacionadas (Altieri, 2015).

Una crisis económico-financiera y social, asociada con el alto nivel de pobreza (3.000 millones de personas con ingresos inferiores a 2 dólares/día), mala distribución de la riqueza (el 5 % de la población mundial concentra el 45 % de los ingresos), incremento de los refugiados ambientales, aumento del terrorismo.

Una crisis energética, donde se está cuestionando la matriz energética actual debido a que el petróleo es cada vez más escaso y más caro y se están planteando otras fuentes de energía, algunas viables y otras no (energía solar y nuclear), o bien, la utilización de las fracturaciones hidráulicas (fracking) para la extracción de gas y petróleo, técnicas muy peligrosas desde el punto de vista ambiental.

Una crisis alimentaria, bastante profunda, donde existen más de 1.000 millones de personas hambrientas en el mundo, ligados a la pobreza, tenencia y uso de la tierra, multinacionales relacionadas con los sistemas alimentarios, provocando un aumento en el precio de los alimentos, porque se encuentran en manos de los especuladores.

Una crisis ecológica, de la cual el cambio climático constituye solo una manifestación (aumento de las temperaturas, incremento de la concentración de gases de efecto invernadero), pero existen otros problemas ecológicos graves, tales como la deforestación, la erosión de los suelos, la desertificación y praderas degradadas, glaciares en retroceso y el nivel del mar en aumento, la extinción de especies vegetales y animales, una pesca colapsada y eventos climáticos más extremos.

Los importantes problemas productivos, ambientales, económicos y sociales de la agricultura moderna señalan la necesidad de lograr un cambio hacia sistemas más sustentables. La Revolución Verde introdujo y generalizó la idea de modificar el ambiente para permitir expresar el alto potencial de rendimiento de pocas variedades en lugar de conservar una alta variabilidad genética para adecuarse a la gran diversidad de ambientes que constituyen los agroecosistemas. Además, la Agricultura Convencional genera una alta dependencia de insumos externos derivados de los combustibles fósiles, una mayor contaminación de los diferentes recursos naturales, una migración y cambio de actividad de los pequeños agricultores, una mayor concentración de la riqueza, un mayor calentamiento global del planeta y disminución de la capa de ozono (Sarandón, Año 2014).

Por tal motivo, la agricultura del futuro tiene que desarrollar agroecosistemas altamente productivos, económicamente viables, socialmente aceptables y ambientalmente adecuados para lograr el objetivo común de la sostenibilidad.

La Agroecología es la ciencia que provee los conocimientos y las metodologías de trabajo para armar sistemas productivos sustentables. Esta ciencia tiene su origen y una historia vinculada al manejo que el campesinado y las comunidades originarias latinoamericanas han realizado durante siglos, pues estas prácticas

han mantenido la producción, incluso en ecosistemas frágiles como los andinos, las zonas con grandes pendientes o inundables.

Por otra parte, la agroecología adquiere relevancia a nivel mundial durante los años '70 debido al desarrollo de un enfoque ecológico de los sistemas agrícolas o agroecosistemas logrando un acercamiento entre las dos disciplinas que constituyen la base agroecológica, tales como la Agronomía y la Ecología. Además, durante esta época comienza a aumentar la conciencia ambiental por parte de la población mundial.

Durante los años '80 comienzan a desarrollarse diferentes proyectos de investigación con un enfoque agroecológico basados en la sostenibilidad de los agroecosistemas. De esta manera, se consolida la relación entre la investigación agroecológica y la labor de promover la agricultura sostenible.

La creciente importancia mundial sobre las problemáticas ambientales ejerce una influencia para que la sostenibilidad se incluya en las agendas de las políticas internacionales y se firmen más de 250 acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente, entre los cuales se podría destacar: Convención sobre los humedales (1971), Protocolo de Montreal (1987), Convenio de Basilea (1989), Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (1994), Protocolo de Kyoto (1997).

Argentina es signataria de los convenios internacionales ambientales, en varios de los cuales ha mantenido un rol muy activo. Por otra parte, uno de los mayores avances jurídico-institucionales alcanzado por el país, fue la introducción de la cuestión ambiental en el articulado en el nuevo texto de la Constitución Nacional, modificada en 1994, lo cual trajo como consecuencias que en algunas Cartas Magnas provinciales también se incluya la perspectiva ambiental. A su vez, esta decisión política ha permitido la aprobación y reglamentación de Ordenanzas Municipales que regulan el uso de los agroquímicos en las áreas periurbanas, con el objetivo de resolver conflictos socioambientales mediante la creación de zonas buffer o de resguardo ambiental (Romano Buryaile, 2012).

Hacia fines de los años '80 nuestro país atraviesa una crisis hiperinflacionaria que, entre sus consecuencias, agudizó los problemas de abastecimiento alimentario de los sectores más vulnerables de la población. Estas circunstancias acentuaron la inseguridad alimentaria de este sector debida a la falta de acceso económico a ciertos grupos de alimentos.

Por este motivo, a principios de los años '90 se crea el Programa ProHUERTA financiado por el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y ejecutado en todo el territorio nacional a través del INTA con el actual objetivo general de mejorar la seguridad y soberanías alimentarias de la población urbana y rural y situación de vulnerabilidad social, incrementando la disponibilidad, accesibilidad y variedad de

alimentos, así como la comercialización de excedentes a través de los mercados locales, mediante la autoproducción de alimentos frescos que complementen sus necesidades alimentarias en huertas y granjas familiares, escolares, comunitarias e institucionales con un enfoque agroecológico, de acuerdo a las particularidades y costumbres de cada región geográfica. Este programa de intervención pública nace a partir de los principios de la Agricultura Orgánica basándose en la difusión de ciertos consejos prácticos para el diseño de huertas orgánicas, tales como la producción de abonos orgánicos, las rotaciones y asociaciones de cultivos, el reciclaje de los residuos orgánicos domiciliarios. Con el transcurrir de los años, el Programa ProHUERTA incorpora los principios agroecológicos y amplía su mirada sobre las dimensiones productivas, económicas, ambientales, sociales, culturales y políticas, focalizándose en aspectos vinculados con la defensa de las semillas locales, la conservación de los recursos naturales, el desarrollo de los mercados locales, el diálogo de saberes, los derechos socioambientales y las políticas de género.

Por otra parte, dentro del INTA en el año 2005 se crea el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF) y se instalan 5 Institutos de Investigación (IPAF) en las macrorregiones Pampeana, NEA, NOA, Cuyo y Patagonia con el objetivo general de generar, adaptar, rescatar y validar tecnologías apropiadas para el desarrollo sostenible de la agricultura familiar. A partir de los resultados logrados en diferentes talleres de discusión participativa, el CIPAF decide priorizar a la Agroecología dentro de sus líneas estratégicas de investigación.

Además, en el año 2013 se produce la creación de la Red de Agroecología (REDAE) dentro del INTA, integrada por un grupo de profesionales dedicados a la investigación y extensión rural de las diferentes unidades distribuidas en el territorio nacional con el objetivo general de generar y difundir información técnica obtenida a partir de 5 grupos temáticos (cultivos intensivos, cultivos extensivos, suelo y prácticas culturales, manejo de los recursos genéticos vegetal y animal, producción y sanidad animal) mediante el desarrollo de unidades demostrativas agroecológicas con un enfoque interdisciplinario, multidimensional y multiescalar articulando con los Programas Nacionales y los Proyectos Regionales con Enfoques Territoriales.

La Agroecología es una disciplina científica que nos permite diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables, a partir de un enfoque sistémico, con una mirada multidisciplinaria, desarrollando una investigación acción participativa, en que los agricultores son sujetos y no sólo objetos del proceso de investigación (Altieri, 1999). Los agroecosistemas sustentables deberían lograr producciones eficientes y rentables a largo plazo, preservando la calidad de los suelos, aguas, energías y los recursos biológicos, disminuyendo los riesgos climáticos y del mercado, generando una menor dependencia del uso de insumos externos, aumentando la biodiversidad funcional y la eficiencia de la energía, agregando

valor en origen a la materia prima, comercializando los productos a través de cadenas cortas y respetando los conocimientos ancestrales de las comunidades locales (Arborno y otros, Año 2012).

Metodología utilizada para la sistematización

Para realizar la sistematización de esta experiencia agroecológica, se realizaron visitas programadas al emprendimiento productivo con el objetivo de efectuar observaciones a campo relacionadas con el tipo de vegetación natural existente, la topografía del terreno, el estado de salud del suelo y de las plantas cultivadas, las infraestructuras y equipamientos (viviendas, depósitos, invernáculos, sombráculos, sistema de riego presurizado, maquinarias agrícolas y herramientas de trabajo), el manejo del agua (disponibilidad en cantidad y calidad, almacenamiento, distribución y aprovechamiento), el manejo de los animales (genética, alimentación, reproducción, sanidad e instalaciones), fuentes de energías disponibles (convencional y renovables).

Por otra parte, se elaboraron y efectuaron entrevistas para recabar diferentes tipos de informaciones de campo. Para ello, se concretaron entrevistas, en forma individual, al emprendedor, operarios rurales y personas que prestaron distintos servicios externos, tales como profesionales contratados para efectuar el diseño del sistema de riego por goteo. También, se realizaron entrevistas a personas externas (consumidores, referentes de movimientos sociales, dirigentes políticos) para contemplar sus opiniones y miradas acerca de este proyecto productivo.

Además, se realizaron recorridas por los diferentes sectores productivos de la finca, con el objetivo de efectuar un relevamiento acerca de las prácticas agroecológicas implementadas en las distintas áreas de trabajo y el grado de interacción que surge entre las mismas.

Una vez procesada esta información, se ha efectuado una devolución para analizarla y discutirla con las personas involucradas, con la finalidad de chequear, verificar y compartir los datos relevados.

Descripción de la experiencia

En la provincia de Córdoba, con el término de Traslasierra se hace referencia a la región geográfica ubicada hacia el oeste del territorio provincial, flanqueada por las Sierras Grandes de los Comechingones y a unos 200 km con respecto a la ciudad de Córdoba, por la ruta de las Altas Cumbres (Figura 1).

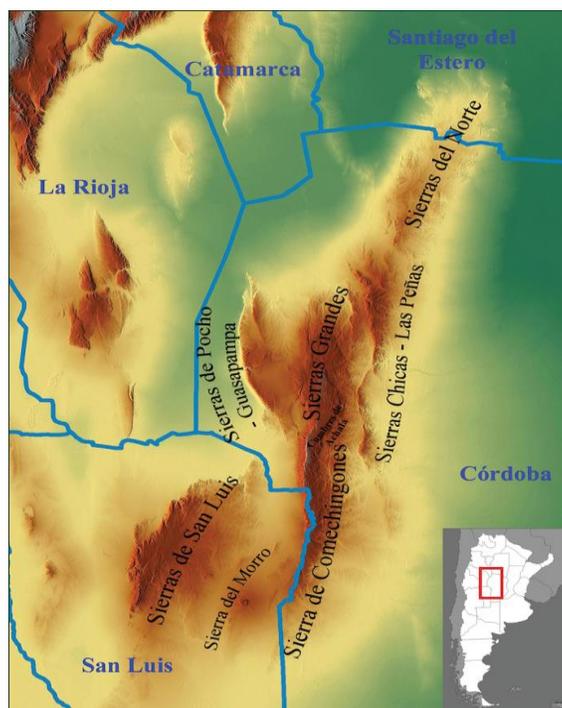


Figura 1. Ubicación geográfica de Traslasierra (Pcia. de Córdoba)

Esta región geográfica abarca a los Departamentos de Pocho, San Alberto y San Javier de la provincia de Córdoba, limitando con la parte occidental de las Sierras Grandes de los Comechingones, con el noreste de la provincia de San Luis y con el este de la provincia de La Rioja, presentando una alta diversidad fitogeográfica debido a la topografía del terreno, altitudes, tipos de suelos, disponibilidad de agua y características climatológicas.

En la zona de Traslasierra se pueden identificar 3 grandes ambientes socioeconómico y productivos. Uno, ubicado sobre la *zona del faldeo de las sierras*, que coincide con el corredor turístico establecido desde Salsacate, ubicado en la parte norte de la zona y La Paz, hacia el extremo sur, cuyas actividades productivas son la ganadería extensiva y la frutihorticultura. Existen establecimientos ganaderos que aprovechan los recursos naturales del bosque serrano y efectúan la siembra de especies forrajeras (pasturas de alfalfa, centeno, sorgos) para la producción de carne vacuna. Además, se encuentran pequeños

emprendimientos familiares dedicados a la producción de leche y carne caprina. También, existen Agricultores Familiares que se dedican a la producción de hortalizas, hierbas aromáticas y medicinales utilizando un sistema precario de riego superficial por surcos y efectuando la venta directa a los mercados mayoristas. La olivicultura y la vitivinicultura son actividades productivas desarrolladas en esta zona por inversores de elevado poder económico provenientes de otras regiones de nuestro país e incluso del extranjero, con emprendimientos que transforman la producción primaria, agregándole valor en origen y realizan una comercialización directa, con el armado de visitas guiadas para los turistas. La producción agroecológica de esta zona se encuentra amenazada por el avance desordenado de la mancha urbana y los emprendimientos turísticos sobre los espacios rurales, estableciéndose una competencia desigual por el uso de los recursos (suelo, agua, bosques nativos) y ocasionando la desaparición de los pequeños agricultores familiares, la migración hacia los centros urbanos y la adopción de nuevas prácticas laborales relacionadas con las actividades de la construcción y del turismo y generándose una fuerte erosión sociocultural.

Por otra parte, se encuentra el ambiente productivo relacionado con la *zona de regadío* que abarca a unas 12.000 ha que se riegan en forma superficial y por surcos y otras 15.000 ha que realizan un riego suplementario a partir de las aguas subterráneas. En esta zona productiva, la principal actividad se encuentra vinculada con el desarrollo del cultivo de la papa donde se aplica el manejo de la agricultura industrial, utilizando una alta carga de insumos químicos externos (fertilizantes sintéticos, herbicidas, insecticidas, fungicidas, curasemillas), con la utilización de riegos superficiales de baja eficiencia de aprovechamiento y disminución de las reservas hídricas de los acuíferos subterráneos, contaminación de los recursos naturales, pérdida de biodiversidad, concentración del poder económico, ventas directas a los mercados mayoristas, generación de conflictos socioambientales e incremento de la pobreza de los pueblos rurales.

Finalmente, se presenta la *zona de secano o del bajo*, donde los pequeños agricultores familiares y campesinos realizan un aprovechamiento de los recursos naturales de los bosques nativos y se dedican a la producción caprina y vacuna, extracción de leña, producción de carbón, producción de miel y otros derivados de las colmenas, utilización de los frutos del monte para la elaboración de alimentos y medicinas naturales. Por lo general, la comercialización de los productos primarios se realiza a través de intermediarios, recibiendo precios relativamente bajos, o bien, canjeando estos productos por insumos básicos tales como alimentos para las familias (harinas, azúcar) y alimentos para los animales (fardos de alfalfa y granos de maíz) perdiendo capacidad negociadora en estas operaciones comerciales. El desarrollo sustentable de esta zona se encuentra amenazado por el avance de la frontera agrícola-ganadera, el desmonte ilegal, la instalación de equipos de riego que aprovechan las aguas subterráneas, la elevada utilización de

insumos químicos, la expulsión de la mano de obra y la desigualdad socioeconómica.

Caracterización de la Finca “La Matilde”

El proyecto sustentable de “La Matilde” arranca en el año 2010, cuando un grupo de empresarios, integrado por tres personas, deciden realizar la adquisición de un predio rural de 60 ha, ubicado sobre la Ruta Provincial 1, km 5, vecino a la localidad de San Javier, Traslasierra, Cba (Figura 2).



Figura 2. Ubicación geográfica de la Finca “La Matilde”

La finca “La Matilde” se encuentra ubicada sobre la zona de faldeo de las sierras, en una región con clima semiárido, con una estación seca durante el período comprendido entre mayo y octubre. La temperatura media anual es de 20 °C. La ocurrencia de las heladas tempranas corresponde a la primera quincena de mayo, mientras que las heladas tardías suelen registrarse hacia la segunda quincena de setiembre. La precipitación media anual es de 600 mm, con una mala distribución a lo largo del año y una fuerte concentración entre los meses de diciembre y marzo. (Anexo 1. Precipitaciones)

En relación a la geomorfología, la zona presenta un relieve ondulado, con lomas de pendientes medias, formas ligeramente convexas y baja rugosidad. Los

sectores bajos tienen valores bajos de pendiente, medios de rugosidad y formas ligeramente cóncavas.

Los suelos presentan una textura franco – arenosa, bajo contenido de materia orgánica, pobre fertilidad natural, elevada infiltración, baja retención de humedad y una débil estructuración de los agregados. (Anexo 2. Análisis de suelo)

La vegetación autóctona está relacionada al Bosque del Chaco Árido con una elevada biodiversidad en los diferentes estratos. Especies arbustivas: palo amarillo, romerillo, jarilla, piquillín, duraznillo blanco, barba de chivo, poleo. Especies arbóreas: algarrobo blanco, algarrobo negro, talas, molles, quebracho blanco, chañar, breas, cina cina, tusca, tintitaco, manzano del campo, espinillo.

La idea de “La Matilde” nace a partir de un sueño de armar un proyecto que marcara un sentido y que fuera más allá de un emprendimiento netamente comercial y financiero, de acuerdo a las propias expresiones de los emprendedores. La zona geográfica y el espacio rural ayudaron a definir el objetivo del proyecto, ya que invita a la sustentabilidad y conservar el bosque nativo, para desarrollar una vida alternativa que no tenga la voracidad de la ciudad y realizar algo con que amar a la tierra y las raíces. Los empresarios se fueron contagiando lo que la zona transmite y empezaron a desarrollar un proyecto que era bastante ambicioso, ya que no se pretendía hacer un producto para maximizar la rentabilidad y deciden incorporar muchas actividades interrelacionadas, que descansan sobre 3 pilares: (Figura 3)

- 1- Producción de alimentos agroecológicos (35,0 ha)
- 2- Eco – Agroturismo. Posada rural y restaurante (5,0 ha)
- 3- Loteo para la urbanización (20,0 ha)

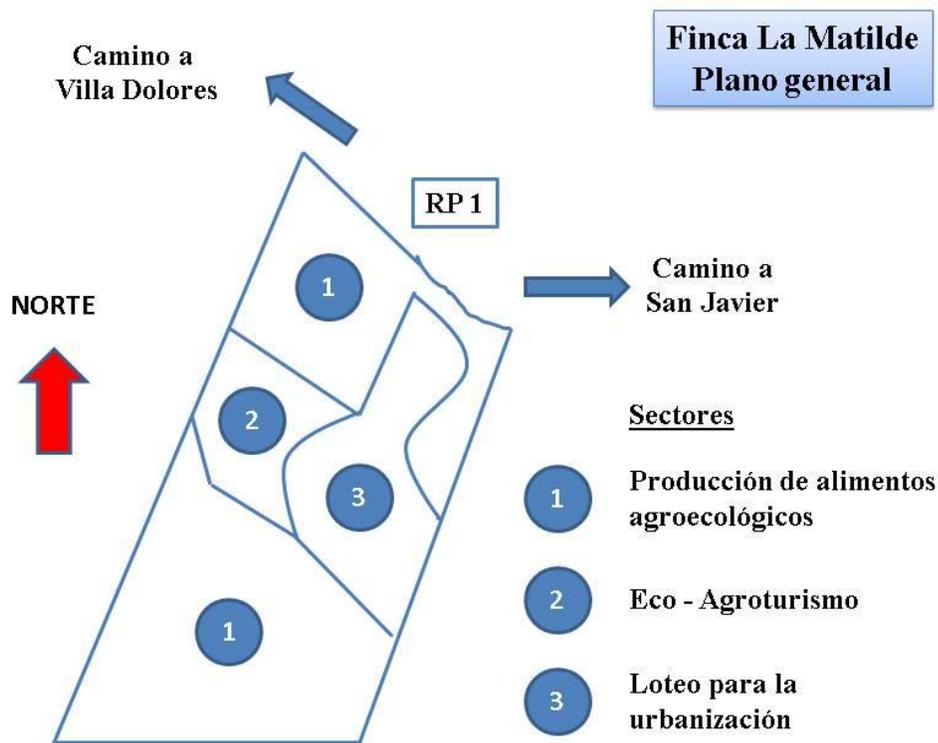


Figura 3. Distribución de los diferentes sectores productivos

La superficie destinada a las diferentes actividades, se detalla a continuación (Figura 4)

Lote 1 – Viñedo (3,0 ha)

Lote 2 – Olivos (1,0 ha)

Lote 3 – Nogales (1,0 ha)

Lote 4 – Frutales (1,0 ha)

Lote 5 – Huerta (1,0 ha)

Lote 6 – Pasturas naturales (5,0 ha)

Lote 7 – Loteo para urbanización (20,0 ha)

Lote 8 – Eco – Agroturismo. Posada rural y restaurante (5,0 ha)

Lote 9 – Bosque nativo (18,0 ha)

Lote 10 – Monte para el pastoreo de las cabras (5,0 ha)



Figura 4. Subdivisión de la Finca “La Matilde”

Para el abastecimiento de agua, se ha realizado una perforación a unos 150 m de profundidad, con un caudal de 10.000 litros/hora y para el almacenamiento se utiliza un tanque australiano con una capacidad de 180.000 litros, a partir del cual nace un sistema de distribución del agua para los diferentes sectores productivos, eco – agroturismo y loteo para urbanización. (Anexo 3. Análisis de agua)

Por un lado, se destinan unas 20,0 ha para la venta de parcelas de 2.500 m² cada una y donde se aplican conceptos de sustentabilidad relacionados con la preservación de la flora y fauna autóctonas, construcción de viviendas con materiales naturales (tierra, madera y piedra), reciclaje de las aguas (grises y negras), aprovechamiento de las energías alternativas (solares, eólicas, hídricas) y la reutilización de los residuos domiciliarios. Las infraestructuras relacionadas con el agua y la energía eléctrica son subterráneas; la luz de las calles cuenta con sistemas de faroles bajos y disponen de reservas hídricas propias, tratando de mantener el criterio de bajo impacto ambiental y visual.

Por otra parte, se practica el Eco - Agroturismo promoviendo un turismo responsable y ejerciendo un bajo impacto sobre los recursos naturales, buscando conservar el entorno ecológico, respetando la cultura regional del Valle de Traslasierra y la idiosincrasia de la gente de campo. Dentro de esta área de trabajo se ofrece a los visitantes el alojamiento en una posada rural con 10

habitaciones dobles con baño en suite, con galerías privadas, estufas a leña y espaciosos ambientes con grandes ventanales para disfrutar magníficas vistas de los viñedos, del huerto, del bosque mixto comestible y de las Altas Cumbres. La sustentabilidad ha sido pieza angular en su diseño y construcción, donde se han utilizado materiales ecológicos para lograr una exquisita belleza y conjugar de manera simple el confort y el particular estilo rural en armonía con el entorno natural. Además, la posada rural cuenta con un restaurante (Agro – cocina) donde se incorpora la propuesta de la “huerta a la mesa”, poniendo énfasis en la frescura, estacionalidad y disponibilidad de los productos obtenidos en la propia huerta agroecológica. Bajo este paradigma, se elaboran platos respetando los sabores originales, combinando alimentos de elevada calidad nutricional, libres de productos químicos y aditivos artificiales (Figura 5).



Figura 5. Posada rural

En relación al espacio destinado a la producción agroecológica, se afectan unas 35,0 ha para la obtención de alimentos de origen vegetal y animal, tratando de lograr una estrecha e intensa interrelación entre los diferentes componentes de los subsistemas agrícola-ganadero.

Se destinan unas 28,0 ha de pasturas naturales y bosque nativo para cubrir las necesidades nutricionales del ganado caprino de la raza Saanen integrado por unas 150 cabras adultas, 30 cabrillonas y 5 chivatos. Además, en los espacios interfilares de los viñedos y las plantaciones de árboles frutales, se siembran distintas especies forrajeras (avena, centeno, vicia, melilotus) con la finalidad de

lograr una elevada producción de biomasa para incorporarla al suelo (abonos verdes), o bien, destinarla a la alimentación animal mediante la realización de un pastoreo mecánico. También, se efectúa la compra de alimentos forrajeros ricos en energía (granos de cereales) y proteínas (heno de alfalfa) para balancear la dieta de las diferentes categorías de animales, en las distintas estaciones del año. Los servicios reproductivos se realizan en forma natural y estacional (otoño) con el objetivo de concentrar la época de las pariciones durante la primavera, siguiendo la curva de la oferta forrajera de las distintas especies que componen los recursos del bosque nativo. De esta manera, durante el período invernal las cabras se encuentran como “animales secos” y con bajos requerimientos nutricionales, coincidiendo con la pobre oferta de las pasturas naturales. Con respecto a la sanidad animal, se realiza un diagnóstico programado para la detección de mastitis (test de California), brucelosis (serología), tuberculosis (prueba de tuberculina) y parasitosis internas (análisis coprológicos) y se dispone de un botiquín sanitario con remedios homeopáticos para el tratamiento preventivo y curativo de las diferentes enfermedades infecciosas, parasitarias, respiratorias y reproductivas que afectan al ganado caprino. La extracción de la leche se realiza en forma mecánica utilizando una ordeñadora de línea baja con 10 unidades de ordeño. La leche es refrescada con la ayuda de un intercambiador a placas y finalmente enfriada a 4 °C en un equipo de frío, tipo panza fría, de acero inoxidable. Se utiliza el estiércol del ganado caprino para la producción de abonos orgánicos (composta, lombricompostos, biofertilizantes líquidos) y su aplicación en las zonas destinadas a la producción vegetal, con el objetivo de mejorar la fertilidad de la tierra y la nutrición de las plantas cultivadas (Anexo 4. Análisis del compost). La principal actividad ganadera corresponde a la producción de leche caprina y su posterior transformación en diferentes productos lácteos tales como quesos untables, quesos de pasta blanda (crotín), con hongos en superficie (brie, camembert), quesos de pasta semidura (chevrotín, Gouda) y dulce de leche. También, se producen cabritos para satisfacer la demanda del restaurante (Agro - cocina), ubicado junto con la posada rural (Figura 6).



Figura 6. Ganado caprino de la raza Saanen

Dentro del área de producción vegetal, se destinan unas 3,0 ha para la producción de un viñedo, donde se plantaron diferentes cepas francesas (Malbec, Cabernet Sauvignon y Tannat), con el objetivo de transformarlas en un vino agroecológico de alta calidad, tratando de lograr un equilibrio entre concentración, color y productividad. La distancia de plantación entre las filas es de 2,50 m y la distancia entre vides en la misma fila es de 1,0 m. Para lograr una mayor biodiversidad, se siembran diferentes especies en el espacio interfilar. Por otra parte, se han montado estructuras en espaldera con telas de media sombra, con la finalidad de proteger a las plantas de vides de posibles daños ocasionados por pájaros. Además, se ha armado un sistema de riego por goteo para lograr alta eficiencia de aprovechamiento del agua, con el objetivo de realizar riegos suplementarios y aplicar biofertilizantes líquidos (Figura 7).



Figura 7. Viñedo en espaldera

Por otro lado, se desarrolló un bosque mixto comestible sobre 3.0 ha, aprovechando la flora autóctona y enriqueciéndola con la introducción de plantas frutales correspondiente a más de 10 especies diferentes (duraznos, ciruelos, damascos, manzanos, perales, cerezos, membrilleros, higueras, almendros, nogales, olivares, naranjos, pomelos, mandarinos) distribuidas a través de un marco de plantación de 6 m x 6 m. Además, se siembran diferentes especies, al igual que en el espacio interfilar del viñedo, para aprovecharlas de distintas maneras (abonos verdes, forraje para los animales, producción de semillas). Se ha armado en este sector un apiario para favorecer la polinización y lograr distintos productos derivados de las colmenas (miel, propóleos, ceras, jalea real). Por otra parte, entre los árboles forestales y frutales se traslada semanalmente un gallinero móvil, con el objetivo de que las gallinas puedan aprovechar las especies herbáceas, remover la parte superficial del suelo, alimentarse de los insectos perjudiciales, abonar a la tierra y producir huevos y carnes agroecológicas. Las plantas frutales reciben un riego suplementario, a través de un sistema de riego por goteo (Figura 8).



Figura 8. Bosque mixto comestible

Finalmente, se destina 1,0 ha para la producción de hortalizas, hierbas aromáticas y medicinales, incluyendo una importante cantidad de especies diferentes con el objetivo de lograr una alta biodiversidad y complementación para aprovechar mejor los recursos naturales (suelo, agua y espacio aéreo). Se cultivan las hortalizas siguientes: acelga, ajo, apio, arvejas, berenjena, brócoli, calabaza, cebolla, coliflor, escarola, espinaca, haba, lechuga, maíz dulce, melón, pepino, pimiento, poroto chaucha, puerro, rabanito, radicheta, remolacha, repollo, tomate, zanahoria, zapallo y zapallito. El grupo de las hierbas aromáticas y medicinales se encuentra integrado por: ajenojo, albahaca, burrito, cedrón, hinojo, hisopo, lavanda, melisa, menta, orégano, perejil, tomillo, toronjil, romero, ruda, salvia. Se efectúa un riego suplementario a través de un sistema de riego por goteo. Por otra parte, se han construido estructuras para invernadero y media sombra. Las hortalizas se comercializan en forma fresca y, además se realizan diferentes tipos de conservas. Las hierbas aromáticas y medicinales se deshidratan, a través de un secadero solar, y se las comercializa en forma fraccionada. Además, son utilizadas para la elaboración casera de remedios naturales para el control de plagas y enfermedades (macerados, purines, infusiones, decocciones). También, se ha creado un banco de semillas orgánicas, a partir de la selección de las plantas madres, con el objetivo de utilizarlas para los diferentes ciclos productivos y participar en ferias de semillas para intercambiar con los agricultores locales (Figura 9).



Figura 9. Producción de hortalizas bajo un sombráculo

En relación a la organización laboral, la Finca “La Matilde” cuenta con un encargado general, una persona responsable del área de las hortalizas, aromáticas y medicinales, dos personas relacionadas al manejo del viñedo y del bosque mixto (especies nativas y frutícolas), tres personas vinculadas a la producción de carne y leche caprina y una persona afectada a la elaboración de los productos lácteos (dulce de leche y diferentes tipos de quesos de pasta blanda y semidura). Además, se incorporan personas pasantes que permanecen unos 3 meses en la finca y que desarrollan actividades en los diferentes sectores productivos, con el objetivo de generar un intercambio de trabajo, conocimientos y prácticas a campo.

Por otra parte, la finca “La Matilde” articula con algunas instituciones públicas de la zona, tales como la AER INTA Villa Dolores, con el objetivo de organizar en forma conjunta actividades de capacitación técnica (charlas, talleres, cursos, visitas guiadas), destinadas a los agricultores familiares, estudiantes y profesionales de las ciencias agrarias. Estos eventos se desarrollan con la finalidad de estimular el intercambio de ideas y experiencias y sociabilizar los aspectos a tener en cuenta para la planificación de una transición agroecológica ordenada hacia sistemas productivos sustentables.

Aspectos a tener en cuenta para el diseño del agroecosistema

La Agroecología nos proporciona la información necesaria para diseñar agroecosistemas que presenten una baja vulnerabilidad y una alta resiliencia, mediante la incorporación de tecnologías de procesos que permitan reducir la dependencia de insumos externos, aumentar la eficiencia energética, optimizar la productividad y disminuir las externalidades.

El diseño agroecológico de los sistemas de producción constituye un proceso de planificación y ejecución, cuyo objetivo principal es favorecer los procesos ecológicos relacionados con el fortalecimiento del sistema inmunológico del agroecosistema, la disminución de la toxicidad a través de la eliminación de los agroquímicos, la descomposición de la materia orgánica y el reciclaje de los nutrientes, el balance de los sistemas regulatorios, el aumento de la conservación y la regeneración de los recursos suelo, agua y biodiversidad y, finalmente, el incremento y el sostenimiento de la productividad a largo plazo. Los agroecosistemas del futuro deberían lograr altos niveles de productividad, con una elevada biodiversidad, alto grado de eficiencia relacionada con el aprovechamiento de los recursos e integración agrícola-ganadera para mejorar el reciclaje de los nutrientes (Altieri M y otros, 2012).

Para ello, se deberían considerar ciertos atributos básicos que permitirían diseñar sistemas agrícolas sostenibles, tales como la utilización de variedades de cultivos locales y razas de ganado para mejorar la biodiversidad genética, evitar el uso de productos químicos que afectan la salud del ambiente y de las personas, uso eficiente de recursos (nutrientes, agua, energía), dependencia reducida en insumos externos, aprovechamiento de los procesos agroecológicos (fijación biológica de nitrógeno, alelopatías, control biológico de plagas y enfermedades), rescate de los saberes ancestrales y reconocimiento de las culturas locales, reducir las huellas ecológicas relacionadas con las etapas de producción, transformación, distribución y consumo de alimentos, promover prácticas que mejoran la disponibilidad de agua limpia y aumentan el secuestro de carbono, fortalecer la capacidad de adaptación y resiliencia ante la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos y favorecer el arraigo en el ámbito rural y el traspaso generacional de los sistemas productivos (Gliessman, 1998).

La biodiversidad se considera esencial en el diseño de sistemas productivos involucrados en un proceso de transición agroecológica y en la resiliencia al cambio climático. Para ello, se debería contemplar los diferentes componentes funcionales de la biodiversidad productiva (vegetal y animal), asociada (organismos beneficiosos y nocivos), introducida (polinización, nutrición, sanidad) y auxiliar (vegetación no cultivada y los animales no productivos), el grado de interacciones que se generan entre estos elementos (por ejemplo, las asociaciones de cultivos y los reguladores naturales) y generar distintos indicadores que nos permitan efectuar un diagnóstico de la situación actual en la

que se encuentra un determinado sistema de producción y, además esto nos permitiría realizar un análisis comparativo entre diferentes agroecosistemas ubicados en cierta región geográfica (Vázquez Moreno L., 2013).

De esta manera, en el diseño y manejo de los sistemas de producción se debe favorecer las interacciones funcionales, a varios niveles principales, entre los diferentes cultivos productivos y el resto de la vegetación auxiliar. Es decir, un primer nivel de interacciones se logra en el diseño de los espacios disponibles para la producción de cultivos agrícolas, forrajeros y forestales, a través de la cantidad de parcelas, la diversidad de especies y variedades, las asociaciones de cultivos, el intercalamiento de los cultivos, las rotaciones de cultivos. Un segundo nivel de interacciones se puede lograr cuando los cultivos introducidos están integrados e interconectados con la vegetación auxiliar, a través de las cortinas rompevientos, las cercas vivas perimetrales, las cercas vivas internas, las arboledas y los ambientes seminaturales, constituyendo en forma conjunta corredores ecológicos de la biodiversidad en las fincas (Vázquez Moreno L. y otros, 2012).

Esta vegetación auxiliar brinda diversos beneficios ecológicos, tales como barreras físicas (para reducir procesos erosivos y limitar la propagación de insectos perjudiciales, semillas de malezas y esporas de microorganismos nocivos), sitios de refugio (para la multiplicación de polinizadores y reguladores naturales de los insectos perjudiciales), regulación del microclima, fuente de subproductos (alimentación animal, plantas insecticidas, producción de miel, leña, madera), sitios para actividades de apoyo (producción de composta, crías de entomófagos), corredores ecológicos de la biodiversidad, repelencia a organismos nocivos y la conservación y mejora de la fertilidad del suelo.

Por otra parte, el diseño y manejo de fincas agroecológicas requiere efectuar una recopilación de información técnica que nos va a permitir la determinación de un diagnóstico inicial, a través de una correcta interpretación de los datos almacenados y procesados, y evaluar el estado de salud y el grado de interrelación de los diferentes componentes que integran un agroecosistema.

El acceso a mapas topográficos e imágenes satelitales permitiría efectuar una identificación de los recursos disponibles, tales como cursos de agua, características de la vegetación espontánea, geología, fisonomía natural del terreno, las vías de acceso e infraestructuras existentes. Esta información debería complementarse y enriquecerse con las observaciones directa a campo para determinar las escorrentías naturales del agua, zonas erosionadas, sectores dañados por los incendios forestales, incidencia de los vientos predominantes sobre la flora autóctona, identificación de plantas indicadoras, comportamiento de la radiación solar, desarrollo de microambientes.

Además, se deberían contemplar los datos climatológicos de la zona, entre los que se destacan la pluviometría (precipitación media anual y la distribución estacional,

período de sequía, precipitaciones máximas ocasionales), la termometría (épocas de ocurrencias de las heladas tempranas y tardías, temperaturas mínimas, máximas y medias, golpes de calor en verano), la insolación, características de los vientos más frecuentes, humedad relativa del ambiente, evapotranspiración y la ocurrencia de accidentes atmosféricos (tormentas, granizos, pedriscos).

También, sería necesario efectuar la toma de muestras de suelo para la determinación de diferentes parámetros físicos (textura, estructura, porosidad, infiltración, profundidad útil, resistencia a la penetración), químicos (contenido de macro y micronutrientes, pH, conductividad eléctrica, porcentaje de sodio intercambiable, carbonatos totales) y biológicos (contenido de materia orgánica, relación C:N, cantidad de bacterias aeróbicas, bacterias anaeróbicas, hongos, levaduras, actinomicetos). Existe la posibilidad, además, de realizar una cromatografía de una muestra de suelo, con el objetivo de efectuar un análisis cualitativo y estudiar el grado de interacción existente entre los minerales, la materia orgánica y los microorganismos, el uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas y su impacto sobre la salud del suelo.

Por otra parte, se recomienda analizar la disponibilidad de agua, tanto en cantidad como calidad, para definir diferentes parámetros (origen, caudal, conductividad eléctrica, pH, presencia de metales pesados, microbiología), infraestructuras disponibles, situación legal y administrativa, costos del riego, que tienen relación directa con la planificación de las distintas actividades agropecuarias, el manejo de los recursos y el potencial productivo del agroecosistema (Figura 10).

Otros datos útiles se encuentran relacionados con las fuentes de energías (convencionales o renovables), disponibilidad de recursos biológicos (plantas y animales), infraestructuras existentes (caminos internos, viviendas, galpones, cisternas, invernaderos, secadero solar, estanques), maquinarias y herramientas agrícolas, distribución geográfica de las zonas productivas, canales de comercialización, acceso a los mercados locales y servicios públicos, disponibilidad de mano de obra, recursos financieros y económicos, objetivos e intereses de los emprendedores.

La recopilación de esta información técnica nos va a permitir definir cuáles serían las actividades productivas más recomendables para lograr agroecosistemas con elevados indicadores de sustentabilidad.

En definitiva, se debería tener en cuenta que el incremento de la incidencia de los problemas de las malezas, plagas y enfermedades se ha relacionado experimentalmente con la expansión de los monocultivos a expensas de la diversidad vegetal, la cual es un componente esencial del paisaje que proporciona servicios ecológicos claves para asegurar la protección de los cultivos (Altieri M, 1999).

La homogeneización de los sistemas productivos genera una mayor vulnerabilidad de los cultivos productivos frente al ataque de diferentes plagas y enfermedades, que pueden resultar devastadoras si afectan a un cultivo uniforme, especialmente en grandes extensiones, comprometiendo la sustentabilidad productiva y económica de los mismos. Debido a la pérdida de biodiversidad, los costos económicos y ambientales sufren incrementos significativos como consecuencia de la alta incorporación de insumos externos (plaguicidas) para reducir la incidencia de las plagas y enfermedades, entrando el agroecosistema a un callejón sin salida al afectar su capacidad de regulación biótica (Altieri M y Nicholls C, 2010).

Por tal motivo, se considera muy importante acompañar el diseño agroecológico de un sistema productivo con la incorporación de ciertas prácticas conservacionistas e insumos biológicos que permitan reducir en forma paulatina el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos y lograr un equilibrio ecológico entre los diferentes componentes bióticos, lo que permitiría disminuir los costos de producción sin comprometer los niveles de productividad de los agroecosistemas y, en consecuencia, lograr una mayor rentabilidad económica en el mediano y largo plazo.



Figura 10. Represa impermeabilizada para la acumulación de agua de lluvia

Prácticas agronómicas aplicadas para el manejo agroecológico de las malezas, plagas y enfermedades

Para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables, recomiendo establecer una agricultura de procesos que contemple la incorporación de diferentes prácticas agronómicas e insumos biológicos y naturales que permitan armar una infraestructura agroecológica y una adecuada estrategia para el manejo de las malezas, las plagas y las enfermedades que afectan los diferentes cultivos, tales como:

a) Diversidad biológica

La diversidad biológica agrícola o agrobiodiversidad comprende todos los componentes que constituyen el ecosistema agrícola y que afectan las funciones, las estructuras y los procesos ecosistémicos. La conservación de la biodiversidad debe formar parte del manejo y la gestión de los agroecosistemas, ya que la agricultura es una de las actividades principales que afectan la diversidad genética tanto en extensión como en intensidad. La agricultura moderna simplifica los ecosistemas a través del reemplazo de la diversidad natural por un pequeño número de plantas cultivadas y animales domésticos. La biodiversidad es esencial para la agricultura y representa la base de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Esta diversidad biológica en los modelos de agricultura industrial se encuentra seriamente amenazada debido al uso intensivo de los productos químicos y tecnologías que conducen a la pérdida de especies silvestres beneficiosas por su rol ecológico en los ecosistemas naturales y modificados y a la merma de recursos genéticos valiosos (Altieri M. y Nicholls C. 2004). En el proyecto agroecológico de “La Matilde” se ha tomado la decisión de preservar la flora y fauna autóctona y se diseñaron espacios productivos mixtos donde se incorporaron diferentes especies hortícolas, aromáticas, medicinales, frutícolas, forrajeras y florales con el objetivo de incrementar la biodiversidad, lograr un mayor equilibrio ecológico, favorecer la abundancia y la eficacia de los enemigos naturales, mejorar el reciclaje de los nutrientes, incrementar la producción de biomasa y aumentar la regulación biótica (Figura 11).



Figura 11. Bosque mixto comestible

b) Policultivos

Los policultivos son sistemas en que dos o más cultivos se establecen simultáneamente y lo suficientemente juntos para que se produzca competencia interespecífica y/o complementariedad. Entre las ventajas potenciales que pueden surgir del diseño inteligente de los policultivos se encuentra la disminución de la población de las plagas de insectos debido a un incremento de las poblaciones de parasitoides y depredadores, mayor disponibilidad de alimentos alternativos para los enemigos naturales, disminución de la colonización y reproducción de las plagas, repelencia por factores químicos, enmascaramiento y/o inhibición de alimentación por las plantas no hospedadoras, prevención de las emigraciones de las plagas y óptima sincronización entre las poblaciones de los insectos plagas y los enemigos naturales. Además, los sistemas de cultivo múltiple ejercen un efecto de supresión de malezas por el sombreado de tapices vegetales complejos o por alelopatías. Permiten realizar un uso más eficiente de los nutrientes del suelo y alcanzar mayores niveles de productividad por unidad de superficie (Gliessman, 1998). En la Finca “La Matilde” se realizan cultivos múltiples intercalando diferentes especies de hortalizas, aromáticas y medicinales logrando una mayor intensificación y diversificación temporal, espacial, estructural y funcional del sistema productivo (Figura 12).



Figura 12. Asociaciones de cultivos hortícolas

c) Cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura permiten influir simultáneamente en varios procesos agroecológicos. Evitan que los suelos agrícolas permanezcan desnudos durante las diferentes épocas del año, reducen los efectos negativos ocasionados por las erosiones hídricas y eólicas, aumentan la producción de materia orgánica, incrementan la fertilidad del suelo, aumentan la porosidad del suelo, mejoran la infiltración del agua y la retención de humedad, aumentan la cantidad y la eficiencia de los predadores y los parasitoides, incrementan la actividad microbiológica en la rizósfera, mejoran las estructuras de los suelos, reducen la incidencia de las malezas, amortiguan los cambios bruscos de la temperatura en las capas superficiales de los suelos y mejoran la biodiversidad de los agroecosistemas por encima y por debajo del nivel del suelo (Batista da Costa, 1995). En “La Matilde” se aprovechan los espacios interfilares de los árboles frutales y del viñedo para efectuar la siembra de diferentes especies forrajeras de gramíneas (avena, centeno, triticale) y de leguminosas (vicia, trébol rojo, melilotus) con el objetivo de utilizarlos como cultivos de cobertura y destinarlo para la incorporación al suelo, la producción de semillas, la alimentación del ganado caprino y la producción de abonos orgánicos (Figura 13).



Figura 13. Cultivos de cobertura en los espacios interfilares del viñedo

d) Corredores biológicos

La presencia de vegetación relativamente compleja en los bordes de los cultivos y el establecimiento de corredores biológicos dentro de los cultivos permiten incrementar la diversidad de especies, desarrollar zonas de refugios y alimentos alternativos a los depredadores y parasitoides, mejorar el microambiente de las áreas productivas (entrada de calor, velocidad del viento, desecación del suelo, evapotranspiración y cambios de la temperatura), incrementar el aporte de materia orgánica, aumentar la fertilidad de los suelos, mejorar la estructura y la macroporosidad de los suelos, incrementar la diversidad paisajística de los agroecosistemas (Vázquez Moreno L. 2011). En la Finca “La Matilde” se decidió preservar la flora autóctona por las diferentes funciones ecológicas que influyen sobre la sostenibilidad de un sistema productivo. Además, se realiza un aprovechamiento sustentable del bosque nativo para destinarlo a la producción de leche y carne caprina, leña, madera, productos derivados de las colmenas (miel, propóleos, ceras, jalea real, cosmética natural). También, se introdujeron plantas frutales (de carozos, pepitas, cítricos, frutos secos) y se elaboran productos alimenticios y medicinales naturales a partir de los frutos del monte nativo (harinas

de algarroba, arropes de chañar, cremas de jarillas, dulces de mistol, licores y vinagres de piquillín). Figura 14



Figura 14. Flora autóctona integrada con especies frutales y la apicultura

e) Manejo orgánico del suelo

El manejo orgánico del suelo consiste en desarrollar una estrategia para mejorar el reciclaje de la biomasa generada en un agroecosistema y aumentar la producción de humus. De este modo, se favorece la agregación de las partículas del suelo, se mejora la macroporosidad, se minimizan los procesos erosivos, se reduce la resistencia a la penetración, se incrementa la infiltración del agua y la retención de la humedad, se favorece las actividades de los microorganismos y macroorganismos, se mejora la regulación biótica, se aumenta la disponibilidad de nutrientes, se incrementa la quelación de metales, se aumenta la capacidad tampon y efectos sobre el pH, se fortalece el sistema inmunológico de las plantas, se mejora la estabilidad ecosistémica (Primavesi A. 1982). En el proyecto agroecológico de “La Matilde”, se trabaja para mejorar el reciclaje de los residuos orgánicos vegetales (restos de cosecha de las hortalizas, podas del viñedo y de los árboles frutales) y animales (estiércoles del ganado caprino) mediante la producción de composta y lombricompostos, con el objetivo de reutilizar estos

materiales orgánicos para incorporarlos al suelo y lograr una mayor producción de humus. Figura 15



Figura 15. Sector destinado a la producción de abonos orgánicos

f) *Fertilizantes minerales de origen natural*

La utilización de fertilizantes químicos convencionales (urea, sulfato de amonio, fosfato diamónico, superfosfato triple de calcio, etc.) incorporan al suelo una pequeña cantidad y variedad de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg), presentan una elevada solubilidad, una baja eficiencia de aprovechamiento por parte de las plantas cultivadas y, además, consumen una importante cantidad de combustibles fósiles durante la etapa de la producción industrial, con una baja eficiencia energética. Por tal motivo, la práctica de la fertilización sintética genera un desequilibrio biológico sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos bajando el nivel del sistema inmunológico y aumentando la predisposición al ataque de plagas y enfermedades que afectan su potencial productivo. En consecuencia, se incrementa el uso de productos químicos aumentando los costos de la producción y afectando la salud del ambiente, los alimentos y las personas (Restrepo Rivera J. 2007). Una estrategia para mejorar la disponibilidad de macronutrientes y micronutrientes, en el corto y largo plazo, consiste en la utilización de fertilizantes minerales de origen natural o harina de rocas con el objetivo de cubrir la demanda

nutricional de los diferentes cultivos agrícolas y de regenerar los suelos, a través de una elevada actividad microbiológica para facilitar la solubilidad de los minerales y mejorar su disponibilidad a lo largo de los ciclos productivos. Figura 16



Figura 16. Harina de rocas

g) Labranza mínima o cero

Los sistemas de labranzas utilizados en una finca ejercen un efecto directo sobre las diferentes propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La labranza convencional, relacionada con la utilización de implementos agrícolas que invierten el pan de tierra, provoca una degradación del suelo debido a la pérdida de la estabilidad estructural, aumento de la oxidación de la materia orgánica, pérdida de carbono del suelo, destrucción de los agregados del suelo, incremento de la compactación, reducción de la infiltración de agua y del intercambio gaseoso, disminución de la actividad biológica, pérdida de la fertilidad natural (De León, E. 2008). En la Finca “La Matilde” se realiza una remoción mínima de la tierra, o bien, se siembra en forma directa las diferentes especies productivas, con el objetivo de conservar los suelos cubiertos con restos vegetales y evitar una pérdida de la capacidad productiva a través del tiempo. Figura 17



Figura 17. Labranza cero

h) Autoproducción de semillas nativas

La utilización de semillas pertenecientes a variedades, híbridos y materiales genéticamente modificados con altos potenciales de rendimientos exigen modificar el ambiente productivo para cubrir sus elevados requerimientos nutricionales y sanitarios y reducen la variabilidad genética, impactando sobre la sustentabilidad de los sistemas productivos. La Finca “La Matilde” desarrolla actividades relacionadas con la selección de las plantas madres, recolección y conservación de las semillas de diferentes especies y variedades de polinización abierta, con el objetivo de armar un banco de semillas agroecológicas para cubrir las necesidades propias y, además, participar de los Encuentros de Intercambios de Semillas Criollas y Saberes Ancestrales que se organizan anualmente en diferentes lugares del Valle de Traslasierra. Figura 18



Figura 18. Banco de semillas de "La Matilde"

Problemáticas identificadas durante el desarrollo del proceso productivo

A lo largo de la vida de un proyecto agroecológico se pueden detectar o generar diferentes problemáticas asociadas a aspectos técnico-productivo que podrían comprometer su sostenibilidad económica y ambiental. Por este motivo, es muy importante realizar un correcto diagnóstico y seguimiento en la implementación de las distintas prácticas de manejo con la finalidad de efectuar la toma de decisiones oportunas relacionadas con la incorporación de medidas correctivas o preventivas que permitan lograr cambios favorables sobre los diferentes indicadores de sustentabilidad de un agroecosistema.

Durante la etapa inicial del proyecto de “La Matilde”, se realizó un estudio hidrológico a nivel predial y se pudo determinar que, por un lado, no existían obras para la captación del agua de lluvia, su distribución y almacenamiento y, por otra parte, que el agua del subsuelo se encuentra a una profundidad considerable y el caudal disponible de una perforación era lo suficientemente bajo para no cubrir las necesidades hídricas de los sectores destinados a la producción de alimentos agroecológicos, la posada rural y el espacio inmobiliario. Además, se efectuó un análisis del agua para definir su composición mineralógica y definir si es apta para destinarla a la producción agropecuaria y al consumo humano. Estos resultados arrojaron una concentración de sodio equivalente a 218,50 mg/litro y una conductividad eléctrica de 1.289 micromhos/cm, lo que significa que el agua presenta una salinidad media y un riesgo moderado a la salinización y sodificación de los suelos, a través del agua de riego suplementario, para el mediano y largo plazo. Otro de los inconvenientes relacionados con el aprovechamiento del agua ha sido un mal diseño del sistema de riego localizado lo que ha ocasionado una aplicación desuniforme del riego suplementario, es decir, existían sectores del viñedo donde se aportaba en promedio unos 4,0 litros/planta/hora de riego, mientras que en otras zonas solamente se suministraba 0,50 litros/planta/hora, lo cual ha generado un crecimiento desperejo y pérdida de vides durante la etapa inicial de plantación.

Por otra parte, se realizó un análisis edafológico para determinar diferentes parámetros físicos, químicos y biológicos y se pudo constatar que se tratan de suelos con baja fertilidad natural, pobre contenido de materia orgánica, con una estructura frágil y una textura franco arenosa, bajo contenido de nutrientes y sales de sodio y un pH cercano a la neutralidad. Además, en algunos sectores del predio que presentan cierto porcentaje de pendiente y baja cobertura vegetal, se encontraron signos de procesos erosivos, con la pérdida de los materiales más livianos, menor infiltración de agua, baja retención de humedad y pobre disponibilidad de macro y micronutrientes. Estas características del suelo estarían definiendo que su capacidad productiva es relativamente baja y podrían tornarse en una limitante seria para alcanzar los indicadores productivos y económicos de un proyecto agroecológico sustentable.

Además, en diferentes lugares del establecimiento rural se han identificado zonas de sobrepastoreo por la acción del ganado vacuno perteneciente al anterior propietario. Y, por otra parte, se han extraído muchas especies arbóreas para la producción y comercialización de la leña. Estas prácticas relacionadas con la deforestación y el excesivo aprovechamiento de los recursos forrajeros de los montes nativos trajo aparejado una pérdida de biodiversidad, disminución de la biomasa boscosa, mayor exposición de la superficie del suelo a los agentes abióticos, reducción de la actividad microbiológica en el suelo, disminución en el contenido de materia orgánica, menor capacidad de infiltración y conservación del agua, mayor degradación del recurso suelo y menor receptividad animal.

Otro de los inconvenientes encontrados en el armado y ejecución del emprendimiento de “La Matilde” es que durante la etapa inicial de la plantación de los árboles frutales y del viñedo, se realizaba un control mecánico de las malezas que crecían en los espacios interfilares, durante el período primavera-estival, mediante el uso excesivo de herramientas agrícolas (rastra de discos) que removían los primeros centímetros del suelo. La incorporación de esta práctica agronómica para reducir la competencia de las malezas ha ocasionado que la superficie del suelo quedara sin cobertura vegetal durante la época del año donde se producía la concentración de las precipitaciones, se registraban las temperaturas más altas, con elevada incidencia de los rayos solares lo que generaba una mayor compactación de los suelos, disminución de la actividad biológica, menor almacenamiento de agua en el perfil del suelo, aumento del escurrimiento superficial, pérdida de la fertilidad natural, mayor deterioro del suelo y pérdida de la capacidad productiva.

En relación a la producción de hortalizas, el proyecto de “La Matilde” tuvo que enfrentar otra problemática vinculada con la baja disponibilidad de semillas orgánicas pertenecientes a variedades de polinización abierta. En este sentido, los proveedores de insumos agrícolas ofrecen principalmente semillas híbridas, o bien, materiales genéticamente modificados que presentan un elevado potencial de producción, pero para que se exprese esta alta productividad por unidad de superficie, los agricultores deberían adaptar el ambiente productivo para satisfacer sus elevados requerimientos. Esta tecnología de insumos ha generado una altísima transferencia de recursos desde el sector de la producción primaria hacia el sector agroindustrial, ocasionando elevados costos económicos y ambientales.

De acuerdo a la composición botánica de los recursos forrajeros del bosque nativo y a las características mineralógicas del agua de bebida, se han identificado problemáticas nutricionales que afectan al ganado caprino vinculadas con algunas deficiencias minerales. Los minerales cumplen diferentes funciones bioquímicas en la producción animal impactando sobre los distintos indicadores productivos, reproductivos y económicos de un agroecosistema. Algunos minerales adquieren más importancia sobre las cabras que se encuentran en la etapa de lactación (calcio y fósforo). Otros minerales afectan la tasa de crecimiento de los cabritos

(hierro, cobalto, iodo, cobre). Mientras que ciertos minerales influyen sobre los parámetros reproductivos tales como el % de celos, % de preñez, % de parición y % de destete (iodo, cobre, manganeso). Por estos motivos, se considera muy importante diagnosticar y solucionar estos desbalances alimenticios para lograr altas producciones de carne y leche y generar sistemas productivos sustentables.

Alternativas de soluciones a las dificultades técnicas presentadas

En relación a la problemática asociada a la baja disponibilidad del agua, se decide realizar en “La Matilde” la construcción de un tanque australiano (180 m³ de capacidad) para almacenar el agua proveniente del subsuelo, cubierto con una tapa metálica para evitar la proliferación de algas y, luego, a través de un sistema de filtrado, se distribuye en forma gravitacional, por medio de un sistema de cañerías, hacia los diferentes sectores productivos de la finca agroecológica.

Para mejorar la provisión de agua en el sector de los frutales y viñedos, se han colocado sistemas de válvulas y riego localizado con el objetivo de efectuar la distribución del agua en parcelas más pequeñas y, de esta manera, aumentar la eficiencia de aprovechamiento y uniformar el caudal de agua entregado a cada una de las plantas.

Por otra parte, se implementaron algunas prácticas agronómicas que permitieron mejorar la conservación del agua en el suelo, tales como la siembra de cultivos de cobertura en el espacio interfilas, para reducir la incidencia negativa del contenido moderado de sales minerales en el agua de riego. De esta manera, se incrementa el contenido de materia orgánica del suelo, se mejora la infiltración y retención del agua de lluvia, se reducen las pérdidas de agua por escurrimiento superficial y por evaporación, se mejora la cantidad de agua útil almacenada en el suelo y se reducen las aplicaciones de riegos suplementarios. Es decir, la incorporación de los cultivos de cobertura y la ocurrencia de las lluvias durante el período estival y otoñal permitirían evitar un aumento de la concentración salina en las capas superficiales del suelo afectando el crecimiento y desarrollo de los cultivos productivos.

Además, teniendo en cuenta las características topográficas y climáticas de la zona, se ha realizado un estudio hidrológico en la finca “La Matilde” con el objetivo de mejorar el aprovechamiento del agua de lluvia, para cubrir el déficit hídrico que se genera durante el período invierno-primaveral, de acuerdo a las bajas o nulas precipitaciones estacionales y a las necesidades de las diferentes especies productivas (hortícolas, frutícolas, forrajeras). Para ello, se han definido distintas zonas de captación del agua de lluvia (que abarcan unas 6,0 ha) y se han construido canales de conducción y represas impermeabilizadas con geomembranas para su almacenamiento y posterior redistribución, de tal manera que se ha mejorado sustancialmente la disponibilidad de agua para destinarla a la producción animal y vegetal y para la prevención de los incendios forestales. Las 4 represas construidas permiten almacenar unos 30.000 m³ de agua de lluvia. Esta reserva hídrica se distribuye para los diferentes sectores productivos, mediante el uso de bombas de agua, incorporándose al sistema de riego localizado existente para lograr una elevada eficiencia de aprovechamiento. Figura 19



Figura 19. Construcción de represas para el almacenamiento del agua de lluvia

En diferentes sectores de la finca “La Matilde”, se han instalado alambrados convencionales y eléctricos, con la finalidad de mejorar la eficiencia de uso de los recursos forrajeros procedentes del monte nativo, a través del rebaño caprino. De esta manera, se implementa un pastoreo rotativo, regulando la carga animal en función de la oferta alimenticia y permitiendo un adecuado descanso de las diferentes parcelas, con el objetivo de lograr una recuperación apropiada de los pastizales y preservar los recursos naturales. Además, se ha realizado la compra de especies nativas para destinarlas a la reforestación de ciertas áreas degradadas, con la finalidad de aumentar la biodiversidad y la protección del recurso suelo. En este sentido, se analiza la posibilidad de armar un vivero forestal de especies autóctonas, aprovechando el banco de semillas del monte nativo. Figura 20



Figura 20. Alambrado fijo para facilitar el pastoreo rotativo del monte nativo

Para reducir la competencia de la vegetación espontánea en los espacios interfilares de los frutales y viñedos, se realizan cortes de limpieza mediante la utilización de herramientas manuales (motoguadañas) y mecánicas (desmalezadoras) con el objetivo de aumentar el aprovechamiento de los recursos (agua, nutrientes y espacios aéreos), incrementar la cobertura vegetal del suelo, activar la biología edáfica y aumentar la biodiversidad. Además, otra estrategia de manejo agroecológico de la vegetación natural consiste en la realización de labranzas mínimas del suelo, durante la época otoñal, para la implantación de especies de gramíneas y leguminosas de rápido crecimiento vegetativo, con la finalidad de lograr una alta producción de biomasa, una elevada fijación biológica de nitrógeno y una mayor biodiversidad tanto por encima como por debajo del suelo. Esta producción forrajera se podría destinar para la alimentación animal, o bien, utilizarla como abono verde mediante su triturado y posterior incorporación al suelo. Figura 21



Figura 21. Producción de cultivos forrajeros de doble propósito en el viñedo

Debido a la dificultad para conseguir semillas orgánicas, pertenecientes a variedades de polinización abierta y no tratadas con productos químicos (fungicidas e insecticidas) en el proyecto agroecológico de “La Matilde” se decide trabajar en la selección natural de las plantas madres de diferentes especies vegetales con el objetivo de realizar la producción propia de semillas aplicando las prácticas más apropiadas durante las etapas de cosecha, pos-cosecha y almacenamiento, para lograr materiales genéticos de alta calidad biológica. De esta manera, se procura alcanzar una elevada variabilidad genética, mayor grado de adaptabilidad a las diferentes condiciones ambientales, menor consumo de insumos químicos externos, menores costos de producción, mayor estabilidad productiva, menores costos ambientales. Además, la finca “La Matilde” realiza el intercambio solidario de semillas nativas en forma directa con los agricultores familiares de la zona, a través de ferias regionales que se organizan anualmente en diferentes localidades de Traslasierra, con la finalidad de conservar el germoplasma de distintas especies vegetales que presentan un mayor grado de adaptación a las características agroecológicas locales.

Para mejorar el consumo de las sales minerales y corregir las deficiencias nutricionales, en “La Matilde” se han construido saladeros provistos de 10 compartimientos, techados para evitar pérdidas por la ocurrencia de las lluvias y

con una altura suficiente para mejorar la accesibilidad de todas las categorías de animales que integran un rebaño caprino. En cada uno de los compartimientos se agrega una mezcla integrada por la sal común o cloruro de sodio (como material de base) y cierta cantidad de diferentes ingredientes que aportarían los minerales para cubrir las distintas necesidades fisiológicas del ganado caprino vinculadas con los gastos de mantenimiento, producción y reproducción. Los ingredientes que se agregan a la sal común corresponden a los minerales siguientes: sulfato de cobre, sulfato de cobalto, iodato de potasio, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, sulfato ferroso, sulfato de magnesio, carbonato de calcio, harina de hueso calcinada y azufre en polvo. El objetivo es que cada animal pueda hacerse “su propia mezcla mineral” a través del consumo voluntario. De esta manera, se consigue optimizar la suplementación mineral, mejorar el estado de salud de los animales, reponer los minerales faltantes al suelo (a través de las heces) y aumentar la productividad animal de los agroecosistemas. Figura 22



Figura 22. Saladero techado provisto de 10 compartimientos

Comentarios finales

La Finca “La Matilde” constituye una experiencia concreta en Traslasierra donde se han introducido los principios agroecológicos mediante la implementación de diferentes prácticas agronómicas tendientes a lograr un incremento en el reciclaje de la biomasa, una mayor producción de humus en el suelo, una reducción de las pérdidas de los distintos recursos naturales, un incremento en la biodiversidad genética, con un fortalecimiento de la regulación biótica mediante la aplicación de tecnologías de procesos.

Las prácticas conservacionistas que se adoptaron en este proyecto agroecológico han consistido en la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica al suelo y en forma continua, mediante la producción de compost obtenido a partir del reciclaje de los residuos orgánicos de origen animal (estiércoles) y vegetal (restos de la cosecha de las hortalizas, restos de las podas de los viñedos y árboles frutales, cenizas de madera). La utilización de diferentes tipos de materia orgánica (materiales ricos en celulosas, hemicelulosas, ligninas, etc.) permite lograr distintos efectos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Por otra parte, se ha mantenido la superficie del suelo con un alto porcentaje de cobertura vegetal a través del crecimiento de la vegetación espontánea, o bien, mediante la incorporación de los cultivos de cobertura que se destinan para mejorar el contenido de materia orgánica del suelo y, además para cubrir las necesidades nutricionales del ganado caprino.

Además, se ha realizado un diseño hidrológico para mejorar la eficiencia de aprovechamiento del agua del subsuelo y agua de lluvia con el objetivo de cubrir la demanda hídrica de los diferentes cultivos a lo largo del año tratando de reducir las pérdidas en los distintos sectores, aumentar la conservación de agua en el suelo y lograr altas producciones por unidad de agua consumida.

También, se ha integrado la producción animal y vegetal con la finalidad de mejorar el reciclaje de la biomasa mediante la producción de compost, aumentar la biodiversidad espacial y temporal y reducir la incidencia de factores climatológicos y económicos. Se cultivan más de 50 especies y variedades relacionadas con la producción de hortalizas, aromáticas, medicinales, forrajeras y frutales. Esta diversidad genética y productiva ha permitido lograr un sistema agroecológico con baja vulnerabilidad y alta resiliencia ante la ocurrencia de las diferentes variables que afectan los indicadores productivos logrando un agroecosistema con mayor sustentabilidad económica, social y ambiental.

Desde el punto de vista social, este proyecto agroecológico ha generado una mayor demanda laboral por actividad y por unidad de superficie en relación a un modelo de agricultura convencional. En este sentido, se realizan en forma permanente capacitaciones técnicas a los operarios rurales y se organizan

reuniones de trabajo, con el objetivo de efectuar diagnósticos participativos y la búsqueda de soluciones posibles a las diferentes problemáticas que ocurrieran durante los procesos productivos. Por otra parte, se organizan programas de pasantías para que los jóvenes entusiastas con el cuidado del ambiente y con el trabajo de la tierra tengan la posibilidad de adquirir los conocimientos y vivenciar las diferentes prácticas agronómicas relacionadas con una producción sostenible. Además, se desarrollan actividades abiertas de capacitación tales como charlas, talleres y cursos, destinadas a los agricultores, estudiantes y profesionales de las ciencias agrarias, con la finalidad de compartir ideas y experiencias para facilitar una reconversión productiva hacia modelos más sustentables. También, la Finca “La Matilde” participa en diferentes eventos sociales tales como ferias comunitarias y encuentros sobre intercambios de semillas y saberes ancestrales, con el objetivo de fortalecer el desarrollo de la Agroecología en el Valle de Traslasierra.

En definitiva, la Finca “La Matilde” constituye un bastión agroecológico donde podemos apoyarnos y retroalimentarnos con el objetivo de difundir los principios de la Agroecología y las prácticas conservacionistas aplicadas a una escala de producción intensiva y extensiva, biodiversificada, agrícola y ganadera, con agregado de valor en origen y la comercialización directa de los alimentos saludables. Además, esta experiencia productiva y la apertura física, mental y espiritual de sus emprendedores nos permite rescatar los aciertos y los errores cometidos a lo largo del proceso de desarrollo de las diferentes actividades rurales con impactos sobre los niveles de productividad y rentabilidad, lo cual facilitaría la toma de decisiones y el diseño de nuevos proyectos de reconversión productiva hacia modelos de agricultura más sustentables desde el punto de vista productivo, económico, social y ambiental.

Bibliografías

- Altieri M (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable.
- Altieri M (2015). Agroecología frente a la crisis ecológica, energética y alimentaria del planeta.
- Altieri M., Koohafkan P., Gimenez E. (2012). Agricultura verde: Fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos. Agroecología 7:7-18
- Altieri M. y Nicholls C. (2000). Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable.
- Altieri M. y Nicholls C. (2004). Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados de cultivo en el Trópico.
- Altieri M. y Nicholls C. (2010). Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas.
- Altieri M. y Nicholls C. (2013). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. Agroecología 7 (2):65-83
- Arborno y otros (2012). Experiencias de producción y comercialización en Traslasierra, Córdoba. Una propuesta de sistematización desde la perspectiva agroecológica.
- Batista da Costa, M. (1995). Abonos verdes. Una práctica indispensable a los sistemas agrícolas de las regiones tropicales y subtropicales.
- De León, E. (2008). Conservación de suelos y agroecología.
- Gliessman S. (1998). Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible.
- Primavesi A. (1982). Manejo ecológico del suelo. La agricultura en regiones tropicales.
- Restrepo Rivera J. (2007). Manual práctico sobre el A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas.
- Romano Buryaile S. (2012). Sostenibilidad y Ambiente en Argentina, desde la perspectiva de las Relaciones Internacionales.
- Sarandón S., Flores Claudia. (2014). Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.
- Vázquez Moreno L. (2011). Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana.

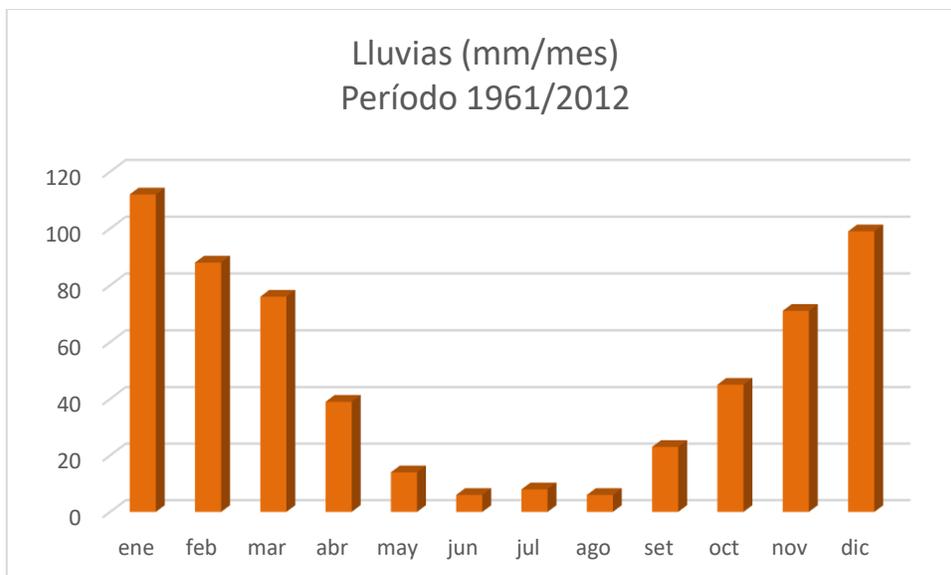
Vázquez Moreno L. (2013). Diagnóstico de la complejidad de los diseños y manejos de la biodiversidad en sistemas de producción agropecuaria en transición hacia la sostenibilidad y la resiliencia.

Vázquez Moreno L. y otros. (2012). Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos.

Anexos

Anexo 1

Precipitaciones (promedios mensuales)



Fuente: Estación Meteorológica Aeropuerto Villa Dolores

Anexo 2

Análisis de Suelo

Conceptos	Unidades	Cantidades
Carbono orgánico	%	1,60
Materia orgánica	%	2,70
Nitrógeno total	%	0,15
Relación C:N		11,00
Fósforo extraíble	ppm	27,20
pH		7,50
Conductividad eléctrica	dS/m	1,80
Nitrógeno de nitratos	ppm	6,30
Sodio	cmol/kg	0,11

Potasio	cmol/kg	1,00
CIC	cmol/kg	18,30
PSI	%	0,60

Anexo 3

Análisis de Agua

Conceptos	Unidades	Cantidades
Residuo seco	mg/litro	888,00
Conductividad eléctrica	umhos/cm	1.289,00
Cloruros	mg/litro	45,38
Azufre	mg/litro	503,11
Carbonatos	mg/litro	4,80
Bicarbonatos	mg/litro	151,32
Calcio	mg/litro	62,52
Magnesio	mg/litro	19,46
Sodio	mg/litro	218,50
Potasio	mg/litro	3,71
R.A.S.		6,18
pH		7,10

Anexo 4

Análisis del compost

Conceptos	Unidades	Cantidades
Humedad	%	26,7
pH		9,28
Conductividad eléctrica	dS/m	1,30

Carbono orgánico	gr/kg	228
Cenizas	gr/kg	772
Nitrógeno total	gr/kg	11,60
Relación C:N		19,70
Fósforo extractable	gr/kg	239
Indice de germinación		78,39