

Trabajo final: “Agroecología y gestión de los ambientes rurales”

“Incorporación de tecnologías de organización para el autoabastecimiento e intercambio de semillas en una finca biodinámica”

Año: 2016

Camilo Arcos

Tutor/a: Ing. Agr. Alejandro Tonolli

Índice

ÍNDICE	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL DEPARTAMENTO DE MAIPÚ	4
2.1 <i>Ubicación y situación geográfica general</i>	4
2.2 <i>Componentes del biotopo</i>	5
2.2.1 Suelo	5
2.2.2 Clima	5
2.2.3 Geología y geomorfología	6
2.2.4 Hidrología	6
2.3 <i>Biogeografía y comunidades bióticas</i>	6
2.4 <i>Factores limitantes (biofísicos)</i>	8
3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL DEPARTAMENTO DE MAIPÚ	9
3.1 <i>Población</i>	9
3.2 <i>Educación formal</i>	10
3.3 <i>Condiciones de vida</i>	10
3.4 <i>Características económico-productivas</i>	11
4. ESTUDIO DEL AGROECOSISTEMA SELECCIONADO	12
4.1 <i>Caracterización general del agroecosistema</i>	12
4.2 <i>Flujo de energía y ciclo de materiales</i>	13
4.3 <i>Caracterización del agroecosistema</i>	16
4.3.1. Sociosistema	16
4.3.2. Ecosistema	19
4.3.3. Tecnosistema	21
4.3.3.1. Manejo de suelo y fertilización	23
4.3.3.2. Manejo de plagas y enfermedades	24
4.3.3.3. Manejo de riego	24
4.3.3.4. Manejo de malezas	24
4.3.3.5. Manejo de ganado bovino	24
4.3.3.6. Tecnologías	24
4.4. <i>Identificación de problemáticas y/o puntos críticos a mejorar</i>	25
4.5. <i>Desarrollo de la propuesta</i>	26
4.5.1. Selección y fundamentación de la problemática abordada	26
4.5.2. Objetivos	28
4.5.2.1. Objetivo general	28
4.5.2.2. Objetivos específicos	28
4.5.3. Desarrollo de la propuesta	28
4.5.3.1. “Kultursaat”, una asociación para la selección biodinámica de cultivos (Alemania)	29
4.5.3.2. Bancos comunitarios de semillas (India)	32
4.5.3.3. La propuesta	36
5. CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES CONSULTADAS	42
<i>Sitios webs y bibliografía on line</i>	42
<i>Bibliografía</i>	42

1. Introducción

El presente trabajo se elaboró en base a dos visitas realizadas a una de las fincas de la familia Lanthier, así como las sucesivas entrevistas y contacto a través de otros medios con diferentes miembros de la familia, y con otros referentes de la agricultura biodinámica en todo el país. La finca visitada se encuentra en el distrito de Cruz de Piedra (departamento de Maipú, Mendoza) y cuenta con 2 hectáreas de cultivo bajo manejo biodinámico, así como casa donde habita la familia.

El trabajo consta de un apartado donde se describen las características naturales del departamento de Maipú, donde se encuentra la finca. Posteriormente en otro apartado se describen las características socioeconómicas del mismo. Seguidamente se caracteriza el agroecosistema particular de la finca, y a continuación se identifican los puntos críticos percibidos por la misma familia que trabaja en el mismo, para poder ser abordados consecutivamente.

A partir de una serie de puntos críticos y problemáticas detectadas, se seleccionó uno de ellos para ser abordado: la falta de alternativas para el abastecimiento de semillas en general, pero específicamente de semillas biodinámicas. Esto suscitó la búsqueda de información al respecto a partir de fuentes de distinto tipo (primarias y secundarias principalmente), pero al encontrarse con la dificultad de acceder a material de esta clase, se decidió abordar la problemática a partir de la observación y aprendizaje de otras experiencias en otras partes del mundo. Es a partir de las mismas, que se propuso un esquema socio-organizativo que permitiese planificar una alternativa de abastecimiento, multiplicación, mejoramiento y almacenamiento de semillas de tipo agroecológicas (variedades criollas, de polinización abierta), y que gradualmente posibilitase incorporar prácticas biodinámicas en estas tareas.

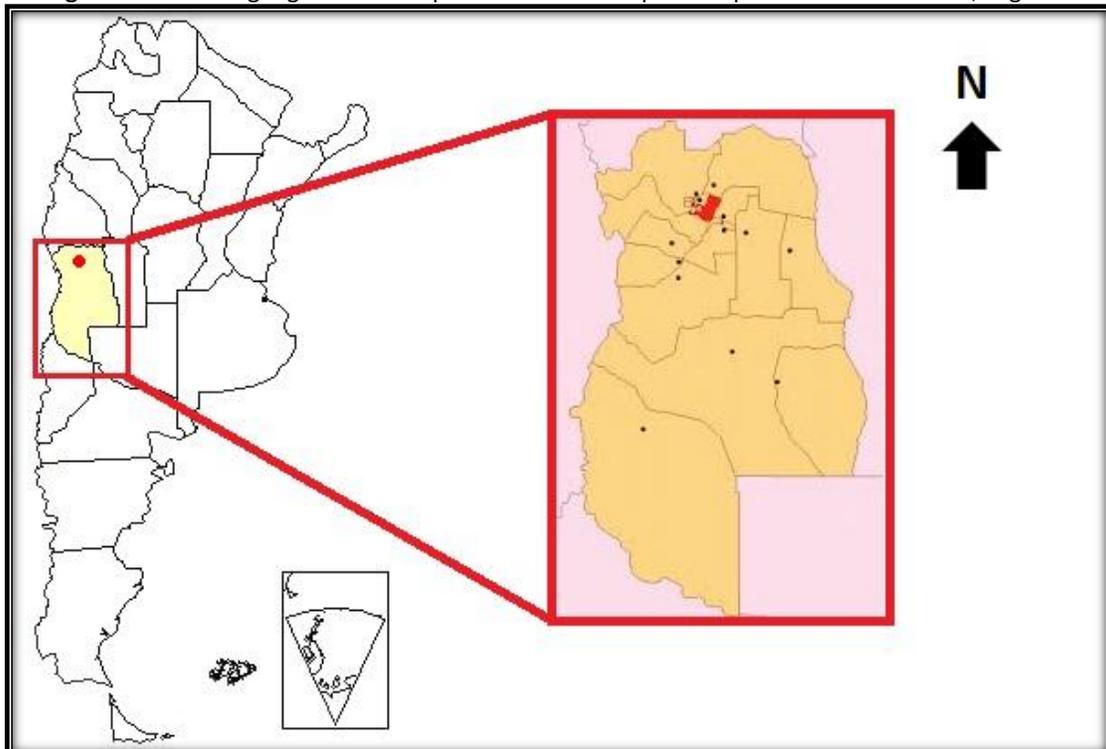
Al proseguir en el desarrollo de la alternativa, se apreció que el alcance de la propuesta refuerza la conservación *in-situ* de las variedades criollas y de los sistemas tradicionales de agricultura que están en peligro frente al avance de un modelo económico que pone la agricultura bajo un enfoque moderno de mercantilización de los alimentos.

2. Características naturales del departamento de Maipú

2.1 Ubicación y situación geográfica general

El departamento de Maipú se ubica en el centro-norte de la provincia de Mendoza, a 15 km de la ciudad de Mendoza. La ciudad cabecera del departamento, Maipú, se ubica a los 32° 58' 00" latitud Sur y 68° 46' 59" longitud Oeste. Tiene 717 km² y está a una altura de 804 m.s.n.m. y forma parte del área irrigada comprendida en el Oasis Norte. Está limitado por seis departamentos: Lavalle y Guaymallén en su límite norte, San Martín en el este, Junín en el sudeste, Luján de Cuyo en el sur y en el sudoeste y Godoy Cruz en el noroeste.

Imagen 1: ubicación geográfica del departamento de Maipú en la provincia de Mendoza, Argentina



Fuente: elaboración propia

Este departamento se organiza políticamente en doce distritos: Maipú, Barrancas, Coquimbito, Cruz de piedra, Fray Luis Beltrán, General Ortega, Gutierrez, Lunlunta, Luzuriaga, Maipú, Rodeo del Medio, Russell y San Roque.

Maipú se encuentra estratégicamente ubicado, desde una perspectiva económica a escala nacional e internacional, por su proximidad a la Rutas Nacionales N°7 y 40 que conectan el puerto de Chile (a través del Paso Cristo Redentor) como al puerto con salida al Océano Atlántico (corredor biocénico). Además, en este sentido, también es de importancia su proximidad al Aeropuerto Internacional "El Plumerillo" y a los Ferrocarriles de carga (Buenos Aires- Pacífico, BAP).

Imagen 2: imagen satelital de la finca en el distrito de Cruz de Piedra, departamento de Maipú.



Fuente: elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth, 2015

2.2. Componentes del biotopo

2.2.1 Suelo

El orden de suelos que predomina es el de “Entisoles”, según la clasificación Soil Taxonomy. Estos son suelos muy poco evolucionados desde el punto de vista pedogenético, con propiedades determinadas por el material original y por los procesos genéticos de formación. Es decir, su escaso desarrollo puede deberse a: el clima (muy árido), la erosión intensa, los aportes continuos de material aluvional (y coluviones recientes), materiales originales muy estables y resistentes (arenas de cuarzo).

El perfil típico es: horizonte A+ horizonte C. En algunas ocasiones puede apreciarse un horizonte B con un escaso desarrollo. Frecuentemente se encuentra un horizonte diagnóstico ócrico y a veces con uno hístico y álbito (desarrollados a partir de arenas).

2.2.2 Clima

El territorio mendocino se encuentra comprendido en una zona templada, siendo además, una región árida – semiárida de clima mediterráneo, donde los elementos de acción preponderante son el viento, la aridez y la presencia de heladas durante parte del año. El periodo de heladas se extiende de Abril a Septiembre, siendo los meses de Junio y Julio los que poseen el mayor riesgo de ocurrencia.

La característica dominante es la aridez, aunque se presentan diferencias entre los distintos dominios físicos. En la zona de planicie y cerrilladas pedemontanas la sequedad es más marcada. En estas zonas existe una fuerte insolación durante el día y gran irradiación en la noche.

Las precipitaciones se producen predominantemente en verano y están en el orden de los 200 milímetros al año, que generalmente se producen en forma de violentos chaparrones con descargas eléctricas.

La Cordillera de los Andes constituye un obstáculo de las de 6000 metros de altura sobre el nivel del mar, que influye sobre la circulación de los vientos condicionando consecuentemente a los procesos meteorológicos y a las situaciones climáticas.

Según se observa en gráfico de Valores Medios Mensuales, la zona en estudio está comprendida entre los 6° y los 28°C. Los valores máximos corresponden a los meses de Enero y Febrero, y los mínimos en los meses de Junio y Julio. Particularmente en Maipú las temperaturas máximas absolutas son de 42,7°C y las mínimas de -9,2°C. Además es de destacar la gran amplitud térmica diaria propia de una zona desértica.

Las precipitaciones en la ciudad de Mendoza pueden llegar a 200 mm anuales, el mes de Enero es el que posee el mayor porcentaje de precipitaciones, mientras que el resto de los meses se reduce hasta unos pocos milímetros, especialmente en los de invierno.

La humedad relativa presenta valores medios anuales de 40% a 60%, aunque se han registrado valores máximos de 100% y mínimos de 1% cuando sopla viento Zonda.

En general la zona presenta vientos moderados, con excepción del Zonda, que se caracteriza por su intensidad. Produce efectos negativos en la población y cultivos. Este tipo de viento se presenta en el periodo Mayo a Octubre, principalmente en agosto y septiembre. Puede soplar en altura o bien en superficie, reduciendo así la visibilidad. Produce también bruscos ascensos de temperatura y rápidos descensos de humedad relativa.

2.2.3 Geología y geomorfología

El relieve en Maipú es plano y forma parte de la inmensa planicie que se extiende al este de Mendoza, con un suave desnivel de suroeste a noreste.

Geológicamente, la planicie forma parte de una gran cuenca sedimentaria, cuyos bordes están dados por la Cordillera Frontal y la Precordillera, por el oeste, y las afloraciones graníticas del zócalo de San Luis, por el este. En el extremo suroeste departamental la Cerrillada de Lunlunta, conjunto montañoso muy erosionado, de escasa altura, tiene importante riqueza petrolífera.

2.2.4 Hidrología

El departamento de Maipú está comprendido en la cuenca hídrica del río Mendoza, la cual abarca también otros departamentos del Gran Mendoza: Capital, Godoy Cruz, Lavalle, Las Heras, Luján de Cuyo y parte de San Martín. Este río tiene un caudal promedio de 49,3 m³/s, el cual lo convierte en el río más caudaloso de la provincia.

El tramo superior del río está en la zona de recarga del acuífero correspondiente a la Cordillera Principal (cuenca imbrífera) y el tramo medio en los departamentos de Guaymallén y Maipú, donde existen colectores de uso mixto (desagüe y riego). Vale destacar que en Maipú, San Martín y Guaymallén se encuentra el área de mayor densidad de perforaciones, cuyas profundidades varían de 70 a 350 metros y sus rendimientos son en promedio de 80 m³/hora. Esta área de mayor cantidad de perforaciones (y mayor densidad) se encuentra sobre el área del acuífero norte de casi 23000 km² de superficie, delimitado por la precordillera al oeste, por los afloramientos de los anticlinales del Carrizal, La Ventana y Vizcacheras al sur, y por las lagunas del Rosario y el río Desaguadero al norte y este.

2.3. Biogeografía y comunidades bióticas

Los factores determinantes de la biogeografía en Mendoza son dos. Por un lado su localización geográfica y por otro el contraste topográfico que se observa entre la Cordillera de los Andes y las llanuras que se extienden al oeste de la provincia. Es por esto que se entiende la convergencia de grandes biomas que caracterizan el extremo meridional de Sudamérica

La mayor parte de Mendoza se encuentra comprendida en la Provincia fitogeográfica del Monte aunque también presenta zonas que corresponden a las ecoregiones de la Patagonia, Altoandina y Puna. La ecoregión del Monte está caracterizada por presentar estepas arbustivas xerófilas dominadas por Zigofiláceas y especies del género *Prosopis* (los más extensos son los bosques de *Prosopis flexuosa*). Dentro de estas encontramos bosques de algarrobos en áreas con napas freáticas no muy profundas o bosques de sauces asociados a causes permanentes de agua. Además se encuentran secundariamente comunidades edáficas halófilas, psamófilas y cactáceas, estas últimas sobre todo en latitudes menores donde la temperatura es más alta.

Las características climáticas descriptas, generan condiciones de vida que obligan a los animales a desarrollar diversas estrategias para adecuarse a la rigurosidad del ambiente árido.

Desde este punto de vista, se definen los ambientes o unidades faunísticas no solo basándose en la fisonomía y geomorfología regional, sino también según sus características florísticas, edáficas y climáticas. Es así que en las extensas llanuras del noreste mendocino, con características medanosas, sus pastizales y jarillares, donde están presentes bosques abiertos de algarrobo y chañares, puede encontrarse una importante fauna asociada. Debe tenerse en cuenta que en la fauna de esta región aparecen hacia el NE elementos chaqueños, hacia el sur podemos encontrar algunos provenientes de la Patagonia como también otros de la zona pampeana. En médanos y arenales de la llanura del este puede encontrarse el más pequeño de los armadillos, el pichiciego *Chlamyphorus truncatus* especie endémica de la región. En zonas muy desérticas, habita el piche o piche llorón *Zaedyus pichy caurinus*.

Entre los carnívoros, se encuentran el puma *Puma concolor puma*, el gato montés *Oncyfelis geoffroyi salinarum*, el zorro gris *Pseudalopex griseus gracilis*, el zorrino común *Conepatus castaneus proteus*, el gato pajero *Oncyfelis colocolo pajero* y el gato eyrá *Herpailurus yaguaroundi ameghinoi*, estos últimos buscados por su piel.

Los roedores están muy bien representados y son abundantes, representados por la *Lagostomus maximus* o viscacha y *Dolichotis patagonum patagonum* o mara. El cuis chico *Microcavia australis australis*, el cuis mediano *Galea musteloides leucoblephara*. También habita en la región el *Cetenomys eremicus* o tunduque. Entre los pequeños roedores el ratón de campo *Akodon varius neocenus*, la laucha *Eligmodontia typus elegans*, de ambientes arenosos, y el pericote *Rattus rattus*.

En aves se menciona solo las más conspicuas debido a la gran diversidad, las que se albergan, alimentan y nidifican en el monte. Entre las aves terrestres, encontramos el ñandú común *Rhea americana*, población muy reducida debido a la cacería para obtener su pluma y carne, la martineta o copetona *Eudromia elegans*, la perdiz de monte *Nothoprocta cinerascens* y la perdiz chica *Nothura maculosa*. Las rapaces carroñeras están representadas por el jote de cabeza colorada *Cathartes aura*, el jote de cabeza negra *Coragyps atratus*, chimangos *Polyborus chimango* y caranchos *Polyborus plancus*; aguilucho *Buteo polyosoma*, lechuzita de las vizcacheras *Athene cinicularia*, el lechuzón campestre *Asio flammeus*, el halconcito gris *Spizapteryx circumcinctus*, el gavián blanco *Elanus leucurus*. La catita *Myiopsitta monacha* y el loro barranquero *Cyanoliseus patagonus* son comunes en la llanura del este. Los loros forman bandadas importantes en bosques de algarrobo y chañares, se alimentan de frutos y semillas. Una gran diversidad de aves se encuentran en el Monte, el chingolo *Junco capensis*, la bandurrita enana *Upucerthia certhioides*, el gallito de monte *Rhinocrypta lanceolata* y la pititorra *Troglodytes aedon*. También se observa la calandria *Mimus patagonicus* la monterita de collar *Poospiza torquata* y la monterita canela *Poospiza ornata*, la diuca *Diuca diuca*, el tontilo gris *Empidonomus aurantio atro cristatus*, la calandrita *Stigmatura budytoides*, el coludito *Leptasthenura aegithaloides*, el quejón *Phytotoma rutilla*, el bolita de fuego *Pyrocephalus rubinus* y el siete cuchillas *Saltador aurantirostris*. En áreas

boscosas y arbustivas se encuentra el carpintero real verde *Colaptes melanochloros*. Otra especie entre los carpinteros *Picoides mixtus*. Entre las palomas tenemos la torcaza o cuyana *Zenaida auriculata*, la tortolita *Columbina picui* y la paloma manchada *Columba maculosa*.

Los vertebrados inferiores están representados por el sapo común *Bufo arenarum* un conspicuo habitante de este ambiente, ranas como *Leptodactylus bufonius*, la ranita del monte *Pleudorema nebulosa* adaptada a zonas desérticas y salinas, sale y se reproduce cuando llueve al igual que el escuerzo chaqueño *Ceratophrys cranwelli*.

En los ofidios víbora coral *Micrurus pyrrochryptus*, entre las culebras *Philodryas psammophideus*, la culebra ratonera *Philodryas trilineatus*, la falsa yarará *Pseudotomodon trigonatus* y la culebra Boiruna maculata.

Entre los reptiles, se encuentran especies de lagartijas *Liolaemus darwini* y *Liolaemus gracilis*, también el matuasto del palo *Leiosaurus paronae*. El lagarto *Cnemidophorus longicaudus*, el lagarto verde *Teius teyou* y la iguana colorada *Tupinambis rufescens* y finalmente la lagartija nocturna *Homonota underwoodi* y *Homonota horrida*, en médanos. La tortuga terrestre argentina *Chelonoidis chilensis* es un habitante el monte xerófito mendocino.

En el extremo noreste mendocino se encuentran algunos grupos de guanacos. El jabalí europeo *Sus srofa*, especie exótica se encuentra en el centro-este de la llanura mendocina. La diversidad entomológica el Monte es poco conocida. El conocimiento de la entomofauna se ha realizado siempre en función al interés de diversos grupos taxonómicos. La mayoría de los estudios están referidos a la zona norte del Monte y las áreas centrales y meridionales han sido poco estudiadas. El principal problema es un desconocimiento de los insectos tanto en el Monte como a escala mundial.

Además la provincia de Mendoza posee una rica fauna de lagartos pertenecientes a las familias *Leiosauridae*, *Liolaemidae*, *Teiidae*, *Scincidae* y *Gekkonidae*. Algunos son propios del Monte, Puna, Payunia o región andina, mientras que otros poseen una amplia distribución, ocupando dos o más ecosistemas.

2.4. Factores limitantes (biofísicos)

Tal como podemos esperar de una zona de clima árido, el principal factor limitante es el agua. Ha sido el manejo de ésta la que ha hecho posible desarrollar un oasis irrigado que sustenta buena parte de su economía en la agricultura. Por esto se hace fundamental evitar las pérdidas de agua por ineficiencia en el manejo de este recurso. Las causas típicas de pérdidas por ineficiencia son:

- Pérdidas administrativas: debidas a un manejo ineficiente de la red de canales y de los turnados, produciéndose la derivación de caudales indebidos que luego quedan en los canales de riego sin ser aprovechados
- Pérdidas por conducción-distribución: ocasionada por pérdidas por filtraciones en los canales e hijuelas sin revestir o con revestimientos en mal estado (mala impermeabilización). Estas filtraciones varían según el cauce y tramo que se analice.
- Pérdidas por aplicación: debido a la realización ineficiente del riego en la parcela misma, aplicando agua en exceso que no es aprovechada por las plantas y son perdidas luego por escorrentía y/o percolación a capas más profundas de la zona radical.

Por otro lado existen fenómenos naturales que son incontrolables por el ser humano, más allá de la mitigación de su impacto sobre la producción. Particularmente en Mendoza se destacan tres:

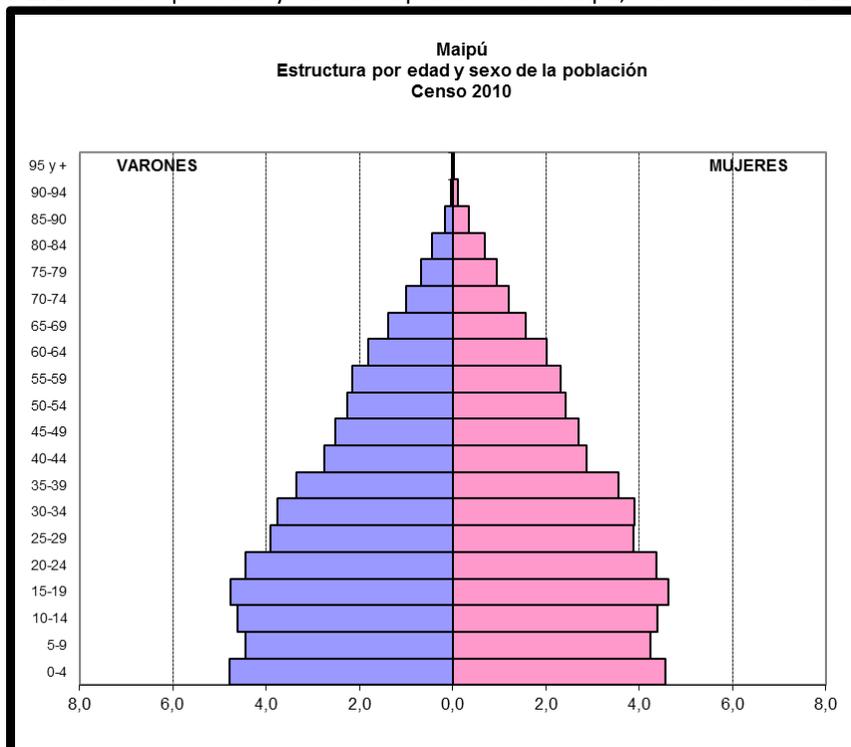
- Granizo: originado en nubes convectivas en épocas de mucha irradiación solar sobre el suelo, lo cual produce inestabilidad atmosférica. La lucha antigranizo ha generado múltiples intentos de combatir este fenómeno sin resultados eficientes.
- Heladas: los mayores daños se producen por heladas mixtas que generalmente se inician con el descenso térmico producido por el ingreso de un frente frío que produce mucha nubosidad, lo cual determina que la pérdida de calor por irradiación sea baja por la retención de calor que generan las nubes (efecto invernadero). Pasado este frente, la nubosidad se disipa y en consecuencia aumenta la pérdida por irradiación, produciéndose un importante descenso térmico, fruto de la combinación de la advección del aire frío que ingresa con el frente frío y la posterior pérdida de calor por irradiación. Las heladas son las que mayores pérdidas económicas generan por la gran superficie que abarcan, en comparación al granizo que es un fenómeno mucho más puntualizado.
- Viento Zonda (efecto Fohen): es un viento caliente y seco de velocidad moderada a fuerte, proveniente de las laderas de la cordillera de Los Andes. El mismo genera una reducción abrupta de la humedad relativa además de elevar la temperatura y, a veces generar daños por la fuerza y velocidad misma que trae. La mayor cantidad de eventos de este tipo se dan en otoño, y generan daños muy grandes a la agricultura de la región cuyana.

3. Características socioeconómicas del departamento de Maipú

3.1. Población

Según estadísticas del Censo Nacional 2010 (INDEC), Maipú poseía una población de 172.332 habitantes, lo cual representaba en ese momento un 9,9% de la población mendocina. Respecto al distrito Cruz de Piedra, éste tiene una población de 3845 habitantes, es decir, un 2,2% de la población maipucina, según datos del Censo Nacional 2010. A continuación se presenta un gráfico de la pirámide poblacional realizado por la DEIE a partir de datos del Censo Nacional 2010.

Gráfico 1: Estructura por edad y sexo de la población de Maipú, Censo Nacional 2010



Fuente: DEIE. Sistema Estadístico Municipal en base a datos otorgados por el Área de Indicadores Sociales, sobre la base del Censo Nacional de la Población, Hogares y Viviendas, 2010.

Por otro lado, la Tasa de Bruta de Natalidad es de 20,7 ‰ y la Tasa Bruta de Mortalidad es de 6,4‰ (DEIE 2014).

Respecto a la población de Maipú también podemos decir que el 25% habita áreas rurales (considerando áreas rurales dispersas y agrupadas) y, particularmente en Cruz de Piedra la totalidad de la población habita en zona rural.

Teniendo en cuenta entonces la relevancia de las actividades rurales en el distrito de Cruz de Piedra, vale la pena indagar sobre esta población específica: según el Censo Frutícola de Mendoza del año 2010 (IDR), la edad promedio de los productores y productoras es de 57,7 años (este indicador, para Mendoza es de 57 años).

3.2. Educación formal

En cuanto a los principales indicadores de educación formal encontramos que la Tasa de Analfabetismo es de 2,4‰ según el Censo Nacional 2010. Además el porcentaje de población de 3 o más años de edad que asiste a la escuela en Maipú es de 31 %, y de 30,6% en Cruz de Piedra.

En cuanto a la educación formal, específicamente de los y las productores y productoras, un 0,6% no posee ninguna educación; 13,4% tiene el primario incompleto; 39,7% primario completo; 9,7% el secundario incompleto; 20,3% el secundario completo; 0,9% terciario incompleto; el 2,6% terciario completo y un 12,8 % posee un título universitario.

3.3. Condiciones de vida

Según la DEIE, a partir de datos del Censo Nacional 2010, Maipú presenta un porcentaje de hogares con al menos un indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI) de 7,9 % y este porcentaje para Cruz de Piedra es de 7,73%.

Además, otros indicadores que pueden darnos una idea de las condiciones de vida respecto a la salud, puede ser el número de hospitales (2 en Maipú) y centros de salud (37 en Cruz de Piedra) (DEIE 2014).

3.4. Características económico-productivas

A partir de datos obtenidos en el Censo Nacional 2010, la DEIE calcula que la Población Económicamente Activa (PEA) es de 64,28% (el 92,9 % de esta está ocupada y el 7,1% está desocupada). Para Cruz de Piedra, a partir de la misma fuente, el porcentaje de PEA es de 62,8% (el 92,1 % de esta está ocupada y el 7,9% está desocupada).

La actividad principal, o que sustenta la economía del departamento, es la actividad frutícola y la actividad hortícola en menor grado. Además cabe destacar que es, junto al departamento de Luján de Cuyo, el principal centro bodeguero de la provincia. Existen 167 bodegas en el departamento. Además son importantes otros sectores como la industria (588 industrias) y el comercio (2771 comercios).

Según el Registro Permanente del Uso de la Tierra (RUT) la provincia contaba, al año 2008, con 32030 hectáreas sistematizadas para riego, es decir, un 44,7 % de la superficie total del departamento (71700 Ha). A su vez, de esta superficie con sistematización de riego, el 76,8 % está cultivado, mientras que el resto está inculto, incluso teniendo esta ventaja.

El Censo Nacional Agropecuario del año 2008 nos entrega datos sobre los distintos usos de la tierra: del total de la superficie de Explotaciones Agropecuarias (EAP¹)- 57671 has- el 42,1% está implantada (24302,79 hectáreas). De esta superficie implantada se destacan, como se dijo antes, las plantaciones frutícolas con un 33% (19071,50 has) y las hortícolas con un 6,8 % (3948 has).

Dentro del porcentaje de plantaciones frutícolas, sobresalen la vid (58%, es decir, 11047 has), los olivos destinados a la producción de conservas (18%, es decir, 3471 has), los olivos para la producción de aceite (10%, es decir, 1963 has), y en menor medida los ciruelos (6%, es decir, 1130 has).

Respecto a la producción hortícola, según el CNA 2008, el 42% de la superficie implantada con cultivos hortícolas es de ajo. Luego, el 11,8% es de tomate perita, 9% zapallo, 8% zanahoria y 7% papa. También existe, en menor medida, tomate redondo, cebolla bulbo y lechuga entre otros.

En relación con el sector ganadero, el CNA indica que el departamento cuenta con 6071 cabezas de ganado, del cual un 60% es de ganado bovino, el 25% de ganado caprino y el 15% es ganado ovino.

Según el Censo Frutícola (2010-IDR), en Maipú, aproximadamente el 77% de los productores no están asociados bajo ninguna figura, sino que son productores individuales. Por otro lado, el 9,5% participan de una "Sociedad de Hecho" y el 13% lo hace en otro tipo de "Sociedad". Otro dato interesante sobre la organización, y particularmente sobre la tenencia de la tierra, es que el 8% de los productores de Maipú han adquirido la propiedad, y el 9,3% la ha heredado o se encuentra en sucesión.

Además es importante mencionar que del CNA 2008 se observa que un 14% de la superficie destinada a otros usos (distintos a las EAPs) es apta para cultivar, pero no utilizada, así como un 23% de la misma no es apta para cultivo. También es relevante la superficie destinada a

¹ EAP, según el glosario utilizado en el Censo Nacional Agropecuario, es la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m² dentro de los límites de una misma provincia que, independientemente del número de parcelas (terrenos no contiguos) que la integren: 1) produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado; 2) tiene una dirección que asume la gestión y los riesgos de la actividad: el productor; 3) utiliza los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra en todas las parcelas que la integran.

caminos, parques y viviendas (13%), que además ha crecido mucho en estos últimos años por el crecimiento de las inversiones en el negocio inmobiliario, especialmente de los barrios privados.

4. Estudio del agroecosistema seleccionado

4.1. Caracterización general del agroecosistema

El agroecosistema seleccionado se ubica en el distrito Cruz de Piedra, en el departamento de Maipú. Allí se encuentra uno de los cuatro establecimientos que pertenecen a la familia Lanthier y es donde se asienta el núcleo familiar que está compuesto por Estela Ríos, Daniel Lanthier, Rocío Lanthier y Lila Lanthier.

La historia de esta empresa familiar se remonta a la compra de esta finca hace 27 años, como un emprendimiento que generara un ingreso extra para la familia. En la misma se producían frutales, viñas y olivos, así como también se criaban gallinas para la venta de pollitos. Poco a poco fueron capitalizándose: hoy en día cuentan con 4 fincas en total, entre otros aspectos que demuestran este proceso. El enfoque con el que produjeron históricamente fue más bien de tipo convencional. Fue en 2007 cuando empezaron a encarar una transición hacia la agricultura biodinámica que hoy ya se encuentra consolidada.

Actualmente el emprendimiento se encuentra bajo la figura legal con nombre “Biofrater S.A.” y cuenta con una marca “Germen de Vida” y un sitio web propio (<http://germendevida.jimdo.com/>), así como una importante red de vínculos con diferentes actores.

Los productos que comercializan son:

- Ajo en fresco enristrado (antes se plantó batata en esa superficie)
- Almendras peladas
- Ciruela, pero y uva en fresco
- Tomate fresco, tomate deshidratado, jugo y puré de tomate
- Zapallo anco en fresco
- Mermeladas y néctar de ciruela y pera
- Peras, ciruelas y uvas deshidratadas (pasas de uva de variedades Flame y Arizul)
- Aceitunas deshidratadas y aceite de oliva extra virgen (a este último no lo elaboran ellos mismos, si no que su elaboración es tercerizada).
- Leche, yogurt, ricota y queso

La comercialización de estos productos la realizan en el país (50% en Buenos Aires, 20% en Córdoba, 20% en Santa Fe y 10 % en Mendoza) bajo certificación orgánica de la Organización Internacional Agropecuaria (OIA) desde el año 2010 y bajo lineamientos de la certificación biodinámica DEMETER. Esta última no ha sido homologada aún, a pesar de que siguen esos principios de manera voluntaria, porque no existe actualmente la necesidad ni voluntad de exportar (es un requisito obligatorio para exportar productos elaborados bajo principios de agricultura biodinámica), pero sobre todo porque resulta muy caro para la empresa encarar este proceso, según testimonio de sus miembros. La venta es directa a los consumidores, sobre todo para compras comunitarias, y también a revendedores

La finca de Cruz de Piedra es la de menor superficie de todas (2 hectáreas). Sin embargo es la más dinámica y la que concentra la mayor parte de las actividades tanto de elaboración, envasado y etiquetado, como las actividades familiares y sociales extra-productivas, que también son

importantes desde el punto de vista integrador que incorpora la agricultura biodinámica. En este predio está la casa donde vive la familia. También cuentan con una sala de múltiples usos donde realizan la preparación de derivados lácteos (por ahora sólo se realiza queso), elaboración del puré de tomate, etiquetado, envasado y empaquetado (tienen una máquina de vacío), stockeado, etc. Además hay un corral para las dos vacas que les proveen de lácteos para hacer yogurt, ricota y queso y, guano bovino para el compostaje y para preparados biodinámicos específicos. También poseen un gallinero con algunas gallinas y un gallo, a partir de las cuales obtienen huevos para consumo propio, algo de guano de gallina para compostaje y cáscara de huevo para preparados como el “Fladen”.

Esta finca, así como la de “Tres esquinas”, cuentan con derecho a riego por turno (cada 8 días) y este se realiza por el tradicional sistema de surcos.

La finca de Cruz de Piedra es “centralizadora” de procesos de elaboración de productos obtenidos de otras 3 fincas pertenecientes a la empresa, las cuales son sucintamente descritas a continuación:

- Finca de Medrano, Junín: es la que abastece en mayor medida de los frutos que serán luego procesados en distinto grado en la finca de Cruz de Piedra: almendras (6 Ha), aceitunas (6 Ha de olivos), pera (1 Ha), algunos nogales que no han sido muy productivos, hortalizas (tomate, zapallo y ajo. Realizan una rotación anual de estas hortalizas) y uva (0,5 Ha). Tiene una superficie total de 25 Ha y el agua para riego se obtiene de un pozo de agua que tiene la finca, aunque la misma no es muy buena (condiciones de salinidad). Además en esta finca poseen abonos verdes como melilotus, trébol y alfalfa intercalados entre los surcos, así como plantas de ortiga y manzanilla que usan para elaborar preparados biodinámicos. En el resto de la superficie hay monte nativo que también aporta a la biodiversidad del sistema, y parte del cual quieren preservar. Es importante destacar que cuentan con 7 colmenas de abejas que, aunque no son de uso productivo, aportan a la biodiversidad y son fundamentales en la polinización.
- Finca de La legua, Junín: es la de mayor superficie (36 Ha) pero también la que posee mayor superficie inculta. En la misma tienen 6 Ha de olivos, 6 Ha de tomate y zapallo, cola de caballo cebadilla, avena y vicia como abonos verdes, y 2 colmenas de abejas. Esta finca es la única que cuenta con pozo de agua y turno de riego. En algún momento la alquilaron a Cartellone para guardar maquinaria utilizada en obras cercanas a esta finca a cambio de limpieza del terreno con alguna de estas mismas maquinarias.
- Finca de Tres esquinas, Maipú: se encuentra a 3 km de la finca de Cruz de Piedra. Antaño tenían gallineros donde producían pollitos para la venta. Actualmente utilizaron ese espacio de los galpones para preparar el compost a partir de guano de gallina restante, descarte de frutas en mal estado y abonos verdes.

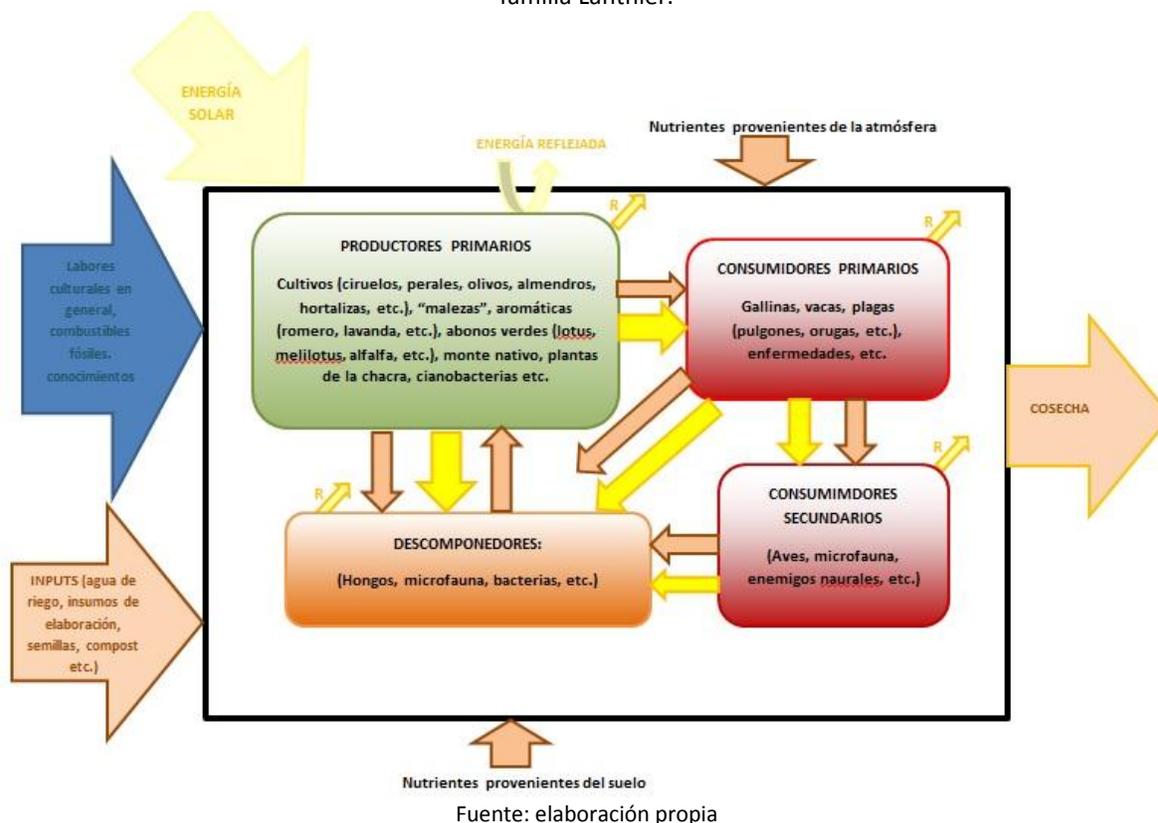
En todas se cultiva de la misma manera: filas principales (frutales, etc.) más interfilares de abonos verdes. Además todas poseen un galpón y todas son cuidadas por caseros: en el predio de Tres esquinas el casero trabaja con la empresa y tanto en la finca de La legua como en la finca de Medrano sólo cuidan la finca pero trabajan como contratistas con otras personas.

4.2. Flujo de energía y ciclo de materiales

El siguiente diagrama representa al ecosistema en estudio, sus límites definidos, cada uno de sus componentes, entradas y salidas de materia y energía auxiliar así como también el ciclo de materiales y flujo de energía dentro del sistema. Entendemos que es un diagrama que

esquematiza un sistema abierto ya que existe un intercambio tanto de energía como de materia, en distintas formas y grado.

Diagrama 1: esquema de flujo de energía y ciclo de materiales de la finca de Cruz de Piedra, de la familia Lanthier.



En el mismo observamos el flujo de energía (flechas amarillas indican la energía solar que ingresa al sistema así como la energía que se pierde por respiración o reflexión): se habla de flujo porque la energía fluye de un nivel trófico a otro; el balance energético está dado por la energía solar que entra al sistema y la que sale por la cosecha y la que se pierde en la cadena trófica. Una parte de la radiación solar que ingresa (que constituye la principal fuente de energía de un ecosistema) es aprovechada por las plantas (la radiación PAR, o "fotosintéticamente activa", que está en el espectro de entre 400 y 700 nm); otra parte de ésta es perdida por irradiación (en forma de calor); otra por reflexión del suelo desnudo (el efecto albedo se trata de controlar con la cobertura del suelo que es casi total en la finca), y otra por la reflexión de las plantas (radiación "no útil") y respiración de las mismas. La energía fluye de un nivel trófico a otro con una eficiencia de 10%, ya que el resto se pierde (sale del sistema) en forma de calor.

Además de la energía solar que incide en el ecosistema, se emplea energía auxiliar con el fin de regular las interacciones de los componentes del ecosistema para mantenerlo en etapas tempranas de la sucesión (etapas serales), en las que la productividad es mayor. Ejemplos de energía auxiliar son: la energía almacenada en los combustibles fósiles, que se transforma en otros tipos de energías al usar el tractor para tareas de labranza; la mano de obra en general, aplicada en las labranzas, podas, cosecha, manejo del riego; elaboración de preparados

biodinámicos y compost y su posterior aplicación e incorporación respectivamente; asistencia técnica –conocimiento; etc.

En cuanto al ciclo de materiales (Flechas marrones), hablamos de ciclo porque los materiales circulan indefinidamente en un sistema cerrado, entre el medio biótico y abiótico. Así, los materiales inorgánicos son clasificados según su fuente principal en el entorno abiótico: atmosféricos (C, N, O) y sedimentarios cuando están principalmente en el suelo y en las rocas en su estado inorgánico (P, K, Ca, Mg, Na, S, etc.). Sin embargo un agroecosistema es un sistema abierto, por lo que existen salidas de materiales, principalmente a través de la cosecha, pero también por lixiviación y escorrentía, volatilización, quema o exportación de rastrojos y eliminación de cobertura vegetal. Es por esto también fundamental tener en cuenta el papel clave de los descomponedores en el ciclaje de materiales a la hora de hacer intervenciones en el agroecosistema.

A partir de este análisis vemos que podemos ver que existen distintas prácticas del humano a partir de las cuales se puede tratar de llegar a imitar un ecosistema natural donde el impacto de la manipulación del mismo y de la extracción por cosecha, sea el mínimo. Por ejemplo:

- Aprovechando la misma energía solar a partir del uso de un horno solar, evitando la incorporación de energía auxiliar (de combustibles fósiles, o energía eléctrica)
- Evitando al máximo la pérdida de energía solar por efecto albedo: cobertura total de suelo, incorporación de compost y mulching para la retención de energía.
- Generando un sistema diverso se aumenta la resiliencia contra contingencias como plagas, parásitos, enfermedades, etcétera, y se evita o reduce al mínimo el uso de plaguicidas, herbicidas, fungicidas etcétera, haciendo más eficiente el aprovechamiento de la energía. De esta manera, por ejemplo, si existen controladores biológicos naturales se evita tener competidores (malezas) o consumidores de nuestros productores primarios de interés, por lo que la PPN termina siendo a mediano/largo plazo positiva si la comparamos con un sistema en el cual hay que hacer incorporaciones permanentes de “outputs” en general para mantener el equilibrio del mismo.
- La incorporación de rastrojos a partir del aprovechamiento de abonos verdes, o el compostaje de material orgánico aprovechable, permite evitar pérdidas de materiales (nutrientes), así como favorece las condiciones para que se desarrollen de manera óptima los descomponedores que, como se dijo anteriormente, son imprescindibles en el ciclaje de materiales.
- La cobertura del suelo con abonos verdes y con mulching evitan las pérdidas de materiales por mineralización, lixiviación y escorrentía. Los abonos verdes de leguminosas (lotus, melilotus, alfalfa, etc.) incorporan un plus de nitrógeno por la fijación que hacen bacterias simbióticas en sus raíces. Lo mismo ocurre con hongos que asimilan o facilitan la incorporación de fósforo (micorrizas).
- La reducción de tareas de labranza del suelo mantiene las condiciones óptimas para el desarrollo de la microbiología del suelo, así como las pérdidas de nutrientes por mineralización.
- Las rotaciones y asociaciones de cultivos permite que la extracción de nutrientes por cosecha sea más equilibrada y permita al sistema tener más oportunidades de reponer los nutrientes.

4.3. Caracterización del agroecosistema

4.3.1. Sociosistema

Para poder entender la estructura agraria en la cual se inserta esta “empresa” y poder encuadrarla en un tipo social agrario de productores que nos ayude a vislumbrar por qué y cómo se toman ciertas decisiones, y bajo qué estrategias productivas, es necesario hacer un repaso histórico de cómo se llegó al estado actual de organización de la empresa. A modo de simplificación, podemos apreciar dos grandes momentos en función a las estrategias productivas: un momento de producción de tipo convencional y otro posterior, con una correspondiente transición, de tipo biodinámico.

Cabe destacar entonces que, como se mencionó anteriormente, la organización actual de la empresa es resultado de un emprendimiento que dirigía el jefe de familia (Daniel Lanthier) en el cual en una de las fincas actuales (Tres esquinas, en Maipú) se criaban y reproducían pollitos para la venta, además de la producción de olivos y frutales. Por otro lado la jefa de familia (Estela Ríos), aportaba fuerza de trabajo en el hogar y la administración de la empresa para sostener la fuerza de trabajo del jefe de hogar que era el agente socioeconómico de la empresa que generaba beneficios para la familia.

Por lo tanto, tal como plantean Margiotta y Benencia (en Viani M., 2014) en la distinción de los Tipos Sociales Agrarios de productores entrarán en juego múltiples variables y no sólo la disponibilidad de un factor productivo. Sin embargo, podemos apreciar que son las variables estructurales las que determinaron principalmente las estrategias productivas de este “Tipo Social Agrario de Productor”. Analicemos cada una de estas principales variables estructurales:

- Disponibilidad de factores productivos: poseían suficiente tierra (Finca Tres Esquinas), capital (galpón, infraestructura de cultivo y de producción de pollitos, etc.) y trabajo (aportaba directamente mano de obra el mismo productor-Daniel- al proceso productivo en sí mismo, y la jefa de hogar a la administración de la empresa. Además contrataban asalariados);
- Organización social del trabajo (la participación de la fuerza de trabajo familiar era importante, aunque la principal era la de la de los asalariados);
- Racionalidad económica: se buscaba la maximización de los beneficios económicos (remuneración del factor productivo del capital) a largo plazo, lo cual permitiese la capitalización gradual. Sin embargo la subsistencia familiar era prioritaria por lo que no siempre se retribuirían los factores productivos de la manera esperada.
- Relación con los mercados: bajo este tipo de agricultura convencional que predomina, probablemente es más fácil insertar el producto en el mercado, aunque en la determinación de los precios no participan prácticamente los pequeños y medianos productores. Además, por la cantidad producida, y por la poca diversidad de productos se hacían más vulnerables a las condiciones de mercado, lo cual resultaba en un bajo poder de negociación.

En cuanto a las variables intervinientes que aportan elementos a la determinación de las estrategias productivas, podemos apreciar que no afectaron tanto en este primer momento.

Por lo que las estrategias productivas se orientaban a tomar decisiones respecto de:

1- Tipo de actividad: agricultura convencional (frutales y olivos) y producción de pollitos para comercializar;

- 2 - Composición interna del capital: la mayoría era aportado por el productor, y aunque no era aún relevante, tendía a crecer por la racionalidad económica que existía;
- 3 - Organización técnica del trabajo: el trabajo calificado era llevado a cabo por profesionales (ingeniero agrónomo, por ejemplo) contratados ocasionalmente. La administración la dirigía la jefa de hogar, y el jefe de hogar tomaba decisiones en cuanto al proceso productivo en general;
- 4- Manejo técnico: de tipo convencional, ligado a los principios rectores surgidos a partir de la “Revolución verde”;
- 5 - Forma de provisión de insumo: se proveían de insumos externos si fuese necesario sin distinguir ni dar relevancia al origen del mismo;
- 6- Formas de financiamiento de la producción: financiamiento propio en la medida de lo posible;
- 7- Destino de la producción: principalmente a la comercialización para obtener beneficios económicos.

Esta situación como punto de partida, nos permite comprender que existió, en un primer momento, una racionalidad económica de maximización de beneficios y de la renta en el manejo y gestión de la empresa, acompañada por una estrategia productiva de tipo convencional de la posesión y control de suficiente tierra y capital. Es decir, que se trataba de una empresa que dirigía el jefe de familia-“Tipo social agrario de productor: familiar capitalizado”- pero que tenía como objetivos aumentar los beneficios económicos (aumentar la remuneración del factor productivo “capital”), apuntando a un “TSA de productor empresario (subtipo: empresario-terrateniente)”, aún si ese objetivo era todavía lejano.

Sin embargo, es a partir de variables intervinientes (externas) que se produjo un giro en cuanto a la racionalidad económica y los objetivos principalmente, lo cual obligó a hacer un cambio en las estrategias productivas. Particularmente, tal como dan testimonio sus miembros a partir de entrevistas realizadas a los mismos, fue una charla en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo) sobre agricultura biodinámica, la que terminó de darle peso a una inquietud que ya estaba planteada en ellos. Cabe destacar las siguientes variables intervinientes que dieron fuerza a esta decisión en el cambio de vida y de estrategias productivas:

- Composición demográfica familiar (tamaño y composición, miembros que trabajan): la fuerza de trabajo familiar aumento (dos nuevos miembros) y se concentró en esta empresa, ya decididamente familiar. Una de sus miembros es actualmente asesora técnica (Ing. Agr. Rocío Lanthier);
- Historia ocupacional de los productores(experiencias personales y familiares respecto del trabajo, ocupación de sus miembros): seguramente estas experiencias y la historia de cada uno y cada una de sus miembros, sumado a los intercambios de información con su entorno cercano , fueron los que dieron el mayor sustento al cambio de racionalidad económica y estrategias productivas;
- Educación e información técnico-económica del productor. (nivel educativo, canales y nivel de información): tal como se planteó anteriormente, la incorporación de una ingeniera a la familia, además de nuevos canales de información aportaron un gran elemento a esta transformación;
- Actitudes del productor hacia el cambio y la innovación y hacia la participación social. (Normas y valores referidos a la actividad productiva): existe un componente ético muy fuerte que seguramente se vincula a la historia personal y familiar, así como su entorno social cercano.

La realidad actual de la empresa proviene entonces de una decisión familiar de cambio de estilo y filosofía de vida de la familia, pero sustentada en esta anterior capitalización que posibilitó económicamente la transición de un tipo de agricultura convencional a uno de tipo biodinámico. Esta transformación posibilitó acoplar un proyecto con objetivos meramente económicos a uno que los trascendiera para alcanzar objetivos de sustento económico para la familia, pero en el cual todos y todas los y las integrantes aportan fuerza de trabajo e intelectual con distintos roles, y en el cual se comprende el mismo dentro de una cosmovisión del mundo y la realidad más integral. En pocas palabras es la filosofía antroposófica propuesta por Rudolf Steiner la que moviliza a los agentes socioeconómicos de “Germen de vida”, a hacer del mismo no sólo un emprendimiento familiar, sino una manera de transitar y comprender la vida.

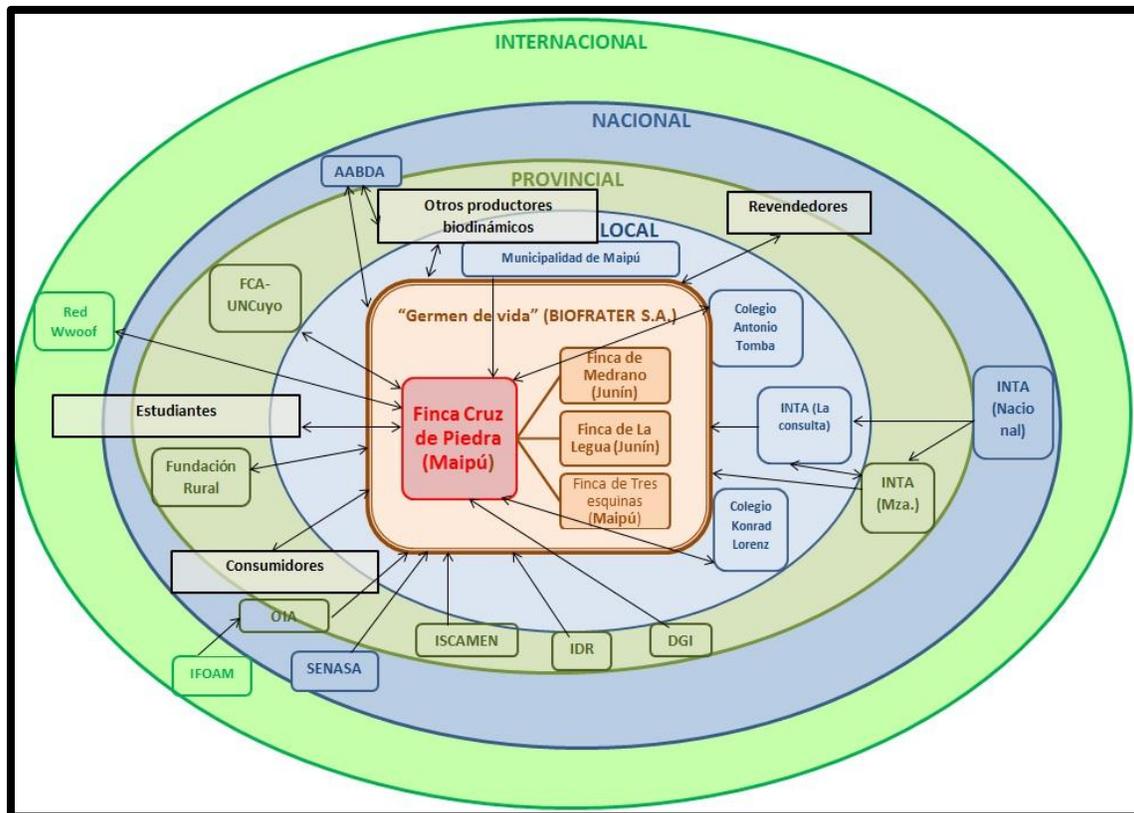
Esta nueva situación actual, desde una mirada estrictamente socioeconómica, se ajusta mejor a un “TSA familiar capitalizado”, en el que se cuenta con los factores productivos (Tierra/recursos naturales, capital y fuerza de trabajo aportada por los miembros de la familia), tales que les permiten producir para el mercado determinado para obtener beneficios, pero de un monto inferior a la rentabilidad media obtenida por las empresas. También es importante saber que tienen cierto poder de negociación en el mercado, aunque este se hace relativo cuando se aprecia que este mercado a escala nacional es aún abarcado por un sector minoritario (“productos exclusivos o de lujo”). Sin embargo, la diversidad de productos que comercializan, el autoabastecimiento de muchas de sus necesidades a partir de sus mismos productos, el intercambio con otros productores biodinámicos y los “estándares” del estilo de vida que llevan, hacen que sean mucho menos vulnerables a las determinaciones del mercado. Además es necesario observar otros elementos que permiten matizar y complementar esta tipología:

- Sumado a la fuerza de trabajo que aportan los cuatro miembros familiares, con distintos roles internos, hay tres trabajadores asalariados permanentes;
- Contratan trabajadores asalariados temporarios para tareas específicas de determinados momentos y actividades según el itinerario técnico (por ejemplo para la cosecha; para enristrar el ajo; etc.);
- Reciben asesoramiento regular por parte de la Asociación para la Agricultura Biológico-Dinámica de Argentina (AABDA);
- Participan de sistemas de voluntariados como “Wwof”.
- Participan de actividades de intercambio de información y actividades recreativas (“humanizantes”) con otros productores biodinámicos, por ejemplo, encuentros donde se elaboran preparados biodinámicos y encuentros con otras ramas de la Antroposofía, por ejemplo jardines Waldorf, medicina antroposófica o comunidad de cristianos.

A continuación se presenta un mapa de actores² que permitirá comprender con quiénes se relacionan y a qué escala la organización de la empresa tiene alcance.

Diagrama 2: mapa de actores relacionados a la empresa Biofrater S.A. y a las fincas que la componen

² Se muestra la empresa familiar “Biofrater S.A.” con las cuatro fincas que son parte de la misma, resaltando la centralidad de la Finca de Cruz de Piedra, por ser el lugar donde habitan los miembros de la familia y donde se centralizan la mayoría de los procesos productivos. Sin embargo se incluye en el mapa las otras tres fincas con la intención de mostrar la integralidad de la empresa y mostrar que existen múltiples relaciones con otros actores que no aparecen en el mapa para no entorpecer su lectura.



Fuente: elaboración propia

4.3.2. Ecosistema

En cuanto a la Finca de Cruz de Piedra en tanto ecosistema³, encontramos, además de los elementos que conforman el biotopo, es decir, los componentes abióticos (elementos minerales del suelo, agua de riego y de lluvia, etc.), un conjunto de componentes bióticos que se relacionan entre sí y con su medio abiótico. De este modo, encontramos que la finca es un ecosistema “antropizado” en el que sus componentes están organizados en el tiempo y en el espacio para poder obtener productos de la agricultura (flora) y de la ganadería (fauna), en la mayoría de los casos, para alcanzar determinados objetivos.

Por ejemplo, en este agroecosistema las plantas de cultivo (ciruelos, olivos, perales, abonos verdes, etc.) generalmente no son nativas (autóctonas) del lugar, sino que son seleccionadas por el producto que generan en función de los objetivos productivos, estándares del mercado, de maneras de producir, etc. Asimismo la disposición en el espacio, es decir, en hileras, con una pendiente determinada y con surcos para poder distribuir el agua de riego, que proviene del río Mendoza- y llega a través de la hijuela Morales Villa Nueva Unificada-, de una manera y con una técnica específica, y en el tiempo (itinerario técnico) son manejadas para optimizar la producción. A continuación se presenta un croquis del agroecosistema para entender cómo se organiza en el espacio.

³ Los principios que rigen el diseño de este agroecosistema en la Finca de Cruz de Piedra son aplicados también en las otras fincas.

Imagen 3: croquis del agroecosistema de la finca de Cruz de Piedra, Maipú.



Fuente: elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth, 2015.

Sin embargo, en este tipo de agricultura (biodinámica) se tiene en cuenta la biodiversidad dentro del agroecosistema, así como los ritmos de la naturaleza en cuanto a la cantidad y calidad de la producción. Se busca de esta manera maximizar las relaciones posibles entre los distintos niveles tróficos del ecosistema para evitar al máximo la incorporación de elementos externos (insumos químicos, tareas de labranza, etc.).

Encontramos entonces los siguientes niveles tróficos:

- **Productores primarios:** frutales (ciruelos, olivos, perales, almendros); hortalizas (ajo, tomate, zapallo); abonos verdes (*Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, Raigrás -*Lolium perenne*-, vicia -*Vicia sativa*-, tréboles -*Trifolium sp.*-, etc.); plantas espontáneas (chépica -*Cynodon dactylon*-, festuca -*Festuca sp.*-, cardo -*Cynara cardunculus*-, etc.); aromáticas (romero -*Rosmarinus officinalis*-, lavanda -*Lavandula sp.*-, tomillo -*Thymus sp.*-, etc.); otras plantas que se usan para preparados biodinámicos (Milenrama -*Achillea millefolium*-, valeriana -*Valeriana officinalis*-, consuelda -*Symphytum officinale*-, vicia). En otras fincas intentan producir manzanilla -*Matricaria recutita*- y ortiga -*Urtica dioica*- (finca de Medrano), cola de caballo -*Equisetum arvense*- (finca de La legua). Poseen también un pequeño humedal donde se tratan las aguas grises de la casa donde habitan: en este poseen por ejemplo, totora -*Typha sp.*- y junquillo. Además se intenta mantener y crear espacios de monte nativo. También no puede dejarse de mencionar la microflora del suelo que también cumple un rol importante en el mismo.
- **Consumidores primarios:** poseen 2 vacas, 3 o 4 gallinas y un gallo, además de la fauna silvestre -por ejemplo cuises-, plagas, insectos, hongos y demás herbívoros. También la microfauna cumple un papel muy importante en la estructuración y aireación del suelo.

- Consumidores secundarios: el ser humano, enemigos naturales de plagas (se fomenta la creación de microhábitats y condiciones para su desarrollo). También se intenta generar microhábitats para la mesofauna como serpientes y zorros. No podemos dejar de tener en cuenta las mascotas que forman parte del agroecosistema (2 perros).
- Descomponedores: cumplen un rol clave en la restitución de elementos minerales al suelo que permite el cierre del ciclo de materiales, evitando la incorporación de abonos o fertilizantes externos. Se fomenta su desarrollo mediante la incorporación de compost realizado en el mismo agroecosistema a partir de insumos de este (guano de gallina, vaca, abonos verdes, etc.). Asimismo es fundamental evitar las labranzas al mínimo para no perjudicar la vida del suelo en general.

4.3.3. Tecnosistema

Tal como otras alternativas de agricultura a la agricultura convencional moderna, la agricultura biodinámica se basa en principios ecológicos y sociales que sirven para guiar las prácticas de manejo generales del agroecosistema.

Como la empresa “Biofrater S.A.” comercializa sus productos bajo la certificación orgánica de OIA⁴ (ya que para la comercialización de productos bajo certificación biodinámica⁵ es un requisito cumplir los principios que rigen la certificación de producción orgánica, en primer instancia) se siguen los principios de la agricultura orgánica que exige IFOAM (en inglés significa Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica) para el manejo técnico del agroecosistema. Los principales objetivos de la IFOAM son usados como guía para fijar los estándares para la producción orgánica en los distintos países. Entre ellos se citan:

- producir alimentos de alta calidad nutricional y en suficiente cantidad.
- interactuar en una manera constructiva con todos los ciclos y sistemas naturales.
- fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del agroecosistema incluyendo los microorganismos, flora y fauna del suelo, plantas y animales.
- mantener y/o aumentar la fertilidad de los suelos en el largo plazo.
- ayudar en la conservación del suelo y del agua.
- usar preferentemente recursos renovables locales.
- trabajar en la medida de lo posible dentro de un sistema cerrado respecto a la materia orgánica y los nutrientes.
- proporcionar al ganado condiciones de vida que le permitan desarrollar las funciones básicas de su conducta innata.
- minimizar todas las formas de contaminación producidas por las prácticas agrícolas.
- mantener la diversidad genética dentro del agroecosistema y su entorno, incluyendo la protección de hábitats, de plantas y animales silvestres.

⁴ OIA (Organización Internacional Agropecuaria) es miembro del Directorio de Afiliados de IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica), de OTA (Organic Trade Association), socio fundador y miembro de la Comisión Directiva de MAPO (Movimiento Argentino para la Producción Orgánica) y de CACER (Cámara de Certificadoras de Alimentos Productos Orgánicos y afines). (extraído de <http://www.oia.com.ar/empresa/ver/quienes-somos>)

⁵ La certificación biodinámica internacional se hace bajo el sello DEMETER (ver http://aabda.com.ar/?page_id=278). Según testimonios de la familia Lanthier, ellos no certifican formalmente sus productos a través de este sello porque “es caro y sólo sirve para el mercado internacional”, pero sí practican la agricultura biodinámica.

- permitir a todos los que trabajen en la producción o procesados orgánicos una calidad de vida acorde con los derechos humanos proclamados por las Naciones Unidas, de manera de cubrir sus necesidades básicas, obtener un ingreso y satisfacción adecuados de su trabajo además de un entorno laboral sano.

Para alcanzar estos objetivos se siguen los siguientes principios ecológicos, entre otros, que permiten un manejo técnico apropiado:

- Diversificar el agroecosistema en el tiempo y el espacio;
- Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo la autorregulación de plagas y enfermedades;
- Disminuir la toxicidad a través de la eliminación del uso de agroquímicos.
- Uso de semillas locales provenientes de predios orgánicos.
- Incrementar los ciclos cerrados de materiales dentro del predio (autoabastecimiento de insumos y materia prima).
- Uso de enmiendas y abonos orgánicos.

Teniendo en cuenta estos principios, en lo referente al manejo estrictamente técnico, la agricultura biodinámica incorpora algunos conceptos de base:

1. La granja es vista como un organismo-individualidad. Es decir que se entiende que todos los elementos que la componen interactúan entre sí (suelo, animales domésticos y silvestres, bosques riachuelos, el ser humano y su comunidad, el clima local, etc.) como si fuesen órganos de un organismo vivo y las fuerzas que intervendrían en un ecosistema natural deben ser convertidas en herramientas de transformación de acuerdo a sus cualidades particulares (singularidad del agroecosistema, en función de sus características y cómo se gestione);
2. La biodinámica tiene en cuenta, además de las sustancias en su condición físico-material, su condición de portadora de fuerzas. Es decir que tiene en cuenta dos tipos de fuerzas que intervienen en el todo el desarrollo de las plantas: las fuerzas cósmicas, asociadas a la vida aérea, la luz, el calor, las condiciones climáticas y sus ritmos, que influyen en el sabor, la calidad de frutos y semillas. Este polo cósmico se potencia a través de preparados biodinámicos a base de sílice. Las fuerzas terrestres corresponden a la vida terrestre, subterránea-raíz-, e influye en el crecimiento, los rendimientos, cantidad de proteínas, etc. Este polo terrestre se potencia a través del humus, calcio, agua, nitrógeno y otras sustancias.
3. El abonado del suelo resulta fundamental para la biodinámica no sólo en el sentido de la incorporación de nutrientes para la planta, sino que al ser considerado como un organismo vivo, lo esencial es vivificar el suelo a partir de elementos que estimulen el complejo biótico que lo compone. Esto se lleva a cabo a partir de la incorporación de materia orgánica (estiércol de animales rumiantes, en especial bosta de vaca compostada y agregado de preparados biodinámicos del compost) y a partir de la siembra de abonos verdes, rotación de cultivos, purines, etc. Además es importante reducir las labranzas al mínimo de realizarlas con técnicas adecuadas que eviten el impacto negativo de estas sobre la microflora y microfauna. También resulta importante el uso -correcto- de minerales suplementarios (calcáreo, fosfato natural, polvo de rocas y arcillas) que estimulan

interacciones biológicas del suelo. Asimismo es necesario mantener espacios para la flora y fauna nativa e integrarlos a áreas de producción.

4. La biodinámica postula una visión que supera la visión orgánica de la Tierra (como ser vivo, Gaia), a partir la visión orgánica del Universo como ecosistema, en el que la Tierra interacciona con otros cuerpos celestes del Sistema Solar y con las estrellas “fijas” (en términos relativos para la distancia a la que se encuentran del planeta Tierra) del Zodíaco. Por lo que en la finca influye no sólo su posición geográfica respecto a la Tierra, sino también los ritmos de movimientos del Sol y la Luna (principalmente), en el contexto de los planetas y el trasfondo del Zodíaco, y bajo el predominio de los cuatro elementos clásicos a lo largo del tiempo y espacio: Fuego (calor seco), Aire (calor húmedo), Agua (humedad fría) y Tierra (frío seco). Es así que se contemplan no sólo los ritmos del día y la noche, y de las estaciones (que tienen que ver con interacciones entre Tierra y Sol), sino también cinco ritmos más que tienen que ver con la interacción entre la Luna y la Tierra, Sol y el Zodíaco (ciclo sinódico –luna llena/nueva-, ciclo tropical-ascendente/descendente-, ciclo draconítico -nodos-, ciclo anomalístico –apogeo/perigeo- y ciclo sideral –luna respecto a las constelaciones-). Todos estos ritmos y la influencia de los elementos básicos, están plasmados en un calendario biodinámico (propuesto por María Thun) que permite facilitar las tareas de los productores, ya que facilita saber cuándo es más apropiado hacer cada tarea en función de estos aspectos mencionados anteriormente.

Vale destacar que los preparados biodinámicos se aplican homeopáticamente (dosis mínimas) y que son producidos en encuentros colectivos con otros productores a partir de elementos, en general, provenientes de sus mismos agroecosistemas. Los preparados biodinámicos que utilizan en la finca, según el testimonio de Daniel y Estela Lanthier, son los siguientes:

- **Preparados de campo:** “estiércol de cuerno (500)” y “sílice en el cuerno (501)”
- **Preparados del compost:** están hechos a partir de plantas que producen en este agroecosistema en general: Milenrama -*Achillea millefolium*- (502); Manzanilla -*Matricaria recutita*- (503); Ortiga -*Urtica dioica*- (504); Roble -*Quercus robur*- (505); Diente de león -*Taraxacum officinalis*- (506); Valeriana -*Valeriana officinalis*- (507)
- **Preparados auxiliares:** Fladen (bosta de vaca, basalto, cáscara de huevo), pasta biodinámica (arcilla, harina, miel, leche, sangre de vaca y bosta de vaca); Purín de cola de caballo – *Equisetum arvense*- (508); té de compost

Teniendo en cuenta estas bases generales (producción orgánica/agroecológica y las particularidades de la biodinámica), se procederá a describir particularmente los manejos clásicos de la Finca de Cruz de Piedra.

4.3.3.1. Manejo de suelo y fertilización

- Para frutales: si fuese necesario, se realiza desmalezado y rastreada en invierno. Sin embargo se evitan al máximo las labranzas del suelo. Se abona con compost y preparados 500 y 501. El compost se elabora en la finca a partir de la bosta de vaca, guano de gallina y abonos verde, así como descartes orgánicos en general.

- Para hortalizas: se segan los “abonos verdes” interfilares en invierno y antes de la siembra. Se abona también con compost y preparado 500. Se realizan aporques y desmalezados durante el ciclo del cultivo y antes de la cosecha y se agrega el preparado 501 antes de la misma.

De ninguna manera se utilizan fertilizantes químicos.

4.3.3.2. Manejo de plagas y enfermedades

El manejo es preventivo y/o de control, a partir de podas de invierno, agregados homeopáticos de preparados biodinámicos como la pasta biodinámica junta al 508 (cola de caballo) que es anticriptogámico (contra hongos). Para la lucha contra hongos también se usan purines y biofertilizantes (que tiene leche y cola de caballo). Para plagas se usa “alcohol de ajo” y tierra de diatomeas, que gradualmente se está dejando de utilizar por el efecto que tiene sobre insectos benéficos. En ningún caso se usan plaguicidas, pesticidas ni fungicidas

4.3.3.3. Manejo de riego

El riego en esta finca se realiza por el tradicional método gravitacional (surcos) a partir del agua proveniente del río Mendoza, que es derivada en el dique Cipolletti y distribuida a través correspondientes canales hasta llegar a la hijuela Morales Villa Nueva Unificada que es la que llega a la finca. El agua les llega una vez cada 8 días.

4.3.3.4. Manejo de malezas

En general se evitan tareas de desmalezado. Además estas están controladas por los abonos verdes y otras especies que evitan que las “malezas” sean demasiado invasivas. Más que malezas, se consideran como parte de la biodiversidad propia del lugar y muchas de ellas pueden ser aprovechadas (por ejemplo, el diente de león). Además la existencia y promoción del nivel trófico de herbívoros también ayuda al control la invasión excesiva de estas especies espontáneas. No se utilizan herbicidas.

4.3.3.5. Manejo de ganado bovino

Se evita al máximo el uso de antibióticos o cualquier insumo sintético externo. Se considera que el animal se encuentra en armonía con el ecosistema a partir del pastado en el mismo lugar, así como la caminata y dispersión general del animal en la finca. En caso de ser necesario, poseen el asesoramiento de un veterinario biodinámico, que también los acompaña cuando es necesario cubrir a las vacas o durante el parto de las mismas. Tanto las vacas como las gallinas se alimentan con pasturas del lugar en general, y suplemento de afrechillo y maíz que se compra.

4.3.3.6. Tecnologías

A continuación se presenta una tabla con las principales tecnologías utilizadas en la finca:

Tecnologías tangibles	Tecnologías de insumo	Bióticas: semillas criollas (de zapallo y tomate: las provee la regional “INTA-La Consulta”); elementos de multiplicación de los cultivos (esquejes, cabezas de ajo orgánico que provee un productor orgánico, etc.); preparados biodinámicos, compost.
		Abióticas: alcohol de ajo, minerales suplementarios (calcáreo, fosfato natural, polvo de rocas y arcillas), preparado 501 (sílice en el cuerno) para combatir heladas, y preparado 500 (estiércol en el cuerno) para el zonda.

	Tecnologías de bienes de capital: una computadora, dos tractores, una camioneta, pulverizadora (1000 lts.), rastra, desmalezadora y surqueador. Procesadora de tomate, máquina de vacío (para empaquetar frutos deshidratados), tamizadora, horno solar, tanques de acero inoxidable, colmenas. Planta de elaboración y envasado, gallinero y corral.
Tecnologías intangibles	Tecnologías de información: requisitos de certificación orgánica OIA-IFOAM
	Tecnologías de gestión: conocimientos –y experiencia- de administración de empresas (Estela Ríos, Ing. Agr. Rocío Lanthier).
	Tecnologías de proceso: calendario biodinámico, instrucciones para preparar los preparados biodinámicos, instrucciones para la aplicación de los preparados, instrucciones para la siembra y roturación de abonos verdes, poda de olivos y frutales, instrucciones para labores de cultivo hortícolas, cursos de manipulación de alimentos, cursos elaboración aceite de oliva y aceitunas en conservas (Fundación Rural), cursos fundamentales de biodinámica (4 módulos coordinados por la Asociación para la Agricultura Biológico-Dinámica de Argentina),
	Tecnologías de organización: asesoramiento del AABDA y fortalecimiento de las redes de comercialización, redes de intercambio de semillas, redes de intercambio de conocimientos y experiencias de agricultura biodinámica.

4.4. Identificación de problemáticas y/o puntos críticos a mejorar

La búsqueda e identificación de problemáticas o puntos críticos a mejorar estuvo basada en las entrevistas realizadas a los miembros de la familia. Es decir que se trabajó a partir de la autopercepción de problemáticas que surgen a partir de su propia experiencia. A partir de eso, se seleccionó una problemática en conjunto y se trabajó en la co-construcción de una propuesta o alternativa de mejora.

Es así que se pudieron identificar y enumerar los siguientes puntos críticos o aspectos a mejorar en el funcionamiento del agroecosistema en su entorno:

- Les cuesta conseguir semillas biodinámicas y no realizan multiplicación –ni conservación- de semillas de sus propios cultivos (zapallos, tomate, ajo, etc.) salvo algunas especies de la huerta que tienen para autoconsumo (haba; porotos negro, blanco y rojo; maíz blanco –“diente de caballo”-; lechuga, vicia, manzanilla, espinaca y rúcula). Las semillas de tomate y zapallo (zapallo dorado, orgánico) las consiguen a partir de la regional INTA-La Consulta tiene un banco de germoplasma y les da semillas sin tratamientos. El ajo lo obtuvieron a partir de la réplica de cabezas de ajo que les dio un productor orgánico (Jorge Fusari) y que han logrado multiplicar. Se está trabajando con el AABDA y la regional para trabajar sobre la creación de un banco de semillas biodinámicas;
- Tienen problemas para “asegurar la cosecha”, tal como mencionan en la entrevista. Por ejemplo el año pasado no obtuvieron beneficios porque no cosecharon y tuvieron que vender productos de otras temporadas. Sin embargo, este es un problema que excede sus posibilidades de trabajo;
- Aún falta incorporar más colmenas, es decir, darle más presencia a la apicultura biodinámica en la finca. Esto es debido a la gran cantidad de tiempo y al conocimiento más especializado que requiere esta actividad. Es posible la

incorporación de esta actividad en otro momento porque se considera de gran importancia (actualmente tienen 7 colmenas en Medrano, 3 en La Legua, 2 en Cruz de Piedra).

- El agua de pozo no es buena en la finca de Medrano (la zona tiene problemas de salinidad);
- Tienen grandes costos de electricidad (para bombear el agua de pozo) e irrigación en otras fincas de la empresa: “[...] el riego por turno que viene del río Tunuyán – que se usa para el riego de la finca que está en La Legua- cuesta el doble que la que viene del río Mendoza.”;
- No tienen suficiente dinero para comprar tela antigranizo y prefieren no endeudarse para comprarla. ;
- Alcanzar la “vecería” en los olivos (mantener una cosecha estable, es decir, que no se produzca por exceso ni por defecto para poder tener más control sobre la producción).
- Según palabras textuales de Daniel: “[...]el valor (precio) del producto, que tampoco depende de nosotros, porque por ahí están regalados[...] - o - no están en consecuencia con los costos, es decir, [...] – para- graficarlo de alguna manera: [...] hace 300 años el 90 % de lo que ganaba se destinaba a comida, o sea es un despropósito; hoy en día se destina un 30% a la comida, o sea, también es un despropósito porque se valora poco la comida (alimentación).”

4.5. Desarrollo de la propuesta

4.5.1. Selección y fundamentación de la problemática abordada

Antes de comenzar este apartado, es necesario insistir y reforzar que el abordaje de la identificación de problemas y la búsqueda de propuestas alternativas de mejoras se realizó con el protagonismo de los actores de la familia, sobre todo con Daniel, Estela y Rocío, que es con quienes más contacto se tuvo a partir de las visitas y entrevistas realizadas. Asimismo este abordaje fue principalmente cualitativo, es decir, que se priorizó una metodología cualitativa (entrevistas y observación a campo), tanto para la descripción y caracterización técnica del funcionamiento del agroecosistema, como para tener una aproximación más cercana a las relaciones socio-económicas de los actores que intervienen en las dinámicas que lo contemplan. A partir de esta metodología, con estos instrumentos y con la bibliografía que se recopiló a este respecto, sumado al contacto con referentes del campo de la biodinámica, se intentó generar una propuesta real pero creativa que permitiese dar puntos de partida para una aplicación concreta en este agroecosistema.

Tal como se menciona anteriormente, uno de los problemas detectados fue el abastecimiento de semillas biodinámicas, lo cual hace dependiente al agroecosistema de la provisión de semillas por parte de actores externos. Más allá de las semillas propias de polinización abierta, de especies hortícolas que cultivan en la huerta para autoconsumo (habas; porotos negro, blanco y rojo; maíz blanco –“diente de caballo”-; lechuga, vicia, manzanilla, espinaca y rúcula), las especies hortícolas que cultivan para la comercialización de productos en fresco y elaborados, actualmente proviene, en parte de semillas “sin tratar” del banco de germoplasma de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA- La Consulta (zapallo y tomate) y en parte de la donación de productores orgánicos (Jorge Fusari, por ejemplo, un productor orgánico conocido por la familia, que les provee cabezas de ajo para su reproducción y multiplicación agámica).

Esto implica que se ponga en contradicción la agricultura biodinámica que se practica -o pretende practicar- en el agroecosistema, con uno de los principios básicos de la agricultura biológico-dinámica postulado por Rudolf Steiner⁶: el de la concepción de granja como una individualidad en el sentido de su particularidad (interna y respecto a su entorno), pero también en el sentido de su funcionamiento orgánico y autosuficiente. Siguiendo este principio, sería deseable alcanzar el abastecimiento de semillas biodinámicas para luego poder reproducir, mejorar (seleccionar) y multiplicarlas. Además esto redundaría en beneficios productivos y comerciales.

Esta inquietud planteada por la familia Lanthier está teniendo asidero en la Asociación para la Agricultura-Biológico Dinámica de Argentina (AABDA) y en su Regional Mendoza⁷, en la cual se está planteando la posibilidad de realizar un Banco (o Casa) de Semillas que sirva para la conservación y el intercambio de semillas de este tipo. Sin embargo, se plantea la disyuntiva de cómo hacer para obtener, al menos en primera instancia, semillas biodinámicas para su posterior multiplicación, mejoramiento (a partir de prácticas locales y adaptadas a las condiciones agroecológicas específicas), conservación e intercambio.

De hecho, de alguna manera este problema está contemplado en las normas internacionales DEMETER, de comercialización de productos de la agricultura biodinámica, que consideran al respecto que: *“Deben utilizarse preferentemente variedades de fecundación cruzada de agricultura biológica dinámica.”*, y que *“Las semillas y patatas de siembra deben provenir preferentemente de agricultura Biodinámica, o también de agricultura ecológica, si no hay disponibilidad de semilla biodinámica.* (Normas Internacionales de Producción Agraria para el uso de DEMETER, BIODINAMICA® y marcas comerciales relacionadas, 2015-2016).

Además se visibiliza la falta de criterios para la reproducción (multiplicación), selección (mejoramiento) y conservación de semillas bajo principios biodinámicos, así como la falta de organización de redes de intercambio de semillas y de experiencias y conocimientos alrededor de estas, sobre todo a escala nacional.

Entonces podemos ordenar y distinguir la problemática general entorno a las semillas biodinámicas en Argentina, a partir del caso particular de la Finca de Cruz de Piedra y de la AABDA-Regional Mendoza, y de lo que de esta experiencia se desprende, en los siguientes puntos:

- Dificultad de abastecimiento o provisión de semillas producidas bajo principios biológico-dinámicos;
- Falta o ausencia de criterios básicos, generales y consensuados para la selección y mejoramiento de este tipo de semillas;
- Falta o ausencia de espacios de reproducción y multiplicación de semillas producidas bajo principios biológico-dinámicos;
- Falta o ausencia de espacios de conservación de las mismas (Casas, centros o bancos de semillas, según la bibliografía);

⁶ *“Una granja realiza su razón de ser y su esencia, en el mejor sentido de la palabra, cuando se la pueda considerar una especie de individualidad en sí, una individualidad realmente acabada en sí misma. Cada granja debería acercarse a esta situación...”* Rudolf Steiner, "Curso sobre agricultura biológico-dinámica", 2ª conferencia, p. 49

⁷ *“Desde el año 2007 se constituyó en Mendoza la regional de la AABDA, integrada por agricultores y técnicos de la provincia interesados en impulsar la agricultura biodinámica. Somos alrededor de 15 personas conformando el grupo estable de la regional. Desde ese entonces hemos mantenido reuniones para intercambiar experiencias, en las distintas fincas donde el grupo trabaja.”* (extraído del sitio de la AABDA, http://aabda.com.ar/?page_id=24)

- Falta o ausencia de redes de intercambio de semillas biodinámicas y de experiencias y conocimientos entorno a estas.

4.5.2. Objetivos

4.5.2.1. Objetivo general

Incorporar alternativas técnicas y organizativas para permitir el autoabastecimiento, reproducción y conservación de semillas agroecológicas⁸, y a largo plazo biodinámicas, en la Finca de Cruz de Piedra (Maipú, Mendoza) de la empresa “Biofrater S.A.”, perteneciente a la familia Lanthier.

4.5.2.2. Objetivos específicos

- Mostrar experiencias organizativas entorno al manejo de semillas no híbridas (de polinización abierta, de origen tradicional, agroecológico o biodinámico, etc.) que aporten un marco teórico y práctico para alcanzar el objetivo general;
- Lograr generar las condiciones organizativas para poder establecer criterios de selección (mejoramiento), reproducción (multiplicación) y conservación de semillas, bajo principios biodinámicos, consensuados, al menos en primera instancia, entre los miembros de la Regional Mendoza de la AABDA.
- Proponer la puesta en marcha de experiencias de reproducción, selección y conservación de semillas con principios técnicos agroecológicos que sirvan para ir aplicando gradualmente los principios y manejos técnicos biodinámicos (preparados biodinámicos, calendario biodinámico, etc.) en un área de la Finca de Cruz de Piedra;
- Proponer la creación de un primer Banco o Casa de Semillas Biodinámicas, como experiencia piloto, que funcione en la Finca de Cruz de Piedra de los Lanthier para conservar las semillas biodinámicas de la propia producción en un primer momento, y de otros productores biodinámicos posteriormente;

4.5.3. Desarrollo de la propuesta

Tal como se puede apreciar en la identificación y distinción de problemas a abordar alrededor del tema de semillas biodinámicas, los mismos nos obligan a realizar un abordaje con dos componentes: uno técnico, relacionado con el manejo y la aplicación de los principios y las técnicas específicas de la agricultura biodinámica a la reproducción de cultivos -especies y variedades- destinadas a la obtención de semillas, a la multiplicación y mejoramiento de las mismas (a partir de criterios de selección) y, por último, a la conservación de estas.

Por otro lado, como no existen muchas experiencias ni consensos respecto estos aspectos técnicos en la Argentina, es necesario un abordaje de tipo socio-organizativo que permita generar espacios de reflexión donde se discuta y consensuen criterios técnicos biodinámicos relacionados con las semillas de este tipo, así como instancias de intercambio de experiencias y conocimientos.

En la búsqueda de información que aportara elementos para desarrollar un aporte en el manejo biodinámico de semillas se encontró la limitante de falta de bibliografía en español a este

⁸ En el presente trabajo entendemos por “semillas agroecológicas”, a todas aquellas semillas de polinización abierta, es decir no híbridas, que pueden reproducirse y mejorarse por la selección del ser humano en los propios lugares donde se desarrolla el cultivo, y no por manipulación en laboratorios. Esto independientemente de qué tipo de agricultura agroecológica- se realice: natural, orgánica, permacultural, biodinámica, ancestral-andina, etc.

respecto, así como la escasez de experiencias de este tipo en Argentina y América Latina, tales que sustentaran una propuesta de este tipo.

Sin embargo, al indagar sobre los aspectos técnico-organizativos, se encontraron casos interesantes de organizaciones involucradas en agricultura biodinámica (específicamente en Alemania, donde hay mucha experiencia y conocimiento acumulado en este tipo de agricultura) que evidenciaron un proceso similar en relación a las dificultades para la provisión de semillas biodinámicas y su posterior multiplicación, mejoramiento y conservación. Particularmente, estas experiencias nos muestran que es necesario garantizar un aprovisionamiento confiable de semillas agroecológicas (entiéndase, de polinización abierta, sin aplicación de tratamientos químicos, de origen nativo –“criollas”- y no transgénicas, etc.) a partir del cual, siguiendo estos principios agroecológicos de base, e introduciendo gradualmente conceptos y principios biodinámicos (utilización del calendario biodinámico para saber cuándo sembrar, cosechar, etc.; aplicación de preparados biodinámicos apropiados para la conservación; etc.), se obtengan, poco a poco, semillas biodinámicas de distintas especies y apropiadas para distintos lugares.

Además estas experiencias están orientadas en favor de la conservación *in-situ* de especies y variedades nativas y/o criollas, lo cual implica la conservación de la agrobiodiversidad, es decir, la recuperación y/o conservación de variedades aprovechables por el ser humano, pero también otras variedades acompañantes que dan estabilidad genética a largo plazo ya que permiten un flujo génico tal que otorga diversas características que dan adaptabilidad a las condiciones agroecológicas locales. Tales variedades, pueden ser: a) los parientes silvestres de las especies cultivadas, b) las arvenses compañeras, c) las especies perennes y d) las variedades tradicionales. Es decir que conservar la agrobiodiversidad nos impone la conservación de los sistemas tradicionales de cultivos⁹ y de su entorno, que son los que dan las condiciones óptimas para permitir la co-evolución de los cultivos de interés (asociados a prácticas culturales, conocimiento acumulado y las técnicas para cultivarlas, seleccionarlas, utilizarlas y conservarlas), así como las variedades acompañantes que también dependen de estos otros. Es decir se conforma una tríada fundamental: ser humano-cultivo-variedades acompañantes (Baena, 2003).

A continuación se describirán dos experiencias organizativas alrededor del tema que nos interesa, pero desde distintos enfoques, para mostrar diversas maneras de encarar posibles redes de organización entorno a este tema. Finalmente se concretará una propuesta contrastando estas experiencias y a partir del conocimiento del agroecosistema y de las interacciones de los distintos actores en juego.

4.5.3.1. “Kultursaat”, una asociación para la selección biodinámica de cultivos (Alemania)

“El círculo de la iniciativa”

⁹ Baena (2003) los define y caracteriza como *“agroecosistemas diversos y complejos que integran el ambiente, las poblaciones (vegetales y animales) y el hombre. Se conocen como fincas, conucos, huertos caseros o familiares, o campos del agricultor. Son ecosistemas modificados o creados por el hombre y funcionan adaptándose en lo posible a las condiciones ambientales. Son pequeños pero mantienen poblaciones de gran diversidad de especies que se siembran y mantienen a través del tiempo, es decir, sobre las cuales existe una demanda y una tradición de uso. Generalmente son multiestratificados, es decir, mantienen diferentes cultivos en estratos verticales u horizontales, con una estructura cronológica –siembras escalonadas– que asegura la producción durante todo el año.”*

En 1985 algunos productores de la agricultura biodinámica de Europa, que estuvieron involucrados en la multiplicación y mejora de variedades de polinización abierta, dieron inicio al "Initiativkreis für Gemüsesaatgut aus biologisch-dynamischen Anbau" (cuya traducción, sería algo así como, "El círculo de iniciativa para las semillas de origen biodinámico"). Dentro de esta plataforma informal, intercambiaron experiencias y discutieron temas relacionados con la multiplicación y reproducción de semillas orgánicas. Al cabo de unos años se fueron dando cuenta de que, para evitar conflictos entre el tiempo dedicado a la producción de hortalizas para la comercialización y el tiempo dedicado al mejoramiento de cultivos, los productores de hortalizas necesitaban alguna compensación económica por sus actividades de mejoramiento. Para promover este trabajo, recaudar fondos y coordinar sus actividades de mejoramiento, los miembros de la "Initiativkreis" establecieron la asociación (sin fines de lucro) Kultursaat en 1994.

En la actualidad dieciocho "mejoradores" (*breeders*, en inglés) están trabajando en Kultursaat. Estos se encuentran distribuidos en Alemania, uno en los Países Bajos y otros dos en el norte de Suiza. En su conjunto, abarcan todos los cultivos de hortalizas principales, tales como zanahoria, repollo, lechuga, tomate, pimiento dulce, calabaza, pepino, cebolla, puerro, arvejas y remolacha. La elección del cultivo de cada mejorador depende de sus intereses individuales y de su afinidad con el cultivo. Pero Kultursaat también estimula activamente a los productores hortícolas aficionados a mejorar cultivos que no están incluidos en sus actividades aún.

Los mejoradores son financiados a través de Kultursaat para sus actividades de mejoramiento. Para solicitar la financiación, cada uno de ellos tiene que presentar una propuesta de proyecto una vez al año que es evaluada por la junta ejecutiva, un comité que consta de cinco de los miembros, principalmente los propios mejoradores. La asociación también se ocupa de los procedimientos oficiales para el registro y aplicación de derechos de obtentor de nuevas variedades. Cuando estos derechos son concedidos, los mejoradores individuales los transfieren a la asociación de Kultursaat. Otro campo importante es el intercambio de conocimientos y experiencias entre los mejoradores. Esto se realiza mediante reuniones bianuales. Además, los nuevos mejoradores son entrenados personalmente por miembros más experimentados y los más experimentados también pueden pedir entrenamiento personal por uno de los otros miembros. En 2007 Kultursaat también inició un banco de germoplasma para la recolección y el mantenimiento in situ de variedades de polinización abierta (proyecto cofinanciado por el Programa Federal Alemán para la agricultura orgánica –ecológica-).

Además del mejoramiento y la multiplicación de semillas, los miembros también están activos en el desarrollo de nuevos métodos de evaluación y mejoramiento de plantas que se inspiran en la antroposofía, tales como efectos periféricos (por ejemplo, preparaciones biodinámicas, configuración planetaria, sonido) sobre la apariencia de las plantas y métodos de reproducción y formación de imágenes (por ejemplo, cristalización sensible y dinamólisis capilar) para evaluar la calidad.

Para la producción y comercialización de semillas, la "Initiativkreis" estableció en 1989 una empresa independiente de semillas con el nombre de "Allerleirauh", pero devino en Bingenheimer Saatgut AG en el año 2001. Esta empresa contrata a agricultores orgánicos para multiplicar las variedades que fueron cultivadas y seleccionadas por los mejoradores de Kultursaat y otras variedades vegetales de polinización abierta que son interesantes para los agricultores orgánicos. La mayoría de los cien productores de semillas son también miembros de la "Initiativkreis".

Bingenheimer Saatgut AG pertenece a los accionistas, pero las acciones no son libremente negociables. Las acciones sólo se otorgan a personas o institutos nombrados conocidos por los demás ("vinkulierte Namensaktien"). Entre los accionistas están los mejoradores de Kultursaat y los productores de semillas. Bingenheimer Saatgut AG paga derechos de licencia a la asociación

Kultursaat por la multiplicación de las variedades de las cuales Kultursaat ha obtenido derechos de propiedad.

Los ingresos a través de los derechos de licencia han aumentado en los últimos años, pero la financiación principal proviene de fundaciones privadas. Uno de los donantes importantes es el Zukunftsstiftung Landwirtschaft, un fondo privado que se ha establecido específicamente para el apoyo a largo plazo de semillas orgánicas y las iniciativas de este tipo de cultivo. En los últimos años también son apoyados a través de proyectos del gobierno alemán y acuerdos con minoristas orgánicos.

La membresía de Kultursaat está abierta a cualquiera que pague la cuota de membresía. En 2007 en total 248 personas eran miembros; además de los dieciocho obtentores (mejoradores), también forman parte productores, aficionados, comerciantes y consumidores. La organización emplea a tres personas y está dirigida por una junta ejecutiva que consiste en una delegación de los miembros.

Producción de hortalizas orgánicas

Todos los mejoradores son biodinámicos, pero las variedades están dirigidas a todos los productores orgánicos de Europa Occidental y por lo tanto no se dirigen exclusivamente a un sistema de cultivo específico. Ellos apuntan a variedades que se adaptan a regiones y condiciones agroecológicas específicas. Esto se realiza con la red de dieciocho proyectos de cría en diferentes regiones con diferentes climas y suelos.

Todos los mejoradores son productores de cultivos orgánicos comerciales o tienen su cultivo en una granja biodinámica comercial. Cuando los mejoradores no gestionan la producción comercial de vegetales ellos mismos, el agricultor comercial también participa en la evaluación de las selecciones. Esto es para asegurarse de que las variedades se desarrollan dentro de la práctica agrícola establecida y de que cumplan con los requisitos de los agricultores orgánicos. Los tipos de fincas que los mejoradores trabajan varían de menos de 5 ha a más de 100 ha. Aunque no apuntan a un sistema específico de cultivos orgánicos, se orientan a desarrollar variedades con una calidad sensorial superior (particularmente de sabor) y nutricional. Por lo tanto las variedades son específicamente aptas para agricultores y canales de mercado con un interés especial en la producción de alimentos de alta calidad.

Otro aspecto importante es que los miembros de Kultursaat consideran la el mejoramiento de las variedades como parte de nuestro patrimonio cultural y consideran la conservación de este patrimonio como una tarea de la humanidad.

Mejoramiento, reproducción y multiplicación de semillas

El objetivo más importante es desarrollar variedades "nuevas" que contribuyan a la nutrición humana. Para Kultursaat, un vegetal debe contribuir al bienestar físico y al desarrollo espiritual de los consumidores. Dado que estos aspectos de la calidad de los alimentos son extremadamente difíciles de identificar mediante la medición del contenido de sustancias nutritivas (por ejemplo, vitaminas, proteínas), aplican métodos para determinar la calidad, tales como los métodos de formación de imagen mencionados anteriormente. Un buen gusto es un indicador vital para la calidad nutricional y esto recibe el mayor énfasis en todos los programas de mejoramiento. Además, en el concepto de calidad de Kultursaat, es importante obtener una fase de maduración distintiva y un equilibrio armonioso entre el crecimiento vegetativo y la maduración del producto. Además, los fitomejoradores también analizan la adaptación a las condiciones de crecimiento orgánico (buena capacidad de enraizamiento, eficiencia en la absorción de nutrientes del suelo, tolerancia a las enfermedades y estrés abiótico).

El punto de partida para el mejoramiento son las variedades de polinización abierta que estaban disponibles en el mercado, recolectadas de productores orgánicos, y obtenidas a través de bancos de germoplasma. Actualmente, también están creando su propio banco de germoplasma debido a que las variedades comerciales de polinización abierta están desapareciendo rápidamente. Consideran importante que las variedades se conserven in-situ, para que éstas puedan co-evolucionar con las prácticas agrícolas. En los bancos de germoplasma el mantenimiento de las semillas se aísla de las prácticas agrícolas tradicionales y se hace en pequeñas parcelas en lugar de las fincas tradicionales.

Ellos distinguen el cultivo de mantenimiento o conservación ("EHZ") del cultivo de nuevas variedades ("Neu-Züchtung"). El primero está dirigido a conservar las variedades de polinización abierta originales, o fieles a estas variedades, y se realiza a partir de la selección de variedades típicas. Si las variedades de polinización abierta no se mantienen con cuidado, estas degeneran y se vuelven menos productivas y sueltas.

La metodología el cultivo de nuevas variedades depende de la especie (y variedad) y su sistema reproductivo (polinizador cruzado, polinizador autónomo). En todos los cultivos, pero especialmente en los cultivos de polinización cruzada (coles, zanahorias), han obtenido un gran éxito mediante la selección masal, enfocados en el sabor. También es importante para el éxito el hecho de que trabajan en granjas comerciales, donde las variedades de polinización abierta se cultivan en grandes campos. Por lo tanto, como resultado hay muchas plantas para seleccionar, y esto aumenta la posibilidad de encontrar nuevos tipos de plantas con rasgos positivos, dentro de una variedad existente.

En las especies auto-polinizantes, como el tomate, la diversidad dentro de las variedades de polinización abierta es mucho menor. Una opción que han seguido con éxito es sembrar híbridos y seleccionar entre la descendencia. También seleccionan variedades a partir de cruces deliberados para crear variaciones.

Las variedades se registran mediante los procedimientos oficiales regulares en el "Bundessortenamt" alemán (siguiendo la normativa) o cualquier agencia correspondiente.

Logros alcanzados

El éxito de la iniciativa se puede medir por el número de variedades que han producido: en 2007 se registraron oficialmente 42 variedades de 16 cultivos de hortalizas diferentes y estaban en curso solicitudes para el registro de 10 variedades más.

Para promover el uso de las variedades y aumentar los ingresos para el cultivo y mejoramiento, la empresa de semillas Bingenheimer Saatgut AG y los minoristas desarrollaron el concepto de comercialización de "Hortalizas con carácter" ("Gemüse mit Charakter", es una especie de certificación de origen). Las variedades son cultivadas por 50 productores y vendidos en Alemania a través de 12 comercializadores minoristas orgánicos. En general, los productores reciben un mejor precio por parte de los minoristas. Por otro lado, hay fabricantes de productos elaborados a partir de cultivos, como productores de jugo de verduras, que utilizan variedades Kultursaat debido al mejor sabor, y que venden sus productos este concepto.

El principal obstáculo es que la producción de semillas y verduras siempre está retrasada respecto de la demanda de los consumidores. En 2005, este concepto ganó un premio en la feria internacional BioFach (en Nuremberg, Alemania).

4.5.3.2. Bancos comunitarios de semillas (India)

Se trata de una experiencia llevada a cabo por la Fundación Recursos Genéticos Ecología Energía Nutrición (GREEN, por sus siglas en inglés), que en 1992 inició un programa con

agricultores de pequeña escala en las áreas más secas de los estados Tamil Nadu y Karnataka, India. Las primeras actividades buscaron crear conciencia sobre la rápida pérdida de especies de plantas útiles y el concepto de conservación de la agrobiodiversidad. Para empezar, los agricultores tuvieron que pasar por un proceso de “desaprendizaje”, ya que largos años de agricultura convencional los habían distanciado mucho de una producción sostenible. Muchos agricultores parecían no estar conscientes de que los cultivos y variedades tradicionales se habían perdido, por lo que se les hacía muy difícil hablar con ellos sobre la conservación de la diversidad de las plantas. Les costó más aún convencerlos de que algunas de las variedades tradicionales podían rendir tanto como las variedades comerciales introducidas a las que se habían acostumbrado.

La propuesta consistió en promover entre los integrantes de la comunidad un sentimiento de orgullo y pertenencia con relación a sus conocimientos tradicionales comunes. El mensaje más importante fue que ellos eran los custodios de su herencia genética. Para esto la fundación organizó *yatras*¹⁰ de semillas en las que los agricultores, el personal de la ONG y otros simpatizantes, marcharon por varios pueblos para promover la toma de conciencia sobre la globalización y su impacto en el sector agrícola. Esta actividad de toma de conciencia masiva también ayudó a construir vínculos entre los agricultores de diferentes comunidades y estimuló el interés público general en el concepto de agricultura sostenible.

Un inventario participativo

Durante las reuniones con la comunidad (particularmente con los ancianos) y utilizando las técnicas de Evaluación Rural Participativa (ERP), se recogió información sobre las especies y variedades de plantas que habían estado en uso antes y que, con el pasar del tiempo, se habían extinguido o no se usaban más. Esta encuesta etnobotánica en el área de un pueblo se definió como “mapeo de semillas” y brindó información valiosa sobre la diversidad genética, sobre cómo eran utilizadas las plantas locales por la comunidad y acerca de los lugares donde se podían encontrar estas especies. Mediante el desarrollo de esta actividad también se pudo revelar si las semillas de las especies más interesantes todavía podían conseguirse. Cuando era posible, se recogían pequeñas cantidades de semilla, incluso en otras regiones donde todavía se cultivaban. Uno de estos ejercicios de mapeo de semillas, desarrollado en las regiones secas del norte de Karnataka, permitió identificar 61 variedades diferentes de sorgo y ocho variedades de mijo perla.

El ejercicio de mapeo de semillas también provoca el diálogo y el debate entre la comunidad. A través de sus discusiones, los agricultores se dieron cuenta de los efectos que había tenido la adopción de variedades modernas de cultivos de alto rendimiento: un sistema basado en el monocultivo y reducción de la diversidad de plantas en sus tierras. Sin embargo, la Fundación GREEN ha sido siempre muy cuidadosa con el mensaje que ha tratado de transmitir a los agricultores para que no se sientan forzados a tomar la decisión de cambiar sus prácticas agrícolas. Esto, entendiendo que es el propio agricultor el que debe decidir de manera autónoma cambiar su sistema de cultivo por uno más diverso e integrado. La Fundación GREEN usa deliberadamente las reuniones con las comunidades para motivar a las mujeres a participar en este esfuerzo ya que, tradicionalmente, las mujeres deciden qué cultivos plantar y los hombres realizan el trabajo en el campo.

¹⁰ En una *yatra* se utiliza una combinación de arte, cultura y música para llamar la atención de la gente: una carreta tirada por bueyes, decorada con los productos de diferentes cultivos y vegetales ronda alrededor del pueblo, lo que hace que la gente salga a mirar. Posteriormente, se interpretan canciones tradicionales y se presentan obras de teatro al aire libre que llevan un mensaje.

La multiplicación de semillas

Después de las actividades de toma de conciencia y del mapeo de semillas, todos los agricultores interesados recibieron semillas de algunas de las especies recolectadas. Algunas mujeres ofrecieron su ayuda al programa voluntariamente, para multiplicar semillas de diversas variedades en sus tierras. De esa manera, más agricultores pudieron ser provistos de semillas en una etapa posterior.

Desde la concepción del proyecto, las mujeres asumieron un papel muy importante en los esfuerzos de la Fundación GREEN destinados a ayudar a las comunidades locales en la conservación de la agrobiodiversidad. Los hombres, sin embargo, mostraron menos interés al comienzo pues estaban interesados en cultivar variedades comerciales para el mercado. Pero Karnataka fue afectada por una sequía en 1995 y los hombres notaron que algunas variedades locales, por ejemplo de mijo africano (*Eleusine cornacana*), siguieron produciendo, mientras que las variedades “de alto rendimiento” fallaron.

Con el tiempo, la variedad de semillas que el programa logró acopiar se incrementó, proporcionando una base sólida para trabajos adicionales. Más agricultoras se fueron incorporando a las actividades del programa, involucrándose en la multiplicación de semillas de diferentes variedades de arroz, mijo africano y otros cultivos alimentarios que pudieran sembrarse en sistemas de policultivo.

Esto generó la idea de establecer un sistema de almacenamiento de semillas en el cual los agricultores pudieran abastecerse para la siembra. El primer “banco de semillas” fue establecido por un grupo de autoayuda en un pueblo llamado Thally. El objetivo original del grupo fue organizar acciones de ahorro y microcrédito para sus miembros.

Bancos de semillas

Un banco comunitario de semillas funciona de forma muy similar a la de un banco comercial, pero las transacciones no son en dinero sino en semillas. Cualquier habitante de un pueblo que cuenta con un banco de semillas puede asociarse a él mediante el pago de una cuota fija anual. Las semillas de cultivos alimentarios almacenadas en el banco son proporcionadas a los afiliados sin costos adicionales. El afiliado siembra las semillas y, después de la cosecha, devuelve al banco el doble de lo que éste le prestó.

Los bancos de semillas no necesitan la construcción de estructuras especiales y las semillas se guardan a temperatura ambiental. El personal de un banco comunitario de semillas tiene varias tareas: asegurarse de que las semillas sean manejadas adecuadamente; monitorear la distribución de semillas manteniendo unas tarjetas de registro para saber quién está sembrando qué; llevar una relación de las necesidades de semillas de los afiliados, y planificar la distribución para la próxima temporada. Los bancos de semillas también desarrollan algunas actividades de promoción de variedades locales de cultivos alimentarios. Para garantizar la calidad constante de las semillas, los afiliados determinaron reglas como la prohibición del uso de fertilizantes químicos y plaguicidas. “Visitamos las granjas de vez en cuando para ver si los agricultores están siguiendo las reglas”, dice Kamma, quien trabaja en el banco de semillas de Thally. “Cuando es la época de cosecha, vamos con frecuencia a las parcelas de afiliados a quienes se les ha prestado semillas, seleccionamos las mejores y les pedimos que sean esas semillas las que devuelvan al banco”. A las mujeres que trabajan para el banco se les paga por sus servicios con las cuotas de membresía y con las comisiones por la venta de arroz, sorgo y mijo que el banco hace en nombre de los agricultores. Además, algunos bancos de semillas obtienen ingresos a través de procesamientos que añaden valor al producto cultivado.

Desafíos iniciales

La comunidad respondió lentamente ante el primer banco comunitario de semillas en Thally. Como el concepto era nuevo para ellos y habían perdido el sentido de propiedad de sus semillas, tomó algo de tiempo para que los agricultores apreciaran la importancia de la oportunidad de sembrar variedades tradicionales otra vez. La Fundación GREEN organizó visitas de los agricultores a bancos de semillas bien establecidos, buscando propiciar el aprendizaje entre agricultores de diferentes regiones ya que se considera que cuando los agricultores interactúan entre sí se genera una comprensión, una conciencia y un conocimiento más amplios sobre el proceso que están desarrollando. Persistiendo en el esfuerzo, la confianza en el concepto del banco de semillas creció y los agricultores locales también empezaron a ver las diferencias entre las variedades tradicionales y las comerciales, tanto en términos del costo de producción como en la fiabilidad de la cosecha.

La actitud de la comunidad científica y comercial, desmoralizadora de alguna manera, estuvo a un nivel completamente diferente. El equipo de la Fundación GREEN se sintió muchas veces minimizado por la oposición de las grandes multinacionales, universidades y científicos, que lo veían como un grupo de reaccionarios que trataban de hacer retroceder a la ciencia al promover el uso de cultivos o variedades tradicionales. Pasaron ciclos de desesperación y frustración pues su trabajo era visto frecuentemente con escepticismo. Pero la fuerte confianza que tuvieron les permitió continuar. Mientras crecía la atención de los medios de comunicación en la conservación de la agrobiodiversidad, más agricultores se asociaron a los bancos de semillas y divulgaron el mensaje a otros interesados. Eventualmente, el mensaje fue lo suficientemente convincente para que personas de universidades agrícolas, de la industria y de otras ONGs participaran también en acciones de capacitación de agricultores a nivel de pueblo y de distrito.

Ampliando el impacto

Una vez que el programa se había asentado en Thally, la Fundación GREEN buscó expandir sus actividades. En 1999, los programas de toma de conciencia sobre la necesidad de preservar la agrobiodiversidad y de difundir métodos para la conservación eficaz de semillas fueron desarrollados en los pueblos de los alrededores. Se llevó a cabo el mapeo de semillas y se rastrearon y recolectaron semillas locales entre los agricultores que las habían conservado. Se establecieron más bancos de semillas en diferentes pueblos, abasteciendo a un mayor número de agricultores. Se creó una red con otras ONGs para expandir las actividades de conservación de la diversidad entre organizaciones de sus áreas de influencia en sus propias regiones. De los 45 bancos de semillas que funcionan actualmente en Tamil Nadu y Karnataka, la Fundación GREEN ha facilitado 14, las cuales abastecen a cerca de 100 pueblos.

Inmediatamente después de las cosechas, se organizan ferias de semillas. Es el momento en que tradicionalmente se celebran muchos festivales pues es cuando las actividades agrícolas son menos intensas, así que los agricultores tienen tiempo para participar. Una feria de semillas se parece al mercado tradicional, donde los agricultores, además de abastecerse para satisfacer sus necesidades semanales, interactúan socialmente e intercambian conocimientos e información sobre ciertas prácticas. Al revivir el concepto de mercado, la Fundación GREEN reúne a varias comunidades de agricultores y, durante las ferias de semillas más agricultores se convencen de la necesidad de conservar la agrobiodiversidad.

Las ferias de semillas también permiten dar a conocer a los agricultores técnicas para almacenar semillas y otras prácticas de agricultura sostenible, como el manejo de los nutrientes para el suelo, el control de plagas y enfermedades, y el manejo de la diversidad de cultivos.

A lo largo de los años, la Fundación GREEN se ha convertido en una organización “sombrija” que capacita y atiende a más de treinta organizaciones locales de agricultura sostenible en Karnataka y el norte de Tamil Nadu. La capacitación y otras actividades para el desarrollo de capacidades están basadas en un modelo de extensión “de agricultor a agricultor”, en el que algunos agricultores-maestros reciben una compensación por su participación. La capacitación también se da a través de programas del gobierno local, los cuales sirven de medio para que un pueblo pueda solicitar ayuda del gobierno estatal durante el proceso de transición para cultivar orgánicamente. Los bancos comunitarios de semillas son un aspecto importante del programa para la preservación segura de las variedades tradicionales de cultivos alimentarios. La Fundación GREEN entiende que el banco de semillas no es solamente un almacén donde se guardan las variedades tradicionales de semillas para distribuir las a los agricultores. Más que esto, es una estrategia importante de autoayuda para mantener la diversidad genética en los cultivos y especies de plantas en las fincas.

4.5.3.3. La propuesta

A partir de estas experiencias seleccionadas expresamente por sus disimilitudes en cuanto al emplazamiento, los orígenes, el financiamiento implicado, las instituciones y actores en juego, etcétera, se pretende mostrar una gama de posibilidades, de alternativas, de herramientas que sirvan de sustrato a cualquier discusión llevada al terreno de aplicación. Por cuestiones prácticas, no se dará la discusión sobre el enfoque que plantean las distintas experiencias mostradas. Tampoco las concepciones y significaciones que se les puede asignar a las semillas, en función de los objetivos de los actores en juego. Esto no significa que se consideren estos casos, como meras experiencias descontextualizadas y en las que se aplican “tecnologías neutras”, sino que debe considerarse los procesos de adopción de las tecnologías organizativas, y todo lo que ello implica. (Cáceres *et al.*, 1997).

Considerando lo anterior, la propuesta a desarrollarse pretende hacer pie y desarrollarse en la Regional Mendoza de la AABDA, a pesar de que habrán actividades y decisiones puntuales que le corresponderán a la familia Lanthier. Sin embargo, durante el estudio de los actores implicados en las relaciones constantes con la familia, se destacó que la AABDA-Regional Mendoza resulta un actor clave en el desarrollo de las actividades de la empresa familiar, por lo que se considera viable esa posibilidad.

Entonces se plantea llevar a cabo la propuesta a partir de los siguientes momentos:

Primer momento. Diagnóstico general.

Es necesario dar la discusión entre los miembros de la AABDA-Regional Mendoza, sobre la necesidad de empezar a considerar cuál es el origen actual de las semillas de las que se abastecen. Esto implica contemplar: origen (semillas del INTA, de productores orgánicos, productores vecinos, semillas heredadas, etc.), tipo de semillas (orgánicas, híbridas, semillas “criollas”-cultivadas en la zona tradicionalmente-, etc.), quiénes se autoabastecen (qué variedades reproducen para obtener semilla, cuánta superficie dedican a la reproducción y multiplicación de semillas para las siguientes temporadas, cómo y bajo qué criterios las seleccionan, cómo las almacenan, etc.). El producto de este primer momento debería poder servir para sistematizar y registrar toda esta información, en lo que podría ser un “inventario participativo”, tomando el caso de la Fundación GREEN descripto

anteriormente. Esto puede llevarse a cabo durante los encuentros regulares que realiza la Regional, por ejemplo para la elaboración de preparados biodinámicos, o en encuentros particularmente planificados para esta tarea.

Es necesario también recolectar toda la información específica de prácticas de la agricultura biodinámica que sirva o pueda servir en las tareas de reproducción, multiplicación, selección y almacenamiento de semillas. En esta tarea es importante hacerse de bibliografía que cada miembro de la AABDA pueda aportar, pero también será pertinente generar espacios de discusión y debate para establecer marcos generales sobre qué preparados biodinámicos pueden aplicarse según el cultivo y tarea, y de qué manera, así como la interpretación del calendario biodinámico en estas tareas relativas a las semillas, entre otras.

Luego puede realizarse un “mapeo de semillas” que intente recabar información nueva de los agricultores de sistemas tradicionales que no son parte de la Regional Mendoza, que pueden aportar información valiosa sobre variedades criollas que puedan servir de sustento para diversificar y para mejorar otras variedades. Este mapeo puede basarse en una planificación geográfica de actividades por oasis, departamentos, zonas, etcétera, de manera de ir recabando información sobre variedades criollas locales que ya están adaptadas a condiciones agroecológicas locales, así como también de prácticas tradicionales de manejo, conocimientos y experiencias. A estos fines, por ejemplo podrían realizarse “Ferias de semillas” en donde además de intercambiar semillas, conocimientos y experiencias, se fortalecen los vínculos con otros productores y actores, como instituciones. También puede participarse de espacios de este tipo ya existentes.

Segundo momento. Establecimiento de criterios y toma de decisiones.

Usando toda la información anteriormente registrada, debe discutirse y establecerse criterios generales para aplicar en cultivos de la AABDA, al menos en una primera instancia desde la Regional Mendoza. Estos criterios generales deberían permitir responder a las siguientes preguntas de modo de tener un marco general de acción al respecto:

- qué cultivos son prioritarios y según qué zona y productores;
- cómo abastecerse de semillas y de qué tipo. Establecer mecanismos de solidaridad e intercambio;
- cómo interpretar el calendario biodinámico en función de las tareas de siembra, reproducción, selección y almacenamiento de semillas;
- qué preparados biodinámicos se pueden aprovechar para esas tareas y de qué manera podrían aplicarse;
- qué actores se vinculan con estos temas (instituciones privadas-ONGs, empresas, fundaciones, etc., instituciones estatales, otros actores) y qué vínculos existen o podrían existir;
- qué criterios se tendrán en cuenta para la selección de variedades. Baena (2003) nos plantea que *“el conjunto de variedades del agricultor está formado por poblaciones que éste nombra y reconoce como unidades, y que se han formado mediante un proceso continuo de experimentación, evaluación y selección de materiales nuevos y existentes. El agricultor utiliza los caracteres agromorfológicos de las variedades (como sabor, textura, rendimiento, características de almacenamiento, resistencia a estreses ambientales, uso y época de madurez) para clasificarlas. A veces usa una clasificación geográfica.”*. Sin embargo podrían plantearse nuevos criterios para la selección de variedades, específicas de la agricultura biodinámica.

A partir de estos criterios generales y de otros más que podrían plantearse o discutirse, deben tomarse ciertas decisiones que afectarán la diversidad genética de las poblaciones cultivadas. Por ejemplo, la selección continua de plantas con características agromorfológicas que se ajustan a las preferencias del agricultor modifica la estructura genética de las poblaciones en el tiempo. Lo mismo ocurre con ciertos genotipos que sobreviven cuando el agricultor escoge una determinada práctica de manejo o siembra una población de un cultivo en un microambiente. El tamaño de la población de cada variedad cultivada que siembra cada año también se puede ver afectado cuando el agricultor decide qué porcentaje de su reserva de semilla va a guardar y qué porcentaje va a comprar o intercambiar con otras fuentes. Estas decisiones, que pueden afectar la diversidad genética de los cultivos, están asociadas a un complejo conjunto de factores ambientales y socioeconómicos que también influyen en el agricultor.

En el proceso mediante el cual el agricultor maneja la diversidad hay cinco aspectos relacionados con las decisiones que éste toma que afectan la diversidad genética de las poblaciones en el tiempo. Estos aspectos tienen que ver con a) qué características agromorfológicas deben tener las variedades que le interesan, b) qué tipo de práctica de cultivo va a utilizar en la población de cultivos locales, c) dónde va a sembrar la población, d) de qué tamaño será la población que va a sembrar, y e) qué fuente de semilla o material de siembra va a utilizar para establecer la población (Baena, 2003).

Tercer momento. Experimentación en la finca de Cruz de Piedra de la familia Lanthier.

A partir de los criterios establecidos podría llevarse a cabo el diseño planificado de experimentación de manejo de cultivos para la obtención de semillas para reproducir, seleccionar (mejorar) y poder multiplicarlas. Esto implica determinar en dónde se sembraría, qué especies y qué variedades. Podría comenzarse con el zapallo y el tomate que cultivan actualmente, proveniente de semillas del Banco de germoplasma de la EEA-INTA La Consulta, o el ajo que les proveyó el productor orgánico Jorge Fusari. De hecho Daniel hizo referencia a que actualmente se cultivaron 279 hileras de ese ajo, de las cuales 100 estarían destinadas a la reproducción agámica para la siguiente temporada. Sin embargo este tipo de reproducción requiere un recambio cada 4 años para evitar problemas de estructura genética (endogamia, etc.).

También es necesario establecer qué tareas adicionales conllevaría encarar esta actividad, como tareas de almacenamiento de semillas obtenidas (control de humedad, temperatura, de presencia de hongos, insectos, microbios, etc.), etiquetado, registro, pruebas de germinación regulares, etcétera. En relación a estas tareas de almacenamiento, podría pensarse la posibilidad de preparar una habitación sencilla de pequeñas dimensiones donde se desarrollen estas tareas y se almacenen las semillas (9 m² bastarían para armar una estantería, y colocar un escritorio con material para el registro de las semillas disponibles, así como material para las pruebas de germinación y las pruebas de calidad –cristalización sensible- de ser posible). La construcción en quincha es una alternativa, por su bajo costo e impacto sobre la naturaleza, facilidad de construcción y acceso de materiales necesarios, así como sus buenas condiciones de aislación.

Cuarto momento. Creación de banco comunitario de semillas (BCS). Prueba piloto.

En función de los resultados de la experimentación durante uno o dos ciclos, puede discutirse y decidirse en la Regional Mendoza de la AABDA la opción de encarar un banco piloto de semillas, que podría funcionar (tener sede física) en la misma sala de almacenamiento de la finca.

Esto implicaría antes que nada, la predisposición de todos los miembros a querer aportar cuotas de semillas para generar un fondo inicial con el cual empezar la multiplicación y reproducción de semillas. Luego debería discutirse la estructura organizativa: por ejemplo si funcionaría con un comité directivo y otro ejecutivo formado por los mismos miembros; si sería un banco centralizado con alcance de escala provincial; etc. Esto contempla entender los roles que se asumirían como regional, es decir, siguiendo el ejemplo de Kultursaat, la familia Lanthier podría ser la primera en dedicarse al mejoramiento (mejoradores o *breeders*), y podrían encargarse de tareas de ese tipo, pero también de reproducción y multiplicación. Asimismo las tareas propias de almacenamiento, registro, sistematización de información, control de calidad de las semillas, etc. Para que la familia asumiese todas estas tareas, debería discutirse en la AABDA la posibilidad de incorporar algún tipo de “subsidio” por realizar estas tareas, por ejemplo intercambiar productos de otras fincas a cambio de los jornales de trabajo que requieren las tareas anteriormente mencionadas, otorgar insumos, o cualquier alternativa que compensar el trabajo realizado por la familia con fines colectivos. Otra manera de funcionar podría ser a través de un canon inicial de aporte en semillas (que serían devueltas en creces al productor, al siguiente ciclo), y un aporte económico que compensara las actividades realizadas por la familia. Luego de comenzar a funcionar, sería el banco el que promocionaría a otros productores aportándoles un “préstamo” de semillas, que sería devuelto por los productores posteriormente. La familia sólo recibiría una compensación económica (o de otro tipo) por las actividades de almacenamiento y mejoramiento.

Posteriormente, en una segunda etapa la tarea de multiplicación de semillas se iría incorporando a otros productores (tal como se dio en el caso de Kultursaat, en la que la empresa Bingenheimer Saatgut AG le paga a productores independientes para que multipliquen las semillas “mejoradas” por Kultursaat, bajo ciertos criterios determinados), y podría irse desacoplando de las actividades de la familia, de modo que pudiesen retomar sus actividades históricas de la finca. Además esto permitiría, gradualmente ir generando pequeños bancos de semillas en cada una de las otras fincas, para descentralizar el almacenamiento y permitir el mejoramiento y multiplicación de semillas en otras condiciones agroecológicas (diversificación de variedades, adaptación a condiciones locales, etc.). Esta descentralización permitiría dar resiliencia genética y organizativa frente a inclemencias ocurridas (plagas, enfermedades, etc.) por la “robustez” genética, pero también por el sostén organizativo que significaría el banco, entendiendo su función esencial de apoyo a otros productores, a partir de su gestión para y por los mismos.

Quinto momento. Estrategias organizativas complementarias.

Llegado este momento, se supone que la experiencia con el banco comunitario de semillas ha sido próspera. Entonces podrían encararse otras alternativas, por ejemplo siguiendo el caso de Kultursaat, darle algún tipo de figura jurídica que permita la adquisición de herramientas legales e institucionales para fortalecer la estructura organizativa del BCS, con el objetivo de disminuir las cuotas aportadas por los productores más pequeños, entre otros objetivos que pudiesen surgir.

Además, a esta altura, ya podría promocionarse y replicarse la experiencia en la AABDA a escala nacional. Para esto debe pensarse la posibilidad de generar y replicar experiencias de ferias y encuentros en distintas escalas, que permita obtener variedades nuevas de polinización abierta, lo cual también servirá para visibilizar la experiencia, así como para crear y fortalecer vínculos entre distintos productores.

5. Conclusiones

En función de lo desarrollado anteriormente, y teniendo en cuenta la falta de información y experiencias alrededor del abastecimiento, multiplicación, mejoramiento y almacenamiento de semillas biodinámicas, sobre todo en el país, es válido, como se propone, indagar sobre experiencias de este tipo en otras partes del mundo en las que se intente superar las dificultades respecto al autoabastecimiento de semillas agroecológicas, su multiplicación, mejoramiento y almacenamiento, así como experiencias de tipo organizativas.

En ese sentido la propuesta se sustenta en lo que creemos una de las principales fortalezas de la agricultura biodinámica en Argentina, pero particularmente en Mendoza: la red de vínculos entre productores que mantiene la Regional Mendoza, en la que se comparten, no sólo experiencias, sino valores de solidaridad y cooperación lo cual daría fuerza a la propuesta desarrollada que permitiría ensayar alternativas para abordar el problema particular de la familia Lanthier dándole apoyo de condiciones materiales, morales, de conocimientos, experiencias, etc. Pero también en un sentido colectivo, aportaría nuevos desafíos para la AABDA en su Regional Mendoza y potencialmente a escala nacional. Todo esto debería ser puesto en discusión por la familia y por la regional, pero podría ser el sustrato básico para trabajar en torno a esta problemática bajo un enfoque de la agricultura biodinámica, sin cerrarse a ese tipo de agricultura en particular, sino por el contrario abarcando a otras prácticas de agricultura alternativas a las convencionales. Es decir, que a pesar del vacío teórico en la región y las pocas experiencias accesibles en torno al tema de las semillas biodinámicas, el aspecto colectivo de esta propuesta debe ser fundamental a la hora de llevarla a cabo para abordar este problema de manera creativa y organizada, y debe ser puesto en valor como tal.

Por lo tanto, es digno de esperar buenos resultados respecto al primer y segundo momento propuestos, que ponen en juego vínculos y relaciones entre los actores que participan de la Regional Mendoza: diagnóstico general (inventario participativo, mapeo de semillas, ferias de intercambio de semillas, encuentros de productores, etc.) y establecimiento de criterios y toma de decisiones. Asimismo el tercer momento propuesto (ejecución de experimentaciones en la finca de Cruza de Piedra) es más fácil de manejar técnicamente porque depende de decisiones y de la voluntad de la familia, pero el apoyo colectivo es fundamental y da sentido a que la propuesta en su totalidad tenga razón de ser.

Por otro lado, se plantean mayores dificultades en el cuarto momento (creación de un banco comunitario de semillas) que está más atado al éxito de los otros tres momentos anteriores, en el sentido de que depende de cómo hayan prosperado los vínculos entre los actores pero también a cuanta confianza depositen otros actores nuevos que puedan intervenir en esta acción,

sobre todo por lo que se ponen recursos productivos en juego (semillas y dinero principalmente). El último momento (estrategias organizativas complementarias) es, como dice su nombre, complementario pero está vinculado también al anterior.

Además la propuesta toma más fuerza si se tiene en cuenta que permitiría dar soluciones a pequeños y medianos productores, pero también a fomentar la conservación *in-situ* de variedades criollas a partir del fortalecimiento de redes de intercambio de semillas y experiencias.

Todo esto por supuesto, no puede proyectarse fuera de la difícil coyuntura actual de discusión de la Ley de Semillas (impulsada por transnacionales que asignan un valor puramente comercial a la semilla y todo el “paquete tecnológico” que la acompaña), que pone en riesgo la diversidad genética de estas variedades, pero también los sistemas tradicionales de agricultura, es decir las personas que están viven por y a través de ellos, que son parte de la co-evolución que les permitió ser tales. Es por esto, que la propuesta en sí, a pesar de ser puntual, apoyaría y reforzaría relaciones sociales de estos actores que bregan por la supervivencia de las variedades que nos alimentan en el día a día.

Bibliografía y otras fuentes consultadas

Sitios webs y bibliografía *on line*

ASOCIACIÓN PARA LA AGRICULTURA BIOLÓGICO-DINÁMICA DE ARGENTINA. [En línea: <http://aabda.com.ar/>]

CÁCERES, D. *et al.* 1997. *La adopción de la tecnología en sistemas agropecuarios de pequeños productores*. Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [En línea: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0304-88021997000200001&script=sci_arttext&tlng=es]

CATALOGO DE RECURSOS HUMANOS E INFORMACION RELACIONADA CON LA TEMATICA AMBIENTAL EN LA REGION ANDINA ARGENTINA. Capítulos 1-8. [En línea: <http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap06.htm>]

CENSO FRUTÍCOLA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA. 2010. [En línea: http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2012/02/publicacion_censo2.pdf]

FUNDACIÓN DEMETER ARGENTINA. *Normas Internacionales de producción agraria para el uso de DEMETER, BIODINAMICA® y otras marcas comerciales relacionadas*. 2016. [En línea: <http://www.fundaciondemeter.com.ar/pdf/N%20-%2001%20-%20Normativa%20de%20produccion%20DI%202015-2016.pdf>]

FUNDACIÓN DEMETER ARGENTINA [En línea: <http://www.fundaciondemeter.com.ar/>]

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL. *Estimación de la superficie hortícola invernada cultivada en Mendoza. Temporada 2015*. [En línea: http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2016/01/ESTIMACION%3%93N-DE-LA-SUPERFICIE-HORTICOLA-INVERNAL-CULTIVADA-EN-MENDOZA_01.pdf]

Bibliografía

AVISO DE PROYECTO, *Emprendimiento “Loteo Privado ALBA de TANQAY”*. 2015. Ref. Aviso de Proyecto Expte. Nº 25011/2014, Municipalidad de Maipú.

ALVAREZ, J. *et al.* 2010. *Anexo II Documento de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza*. Dirección de Recursos Naturales Renovables. Secretaría de Medio Ambiente. Mendoza, Argentina.

BAENA *et al.* 2003. *Material de Apoyo a la Capacitación en Conservación In Situ de la Diversidad Vegetal en Area Protegidas y en Fincas*. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).

BARRERA MONTEALEGRE, J.S. 2012. *Aportes de los Custodios de semillas a la conservación de la agrobiodiversidad para la alimentación en Risaralda*. Facultad de Cs. Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

COLMENARES, R. 1999. *Jornadas sobre producción ecológica de semillas y plantel. 8 de mayo de 1999, Carcaixent (Valencia)*. Boletín Biodyn nº 23 (Julio-septiembre1999). Asociación de Agricultura Biodinámica de España.

Asociación de Agricultura Biodinámica de España.

DELMOND, F. 2012. *KULTURSAAT, une association pour la sélection biodynamique de légumes*. Enero- febrero 2012 - ALTER AGRI nº111 (p.23).

DONELAN, P. 2009. *Cultivo de semillas*. Ecology Action (5798 Ridgewood Road Willits, CA 95490-9730). Mini-Serie de Autoenseñanza #13. Tercera Edición en Español. E.E.U.U.

FERRER G. *et al.* 2005. *Sistema tecnológico*. Extracto de apuntes de la Asignatura Extensión Rural. FCA-UNCuyo, Mendoza, Argentina.

KLETT, M. 1999. *De la semilla a la fructificación. Reflexiones en torno a las indicaciones del ciclo de conferencias de agricultura de Rudolf Steiner*. Boletín Biodyn nº 23 (Julio-septiembre 1999).

MAGER, T. 1999. *¡Observemos las semillas!* Boletín Biodyn nº 23 (Julio-septiembre1999). Asociación de Agricultura Biodinámica de España.

NAGEL, C. 1999. *La multiplicación de las semillas*. Boletín Biodyn nº 23 (Julio-septiembre1999). Asociación de Agricultura Biodinámica de España.

NIJENSOHN L. 1992. *Suelos de Mendoza. Reseña de su naturaleza, propiedades y principios de distribución geográfica*.

PERDOMO, A.C. *et al.* 2010. *Producir semillas en agricultura ecológica. Red semillas "Resembrando e intercambiando"*. Cuadernos técnicos, Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). España.

RAMPRASAD, V. 2007. *Para mantener la diversidad genética: bancos comunitarios de semillas*. LEISA, Revista de agroecología. Septiembre 2007 - volumen 23 no. 2. (p.18).

SARANDÓN, S. *et al.* 2014. *Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Editorial Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

VIANI, M. 2014. *Apunte de la asignatura Agroecología y Gestión de Ambientes Rurales de la carrera en Ingeniería en Recursos Naturales Renovables*. Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.