

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Trabajo Académico Integrador

**Área de Consolidación en Agroecología y Desarrollo Territorial**

*“Propuesta para la transición agroecológica de un sistema productivo del Cinturón Verde Sur, en la provincia de Córdoba, Argentina”*

**Autores:**

Paolini, Lucas

Sibilia Errasti, Sofía

Voyame, Bruno

**Tutores:**

Barrientos, Mario A.

Locati, Luciano

**2018**



## Índice de Contenido

<b>Agradecimientos</b>	<b>6</b>
Resumen	7
1. Introducción	7
2. Objetivos	9
3. Marco teórico	9
4. Estrategias metodológicas	17
5. El territorio	19
5.1. El territorio natural	20
5.2. El Territorio social	22
5.2.1 Socio análisis de actores	23
5.2.2 La organización comercial	25
5.3. Desarrollo técnico económico del territorio	27
6. El sistema productivo	28
6.1 Agrosistema	29
Muestreo de insectos (ver Anexo 3)	29
Evaluación de hongos de suelo (ver Anexo 4)	31
Ensayo de estabilidad estructural (ver Anexo 5)	34
6.2. Tecnosistema	37
6.3. Sociosistema	38
Modelo sistémico actual	42
6.4 Diagnóstico FODA	48
7. Propuestas y rediseño de la unidad productiva	49
7.1 Ecológico-Productivo	49
7.2 Económico- social	60
7.3 Económico - comercial	61
8. Político-Social (Contexto nacional)	63
9. Conclusión	65
Anexo 2	73
Anexo 3	77
Muestreo de insectos: Trampas cromáticas líquidas	77

Anexo 4	77
Evaluación de hongos de suelo: Trampas de arroz	77
Anexo 5	78
Ensayo de estabilidad estructural	78
-	

## Índice de Tablas y Figuras

Imagen 1: Visita predial	19
Figura 1: Mapa de la ciudad de Córdoba	20
Figura 2: Mapa de la provincia de Córdoba con la división de las ZAH	21
Tabla 1: Porcentaje de tierras según su capacidad de uso	22
Diagrama 1: mapa de actores	24
Imagen 2: Puesto de los Rossi en la Feria Agroecológica de la UNC	27
Imagen 3: Ubicación del conjunto de trampas en el predio	29
Imagen 4: Trampa en malezas espontáneas	30
Imagen 5: Presencia, principalmente de áfidos e himenópteros, en trampa cromática líquida	30
Imagen 6: Ubicación de las trampas de arroz en el predio	31
Imagen 7: Trampas de arroz. Muestra 1	32
Imagen 8: Trampas de arroz. Muestra 2	32
Imagen 9: Trampas de arroz. Muestra 3	33
Imagen 10: Trampas de arroz. Muestra 4	33
Tabla 2: Resultados de estabilidad estructural	35

Imagen 11: Ensayo de estabilidad estructural	35
Imagen 12: Ensayo de materia orgánica	36
Gráfico 1: Croquis del establecimiento	37
Diagrama 2: Modelización del Sistema Rossi	42
Tabla 3: Indicadores de sustentabilidad	44
Gráfico 2: Ameba del sistema	44
Tabla 4: Indicadores de autosuficiencia alimentaria	45
Gráfico 3: Ameba de autosuficiencia alimentaria	45
Tabla 5: Indicadores de satisfacciones de las necesidades básicas	45
Gráfico 4: Ameba de satisfacciones de las necesidades básicas	45
Tabla 6: Indicadores de riesgo económico	46
Gráfico 5: Ameba de riesgo económico	46
Tabla 7: Indicadores sociales	46
Gráfico 6: Ameba de indicadores sociales	46
Tabla 8: Indicadores de salud del suelo	47
Gráfico 7: Ameba de salud del suelo	47
Tabla 9: Indicadores de salud del cultivo	47
Gráfico 8: Ameba de salud del cultivo	47
Tabla 10: Indicadores de diversidad	48
Gráfico 9: Ameba de diversidad	48
Tabla 11: Procesos y efectos por el uso de implementos en las distintas capas del suelo	51
Tabla 12: Plan de rotaciones	54

Imagen 13: Permacultura del viento: plan de rotación	54
Imagen 14: Rol de las arvenses como componentes en la biodiversidad de los agroecosistemas	55
Gráfico 10: Plan de rotación del cultivo de cobertura por ocho años	57
Tabla 13: Principios agroecológicos para el diseño sistemas agrícolas biodiversos	59
Tabla 14: Contribución relativa de varias prácticas de manejo a uno o más principios agroecológicos	60

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quisiéramos agradecer a todos los profesores que formaron parte del Área de Consolidación Agroecología y Desarrollo Territorial por contribuir en nuestra transición a la agroecología y en nuestra formación como futuros ingenieros agrónomos, no sólo desde un vínculo académico, sino también inculcándonos valores humanos de nuestra profesión. En especial a nuestro Tutor el Ing. Agr. Mario Barrientos y a nuestro Co-Tutor el Ing. Agr. Luciano Locati por guiarnos en la confección de nuestro Trabajo Académico Integrador, por la ayuda constante y aporte de información e ideas.

También al productor Franco Rossi y su familia, quienes nos abrieron las puertas de su campo y permitieron que trabajáramos junto a ellos en este proceso de aprendizaje.

Nuestra dedicación es también para nuestros compañeros del curso quienes fueron indispensables para lograr tal desarrollo profesional, como personal.

A nuestras familias, por ser nuestro sostén y acompañarnos a lo largo de esta hermosa etapa de nuestras vidas, sin los cuales este gran camino no hubiese sido posible.

Y a los que luchan para que la UNC siga siendo laica, libre y gratuita.

## Resumen

El presente trabajo ha sido realizado por estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) dentro del Área de Consolidación “Agroecología y Desarrollo Territorial”. El objetivo del mismo fue conocer la realidad en la que se encuentra inmerso un Sistema Productivo del Cinturón Verde Sur de la provincia de Córdoba, para efectuar propuestas de rediseño basadas en la Agroecología mediante un método de trabajo que fue generado desde un enfoque endógeno y que dio lugar a la participación, a la reflexión y a la acción del productor en conjunto con los estudiantes.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual del sistema apoyado en un marco teórico que permitió conocer los sistemas natural, social y tecnológico que

conforman el Agroecosistema del establecimiento.

Posteriormente se plantearon las propuestas en base a los contenidos desarrollados en el curso, las cuales resultaron ser viables, factibles de realizar y principalmente aceptadas por el productor quien determinará la posibilidad de su concreción. Por medio de estas propuestas, se buscó incluir nuevas especies vegetales cultivables, con el fin de promover la diversificación, disminuir el riesgo productivo, ofrecer mayor variedad de productos en el mercado, lograr la sustentabilidad del sistema y generar beneficios económicos. Las mismas fueron evaluadas en cuanto al impacto que generan dentro del sistema y se realizaron las correspondientes conclusiones.

**Palabras Claves:** Agroecología, Agricultura Familiar, Transición Agroecológica, Biodiversidad, Desarrollo Territorial, Actores Sociales, Rediseño de Agroecosistemas.

## 1. Introducción

El sistema alimentario mundial actual se basa en un modelo de agricultura industrial, que comenzó con la denominada Revolución Verde a partir de mediados del Siglo XX. Con este sistema se logra aumentar la productividad agrícola aplicando un sistema de modernización basado en la productividad, rentabilidad, dependencia de insumos, ahorro de mano de obra, etc. Este modelo agroindustrial trajo aparejado consecuencias sociales y ambientales como graves procesos de contaminación, erosión de suelos, pérdida de la productividad sustentable de los recursos naturales y

de la biodiversidad, como así también pobreza y marginación de los campesinos y de la población rural del tercer mundo.

Este sistema agroindustrial nos toca muy de cerca por eso creemos y debemos como futuros profesionales y como sociedad, que es momento de revertir esta situación logrando que la sustentabilidad agrícola se base en los fundamentos de la soberanía alimentaria y la autogestión productiva de las poblaciones campesinas quienes requieren y necesitan nuevos modelos y estrategias productivas.

En la década de los 70', nace el Enfoque Agroecológico, que trae aparejado el surgimiento de alternativas, tanto desde las organizaciones sociales como desde la comunidad científico-académica, que intentan y/o procuran dar respuestas a las problemáticas que el modelo hegemónico no sólo no logra solucionar, sino que también provoca.

La Agroecología constituye la alternativa a los sistemas agroindustriales de producción de alimentos y otras materias. Podría definirse o entenderse como "un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables" (Sarandón, 2002).

"Este nuevo enfoque aplicado al desarrollo agrícola es más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas, para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad, junto con el objetivo de una mayor producción" (Altieri y Nicholls, 2000).

Además, pone énfasis en la producción familiar rural y la regeneración de los recursos naturales utilizados en la agricultura, proporcionando un sistema ágil para analizar y comprender los diversos factores que afectan la productividad y estabilidad de los agroecosistemas.

Proporciona también metodologías que permiten el desarrollo de tecnologías hechas a la medida de las necesidades y circunstancias de los productores.

El presente trabajo, es llevado a cabo en el marco del Área de Consolidación de Agroecología y Desarrollo Territorial sobre el sistema productivo de la familia Rossi, ubicado en el cinturón verde sur de la Ciudad de Córdoba, por Camino San Antonio al Km 7. El mismo cuenta con una superficie de 1,6 hectáreas propias y 4,5 hectáreas arrendadas, en las cuales se lleva a cabo la producción hortícola con técnicas agroecológicas. A través de un diagnóstico, bajo un enfoque endógeno sobre el sistema productivo mencionado determinaremos las limitantes y desarrollaremos las propuestas productivas, comerciales y de manejo, destinadas a mejorar la eficiencia de este.



## 2. Objetivos

### **Objetivo general:**

Poner en práctica los conocimientos incorporados a lo largo de la carrera en un establecimiento real, dedicado a la producción agroecológica.

### **Objetivos específicos:**

Realizar junto con el productor un rediseño del sistema productivo, que le permita avanzar en el proceso de transición agroecológica

Profundizar conocimientos sobre el modelo agroecológico que nos permitan desarrollarnos y desempeñarnos en estos temas en el futuro como profesionales.

Implementar una forma de producción alternativa al sistema productivo hegemónico actual.

Comprender el contexto global de la localidad en estudio.

## 3. Marco teórico

En la actualidad vivimos bajo un modelo económico capitalista, que se basa en acumular capital y sostiene que el crecimiento, el desarrollo y la felicidad de una persona se logra a través del consumo, pilar que sostiene la economía. Según, Adam Smith (1776), podemos definir al capitalismo como un “sistema socioeconómico en el cual los medios de producción y distribución son de propiedad privada y con fines de lucro. Las decisiones relativas a la oferta, demanda, precio, distribución e inversión son tomadas directamente desde las organizaciones empresariales, el Estado no participa en ello”. Esta modalidad de acumulación, en conjunto con el gran avance de la tecnología, llevaron a transformar las sociedades en individualistas, competitivas y con una visión reduccionista de la naturaleza.

Según Tommasino (2006), durante el siglo XX, estas profundas transformaciones sobre el ambiente, tanto en cantidad, calidad y amplitud generaron que muchos de los efectos sobre el ambiente pasaran de ser regionales o locales a alcanzar una escala planetaria, como el calentamiento global, pérdida de la capa de ozono y pérdida de diversidad. De allí que la preocupación por el medio ambiente surgida en la década de los sesenta en los “países desarrollados” tenga un propósito diferente a épocas anteriores. Esta diferencia se basa en relacionar el deterioro ambiental con el desarrollo, mostrando que el desarrollo por sí mismo no daba cuenta de un equilibrio con el medio ambiente, y tampoco lograba la equidad al interior de la sociedad. Bajo estos problemas surge el concepto de ecodesarrollo, concepto antecesor al de sustentabilidad.

Para Sachs (1994) el término de ecodesarrollo empieza a gestarse en 1972 a partir de la reunión de la ONU-EPHE, que fue preparatoria para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que se llevó a cabo en Estocolmo ese mismo año. En dicha reunión, se postuló al medio ambiente en un tema de relevancia a nivel internacional. La conferencia reunió tanto a países desarrollados como en vía de desarrollo. De aquí se emitió una Declaración de 26 Principios y un plan de acción con 10 recomendaciones y se fijaron algunas metas específicas. La Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano y sus Principios formaron el primer cuerpo de una “legislación blanda” para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente (Long, 2000).

Luego de esta Conferencia se llevaron a cabo otras a nivel mundial, donde el centro era el eco-desarrollo. En 1974, en la Conferencia de Cocoyoc, se emite una agenda global para el cambio, se examinan los problemas más críticos en torno al desarrollo y el medio ambiental y se indican propuestas de solución. Así se modifica el concepto de eco-desarrollo por el de sustentabilidad entendiendo a ésta como “aquel que responde las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”, y se establece que la pobreza, la igualdad y la degradación ambiental no pueden ser analizadas de manera aislada”. En 1992 tiene lugar en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como “La cumbre de la Tierra” donde se reunieron los dirigentes de diversos países para revertir y detener la degradación ambiental y para promover el desarrollo sustentable.

Importantes organismos internacionales, como la FAO, Banco Mundial y la ONU, en conjunto con los países desarrollados, adhieren al paradigma industrial (que busca incrementar la producción de alimentos, a través de la difusión de un paquete tecnológico que incluye cultivos con alto potencial de rendimiento y altos subsidios energéticos, con el supuesto objetivo de solucionar el problema del hambre en el mundo) y proponen medir “el progreso conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: disfrutar de una vida larga y saludable (esperanza de vida al nacer), acceso a educación (alfabetización), y nivel de vida digno (PBI per cápita)” medido por el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Éstos, entienden que las sociedades subdesarrolladas deben abandonar las formas primitivas de la estructura social, donde el cambio de actitud, valores y políticas son requisitos para alcanzar el desarrollo, atravesando una serie sucesiva y necesaria de etapas (Carballo, 2006).

Esta mirada homogeneizadora, supone que repitiendo recetas y caminos se llegará a los mismos resultados, sin tener en cuenta la cultura que habita cada territorio.

En lo relacionado al sector agrario, todo esto se ve reflejado con la Revolución Verde, concepto que surge en los sesenta para solucionar el hambre del mundo luego de la segunda guerra mundial. Luego, en los noventa, se le dio continuidad con la aparición de los transgénicos. Ésta consistió en un incremento de la producción de granos (*commodities*) en los países en vías de desarrollo. Este nuevo paradigma se basó en la difusión de variedades de trigo, maíz y arroz de alto potencial de rendimiento, con una gran dependencia de un paquete tecnológico de semillas mejoradas, mecanización y uso de agroquímicos.

Bajo estos supuestos es que los países hegemónicos dominantes justifican políticas externas para promover el desarrollo en países periféricos, otorgando “ayudas económicas”, fomentando la aparición de instituciones que lleven a todos los sectores esta idea de progreso y transmitan o convenzan de adoptar las tecnologías que hay que usar para poder conseguirlo. Es así como comienza la extensión en la Argentina a partir de la creación del INTA en 1956. Entonces, surge la teoría de la dependencia, en los años sesenta impulsada por el economista argentino Raúl Prébisch y la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), donde se manifiesta que, siguiendo estas recetas impuestas, el desarrollo no es alcanzable para todas las sociedades porque es necesario someter los recursos de los países pobres, para satisfacer las necesidades de los países ricos. Lo que se logra con estas políticas enmascaradas de los países desarrollados es generar dependencia de los países subdesarrollados, para que éstos consuman sus tecnologías y sean los productores de materias primas para la industria manufacturera. Así, los cultivos transgénicos (maíz, soja, algodón y colza) o son cultivos industriales o se dedican, en gran medida, a la alimentación del ganado de los países ricos o a la elaboración de agrocombustibles, empeorándose así la situación al ocupar estos monocultivos los espacios y recursos antes dedicados a la subsistencia o al abastecimiento alimentario local (Riechmann, 2004). Por ello, las causas de la desnutrición no pueden asociarse con la falta de alimentos. El problema es de dificultad de acceso y en este sentido, el sistema agroalimentario vigente tiene limitaciones crecientes para alimentar a la población mundial.

Hoy se están haciendo muy presentes los efectos negativos de esta “revolución”. Los daños colaterales son muy visibles: pérdida de diversidad y conocimiento cultural, falta de sanidad en los alimentos, problemas de salud de las personas que trabajan en estos sistemas y de las que viven en zonas adyacentes, desplazamiento de la población hacia centros urbanos, etc.

Un claro ejemplo de lo anterior es que el Glifosato, la estrella del modelo de agricultura industrial en la actualidad, es considerado desde 2015, por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como “cancerígeno probable”. El glifosato, es un herbicida sistémico que es comercializado

en productos de diferentes marcas. La más célebre es el RoundUp fabricado por el grupo estadounidense Monsanto, que pertenece, ahora, al gigante alemán, Bayer.

En la actualidad, hay diversos países que han prohibido su uso o prevén que para el 2020 se deje de usar, como Francia, Italia, Colombia, Arabia Saudita y doce ciudades de la Argentina, entre otras (Revista el Colombiano, 2018).

En el último año Bayer perdió el primer juicio por provocar cáncer en el sistema linfático por la utilización del herbicida glifosato en Estados Unidos. Un jurado de San Francisco ordenó al gigante agroindustrial a pagar casi 290 millones de dólares por daños a Dewayne Johnson por no advertir que el glifosato que contenía su herbicida era cancerígeno (Diario el país, 2018), hecho muy importante ya que las autoridades científicas de este país no comparten la opinión de la OMS de que el glifosato es un perturbador endócrino.

Este gran talón de Aquiles del paradigma agroindustrial que son los agroquímicos no sólo enferma y contaminan los ecosistemas, sino que también generan la necesidad de comprar semillas resistentes y de endeudarse para pagar ese paquete tecnológico que no está destinado para todos los productores. Existe, además, otra grieta, que es el que producimos y para quiénes. Cabeza Delgado (2010) en su artículo “el Sistema Agroalimentario Globalizado”, plantea que siendo la alimentación un fenómeno biocultural complejo, acaba siendo tratada como una mercancía más, bajo la dimensión unidimensional de lo económico.

Los procesos de producción, distribución y consumo alimentario se integran por encima de las fronteras estatales; de modo que las formas de gestión de las organizaciones empresariales que modulan la dinámica del sector contemplan ahora el acceso, tanto a los recursos como a los mercados, a escala mundial (global) (Delgado, 2010).

Estas grandes corporaciones se encuentran inmersas en un fuerte proceso de centralización y concentración que reduce progresivamente el núcleo de toma de decisiones y acrecienta el poder dentro del mismo y, por tanto, la capacidad para imponer sus estrategias. Un puñado cada vez más reducido de firmas controlan desde los genes hasta las estanterías en los establecimientos de distribución. Según un informe de ETC *group* (2008), en 2007, en el mercado de semillas patentadas, que representaba el 82% del mercado mundial de semillas comercializadas, Monsanto, DuPont y Syngenta acapararon el 47%. Las semillas modificadas genéticamente están, prácticamente, (90%) en manos del grupo Monsanto. Las tres primeras compañías de agroquímicos, Bayer, Syngenta, y BASF, controlan la mitad del mercado mundial, y si consideramos las tres siguientes (Dow AgroSciences, Monsanto y DuPont), llegamos al 75% de las ventas de agroquímicos en el mundo. Con la particularidad de que las seis empresas de agroquímicos mayores del mundo son también gigantes

de la industria de la semilla, en una muestra de cómo el control corporativo del sistema agroalimentario se alcanza a través de la integración vertical, operando los grandes grupos empresariales en los distintos eslabones de la cadena (Heffernan, 1999). En alimentos y bebidas, las diez primeras empresas controlan el 26% del mercado mundial, y en la distribución alimentaria nos encontramos con Wal-Mart, la empresa más grande del planeta, “un verdadero imperio económico y mediático” (Montagut y Dogliotti, 2008:34)

La dependencia de la humanidad en sistemas de producción de monocultivos homogéneos ya no es socialmente, económicamente y ecológicamente deseable, ya que estos sistemas comprometen la biodiversidad, utilizan los recursos de manera ineficiente, son altamente dependientes de energía fósil, imprimen una huella ecológica inmensa, son susceptibles a plagas y también son vulnerables a la variabilidad climática (Thiessen et al. 2015), bajo este contexto, hay otros sectores de la población que no siguen las normas de este modelo, que resisten y luchan. Es así que surge la Agroecología con gran fuerza en los últimos años, como un nuevo enfoque, que pretende encarar este desafío desde otro paradigma (Sarandón *et al.*, 2014). Estos sectores organizados luchan para la obtención de una Reforma Agraria Integral. Esta propuesta requiere amplias medidas, que van más allá de la distribución de la tierra y sintetizan el modelo de agricultura defendido por los movimientos. Es una forma de resistencia al modelo de agricultura capitalista y propone un proceso de acumulación de fuerzas, teniendo como objetivo la construcción de un nuevo modelo de agricultura, centrado en las necesidades de los pueblos. También sirve para orientar a los movimientos en las luchas, en las agendas reivindicativas y en las acciones prácticas (Revista América Latina en Movimiento, 2015).

En el territorio agrario los sectores sociales que más se vinculan con este paradigma son los Agricultores Familiares y los Campesinos. Éstos están en una continua lucha por resistir y ser tomados en cuenta en las políticas estatales. En 1994, se llevó a cabo la conformación de La Vía Campesina (LVC), que permitió construir el carácter internacional de la resistencia, pero también de las propuestas, como la FAO, la CIDH, el CSA (Comité de Seguridad Alimentaria) y el Consejo de Derechos Humanos de la ONU. Las propuestas de Vía Campesina se sintetizan en la Reforma Agraria integral, y la Agroecología para lograr la Soberanía Alimentaria.

El 28 de septiembre, del último año, en Ginebra, en una sesión histórica fue adoptada por el Consejo de Derechos Humanos (DDHH) de Naciones Unidas (ONU), la Declaración de Los Derechos de los Campesinos y otras personas que trabajan en áreas rurales.

El concepto de agroecología es un concepto dinámico, que va evolucionando a lo largo del tiempo, hoy se entiende como un nuevo campo de conocimientos, una disciplina científica que

reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables” (Sarandón, 2002b).

Dentro de este paradigma, el desarrollo engloba varias dimensiones: la social, política, ambiental, ética y económica; todas muy vinculadas entre sí.

**Dentro del enfoque social** se busca mayor equidad; esto implica promover la distribución más equitativa (tanto de la producción como de los costos) entre los beneficiarios de las generaciones actuales, sin poner en riesgo la manutención de las generaciones futuras, y por otro lado la producción de alimentos sanos que aseguren mejor calidad de vida de la población. La intervención sobre los agroecosistemas debe considerar los valores y saberes locales de las poblaciones rurales y que los mismos deben ser el punto de partida para la generación de propuestas de desarrollo rural.

La seguridad y soberanía alimentaria y el avance hacia la construcción de formas de acción colectiva que robustecen el desarrollo y mantenimiento del capital social.

**A nivel natural**, busca la conservación y rehabilitación de los recursos naturales a nivel local, regional y global utilizando una perspectiva holística y un enfoque sistémico que atienda a todos los componentes y relaciones del agroecosistema, que son susceptibles a ser deteriorados por las decisiones humanas.

**A nivel económico** busca el logro de un beneficio que permita cubrir las necesidades económicas del productor y su familia y la disminución de los riesgos asociados a la dependencia de los mercados, de los insumos o a la baja diversificación de productos.

En esta evaluación económica deberían tenerse en cuenta o considerarse, todos los costos y no sólo aquellos que pueden expresarse en unidades monetarias.

**A nivel político**, tiene que ver con los “procesos participativos y democráticos que se desarrollan en el contexto de la producción agrícola y del desarrollo rural, así como las redes de organización social y de representaciones de los diversos segmentos de la población rural” (Caporal y Costabeber, 2004). No hay dudas que, a nivel regional, nacional o supranacional, no puede desarrollarse un nuevo modelo de agricultura si no existe una voluntad política para ello.

**Y a nivel ético** impone la necesidad de componer un nuevo vínculo moral (*corpus* de valores) que incluya el respeto y la preservación del ambiente, no sólo para las presentes, sino también para las futuras generaciones. En este sentido, será necesario, por un lado, la creación de nuevos valores

que disminuyan el consumo excesivo y el deterioro ambiental provocado por estilos de vida que devastan el ambiente y, por el otro, la reivindicación de la ciudadanía y la dignidad humana, la lucha contra el hambre y la eliminación de la pobreza y sus consecuencias sobre el medio ambiente.

En el territorio que toca abordar en el presente trabajo, además de estar inmerso en lo expuesto anteriormente, tiene sus propias características.

Los principales cinturones hortícolas que abastecen la mayor parte de los alimentos frescos de la Argentina son: área metropolitana de Buenos Aires, La Plata, Rosario, Córdoba, Mar del Plata, Mendoza y Tucumán. Gran parte de estos sistemas son periurbanos y algunos de ellos están desapareciendo de forma sistemática y acelerada por la expansión urbana descontrolada (Giobellina y Quinteros, 2015). El área periférica a la Ciudad de Córdoba, externa a la Avenida de Circunvalación se caracteriza por una yuxtaposición de trazados urbanos, suburbanos y rurales, con una gran mixtura de usos no compatibles, entre los que se destacan los usos industriales de gran escala y productivos rurales junto a los residenciales; los equipamientos educativos y recreativos de gran escala, aeródromos, aeropuerto, usos militares; usos del suelo residenciales tipo countries, barrios cerrados y chacras, planes masivos de viviendas y asentamientos informales, generalmente en un trazado que presenta fuertes rupturas en la red vial (Sánchez y Barberis, 2013). La Ciudad de Córdoba registra un proceso de redistribución poblacional hacia la periferia, con un incremento poblacional del 7,5% (Peralta y Liborio, 2014). El Cinturón Verde hortícola de 3.167 ha, es una zona que tradicionalmente se caracterizó por proveer de frutas y hortalizas frescas a la ciudad de Córdoba. Se abasteció de riego con la construcción de dos canales maestros: Canal Maestro Norte y el Canal Maestro Sur (abandonado su uso) que se abastecían del dique San Roque. Actualmente, para el riego de zona sur el agua proviene del Dique Los Molinos. En torno a la red de canales de riego se desarrolló una variada gama de producciones que incluía frutales de carozo principalmente y hortalizas livianas y pesadas (Sánchez y Barberis, 2013).

El Cinturón Verde de Córdoba viene manifestando un marcado retroceso en cuanto al número de productores y hectáreas trabajadas (Giobellina y Quinteros, 2015), así como toda la agricultura periurbana. Existen datos que revelan que en 1987 se explotaban 28.238 hectáreas en el cinturón verde (norte, sur y Chacra de la Merced) donde más de la mitad (14.771 hectáreas) eran cultivos de hortalizas y había 704 productores hortícolas. En 2009, se cultivaban 11 mil hectáreas y en 2012, 5.500 ha (Fernández Lozano, 2012). Hoy, según datos de la Dirección de Ferias y Mercados del municipio de Córdoba, sólo quedan 245 quinteros (Giobellina y Quinteros, 2015). Como resultado de esta disminución, se ha generado un desplazamiento de la producción hortícola a localidades cercanas como: Almafuerte, Río Primero, Río Segundo, Colonia Tirolesa, Colonia Caroya, Jesús María,

Capilla de los Remedios, entre otras (Fernández Lozano, 2012).

La Zona Sur es la más afectada en la ciudad de Córdoba por el proceso de urbanización, principalmente con el establecimiento de *countries* y barrios cerrados (Svampa, 2001), los cuales se pueden observar principalmente en el Camino a San Antonio y el Camino a San Carlos, dos sectores que tradicionalmente estaban caracterizados por una matriz de quintas hortícolas. Se citan como causas de este proceso la falta de agua -ya que en muchas zonas el canal de riego ha sido cortado por el establecimiento de barrios privados-, el avance de la frontera urbana y del cultivo de la soja (Giobellina y Quinteros, 2015). Así, los productores de la zona para poder regar tienen que tener el capital para poder invertir en la perforación y colocación de una bomba.

A pesar de la acelerada reducción, en Córdoba todavía quedan un número importante de hectáreas en producción que todavía pueden preservarse (Giobellina y Quinteros, 2015).

Tener una zona productora de alimentos cerca de la urbanización trae muchas ventajas. Por un lado, ambientales, ya que es un espacio verde cerca de las ciudades que toma el dióxido de carbono de la misma. Por otro lado, se logra que la huella de carbono sea mínima, ya que los alimentos tienen que recorrer escasos kilómetros entre la quinta y la mesa (Giobellina, 2017). Reducir el consumo de hidrocarburos para el transporte, por otro lado, genera beneficios económicos porque se reducen los costos de los alimentos al reducir el costo de transporte (Giobellina y Quinteros, 2015). Además, trae beneficios sociales, ya que son generadores de empleo permanente, porque la producción es todo el año.

Hoy, en el cinturón verde se está observando una transformación de los productores convencionales a la transición agroecológica. Algunas hipótesis son que los productores se vuelcan a este paradigma por tres razones: porque tienen algún familiar enfermo culpa del contacto permanente con agrotóxicos, por la nueva ley provincial de agroquímicos (9164) que prohíbe la utilización de agroquímicos a menos de 500 metros de algún centro urbano. Si se aplicaran las recomendaciones que establece la ley, según trabajos de investigación (Barchuk, *et al.* 2018), casi no quedarían áreas de producción para la producción convencional con agroquímicos en el cinturón verde, lo que indicaría la necesidad de establecer otros modelos no contaminantes si se quiere preservar esa área productiva. El último motivo es el convencimiento total de los beneficios que trae aparejado este nuevo paradigma.

Para muchos agricultores, la conversión rápida al diseño y práctica de un agroecosistema sostenible no es posible ni práctica (Gliessman, 1998). De la gama de esfuerzos de conversión se pueden percibir tres niveles distintos (Hill, 1985). Estos niveles nos ayudan a describir los pasos que los productores realmente siguen en la conversión de un agroecosistema convencional, y nos puede



servir como un mapa para delinear paso a paso el proceso de conversión, así también para categorizar la investigación agrícola (Gliessman, 1998).

Nivel 1: Incrementar la eficiencia de las prácticas convencionales para reducir el consumo y uso de insumos costosos, escasos o ambientalmente nocivos.

Nivel 2: Sustituir prácticas e insumos convencionales con prácticas alternativas.

Nivel 3: Rediseño del agroecosistema de manera que funcione sobre las bases de un nuevo conjunto de procesos ecológicos.

Los principios que proponen Altieri y Nicholls (2000) en “Teoría y práctica para una agricultura sustentable de la producción agroecológica” son:

1. Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio.
2. Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
3. Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo.
4. Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima.
5. Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, etc.
6. Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales-animales.

Sin embargo, para avanzar en un proceso de transición hacia sistemas agroecológicos de producción en el contexto actual, es importante reconocer que no alcanzan sólo un conjunto de tecnologías apropiadas, sino que se requiere, por un lado, conocer los argumentos y las variables que influyen en la toma de decisiones de los productores, las estrategias colectivas de organización que fortalezcan las decisiones que se vayan tomando y el poder de negociación con otros actores, y por el otro, políticas públicas y redes institucionales que estimulen y generen una estructura de sostén para la perdurabilidad y sustentabilidad de dichas experiencias. Esto variará según el contexto histórico y político (Cap *et al.*, 2012)

#### **4. Estrategias metodológicas**

“Cuando queremos abordar profesionalmente la realidad, comprendemos que es sumamente compleja. Por ello es por lo que proponemos considerar, como mínimo tres grandes

dimensiones y tres niveles o ámbitos para caracterizarla. Las dimensiones son lo ambiental, lo social y lo económico productivo; y los ámbitos, el micro social (interpersonal), el meso social (el territorio) y el macrosocial (nación y global)” (Barrientos *et al.*, 2015).

Para obtener una aproximación lo menos subjetiva posible de ésta, realizamos un diagnóstico, indispensable para la planificación del proceso de desarrollo territorial, desde un enfoque endógeno, con una pedagogía problematizadora/participativa como modelo. Éste implica un papel activo del productor en el análisis de la realidad (autodiagnóstico), definición de las problemáticas, desarrollo de objetivos, propuesta de posibles soluciones, toma de decisiones, su ejecución. Por lo tanto, en la transformación del territorio y no menos importante en la construcción del conocimiento.

Existen diversos instrumentos tanto para recoger la información como para procesarla, que pueden utilizarse en forma simultánea. A éstos podemos distinguirlos en dos grupos, según la información que brindan (primaria o secundaria), como también por el objeto de estudio. “La información primaria es la que se obtiene relevando datos y opiniones de actores vinculados al objeto de estudio y observando los sucesos en la realidad. Mientras que la información secundaria se obtiene de trabajos ya realizados por otras personas, entre las cuales se destacan los censos.” (Ferrer *et al.*, 2015)

Entre ellos se escogió, una entrevista semiestructurada que contemple las tres dimensiones anteriormente nombradas, la observación directa, muestreos a campo junto con el productor, visita al productor en la feria agroecológica y elaboración de un croquis para obtener una primera evaluación del sistema a nivel predial.

Con los datos recolectados se elaboró un Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). La elección de esta metodología se basó en que es una metodología participativa y además los productores ya cuentan con experiencias en el uso de esta en talleres previos realizados con el Movimiento de Agricultores Urbanos de Córdoba (MAUC).

**Imagen 1:** Visita predial



**Fuente:** Elaboración propia

Para reflejar la información de los ámbitos meso y macrosociales se recurrió a la elaboración de un mapa de actores, fundamental para definir la/las estrategia/s cuando se diseña un proyecto, ya que con cualquier modificación del territorio se verán afectados directa o indirectamente otros actores con sus intereses personales, y estos con diferentes niveles de influencia, ya sea por la cantidad de relaciones que establece o su poder de decisión.

Por último, como herramienta concluyente (de cierre) del procesamiento y análisis de la información se elaboró un diagnóstico FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).

## **5. El territorio**

Se puede citar al "territorio" como el objeto de la acción, con todas las posibilidades y limitaciones que éste presenta. El territorio, no sólo es heterogéneo sino también dinámico, razón por la cual debe ser analizado constantemente para poder conocerlo profundamente y así identificar claramente sus componentes y comprender su dinámica, para poder identificar la problemática y potencialidades de los actores sociales inmersos en él, a fin de ir adecuándose permanentemente a ese contexto y, así, plantearse objetivos alcanzables y estrategias de acción adecuadas. De todos modos, el territorio se ve "iluminado" en forma diferencial por el marco referencial, ya que según sea la óptica desde la cual se lo mire, se lo connota y se lo prioriza en forma diferente. Por ende, la

“realidad” que vemos es una construcción que va a depender del marco referencial desde el cual “leemos” el territorio (Barrientos *et al*, 2015)

Para esto es muy apropiado identificar cuáles son los principales subsistemas presentes, qué relaciones existen entre los mismos y cuál es el funcionamiento del sistema global. Se deben tomar las variables más importantes, y generar un modelo que presente el mayor isomorfismo con la misma (Ferrer *et al*, 2007).

Durante los últimos años, las reglas del juego impuestas por el paradigma neoliberal generaron un proceso de reestructuración productiva y social, que implicó la instauración de un modelo económico concentrador, con el resultado de la desaparición de un número importantes de unidades productivas pequeñas y medianas, el aumento de la pobreza rural y de la vulnerabilidad de los productores medianos y chicos. Frente a esta realidad, el Estado impulsó líneas de políticas de desarrollo para el sector, que se articulan con actividades de baja escala en la producción agrícola y ganadera intensiva. Entre éstas se pueden mencionar, el Programa Cambio Rural, la ley ovina y caprina, la creación de la SsAF, entre otras.

## 5.1. El territorio natural

El predio de los Rossi queda ubicado en el Cinturón Verde sur de la Ciudad de Córdoba, sobre el Camino a San Antonio, en el Km 7.

**Figura 1:** Mapa de la ciudad de Córdoba, donde se marca la Unidad de producción (UP) de la familia Rossi.



Fuente: Google Maps

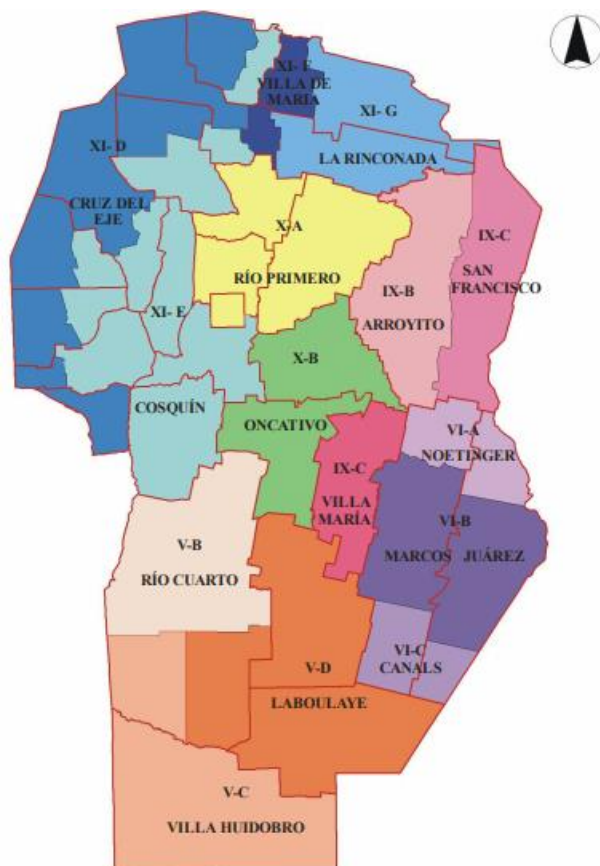
Córdoba Capital, está dentro del departamento Capital, en la ZAH X-A, Área X: Zona agrícola ganadera del Centro de la provincia de Córdoba Zonas: X-A Semiárida del Centro Norte (Río Primero), como puede observarse en la Figura 2.

**Ambiente:** Región Natural se corresponde con la región fitogeográfica Chaqueña.

**Relieve:** El Norte incluye la Llanura Chaqueña, mientras que el Sur integra parte de la Pampa loésica alta, próxima al sistema serrano y Pampa loésica plana distante del mismo. El ambiente de Llanura Chaqueña se extiende desde el faldeo de las Sierras del Norte, donde la coalescencia de conos y abanicos da lugar a la llanura, hasta la depresión de Mar Chiquita (RIAN Regional Córdoba, 2006).

**Vegetación natural:** Si bien la vegetación característica original era el bosque, existen paisajes variados, tales como las abras gramíneas y cañadas o esteros. La vegetación natural dominante es el bosque xerófilo, alternando con estepas de gramíneas duras.

**Figura 2:** Mapa de la provincia de Córdoba con la división de las ZAH



Fuente: RIAN Regional Córdoba (2008)

**Origen y disponibilidad de recursos hídricos:** Corresponde a la cuenca de aguas superficiales de Mar Chiquita y a la cuenca de aguas subterráneas de Salinas Grandes. (Daza y Sánchez, 2009)

**Suelos:** Se trata de suelos con buenas condiciones físicas y químicas para su utilización agropecuaria, pero que resultan de cierta fragilidad una vez desprovistos de la cobertura de vegetación bajo la cual se desarrollaron. Los suelos de drenaje libre son Haplustoles y Argiustoles; en las áreas planas y plano cóncavas que han favorecido procesos de iluviación y el desarrollo de horizontes de acumulación de arcilla (horizontes argílicos). Los suelos muestran solo baja susceptibilidad a la erosión hídrica, presentando el 7% de los suelos provinciales con erosión de este tipo características de moderada a grave

**Aptitud de uso:** El 70% de las tierras son agrícolas y de estas casi el 50% son de Clase III. Las tierras ganaderas son el 30% de la zona (Tabla 132). ZAH X. ZAH X. ZAH X-A Río Primero. Capacidad de uso de los suelos A Río Primero. Capacidad de uso de los suelos A Río Primero.

**Tabla 1:** Porcentaje de tierras según su capacidad de uso

Clase	II	III	IV	VI	VII	VIII	Lagunas
%	1	49	20	10	17	2	1

Fuente: RIAN Regional Córdoba (2006)

**Clima:** La temperatura media anual es de 17°C y la amplitud térmica de 14°C. Las heladas ocurren entre los meses de mayo y septiembre y el período libre de heladas alcanza los 270 días. La pluviometría regional posee una distribución con un rango de 750 mm al Oeste y 800 mm al Este, con una distribución estacional de tipo monzónico. El déficit hídrico presenta una variación de 180 mm al Este y 240 mm al Oeste.

## 5.2. El Territorio social

La complejidad de la realidad obliga a utilizar instrumentos de análisis para su simplificación e interpretación. La cartografía social, utilizada como herramienta de planificación y transformación social, es una propuesta conceptual y metodológica que permite construir un conocimiento integral del territorio (Tapella, 2007), a partir de las bases de investigación-acción y participación. Facilita el manejo de la información mediante el impacto visual, y permite percibir la conformación de las relaciones entre distintos actores sociales y sus consecuencias (Tapella, 2007). Por ello es considerada en el presente trabajo, ya que consiste en un importante elemento de diagnóstico de la

realidad; a partir de ella, es posible la identificación de amenazas o debilidades que podrían convertirse en oportunidades y fortalezas para alcanzar los objetivos propuestos. Ayuda a representar la realidad social en la que se intervendrá, comprenderla en su complejidad y diseñar estrategias de intervención con más elementos que el sólo sentido común o la sola opinión de un informante calificado. (Tapella, 2007)

## 5.2.1 Socio análisis de actores

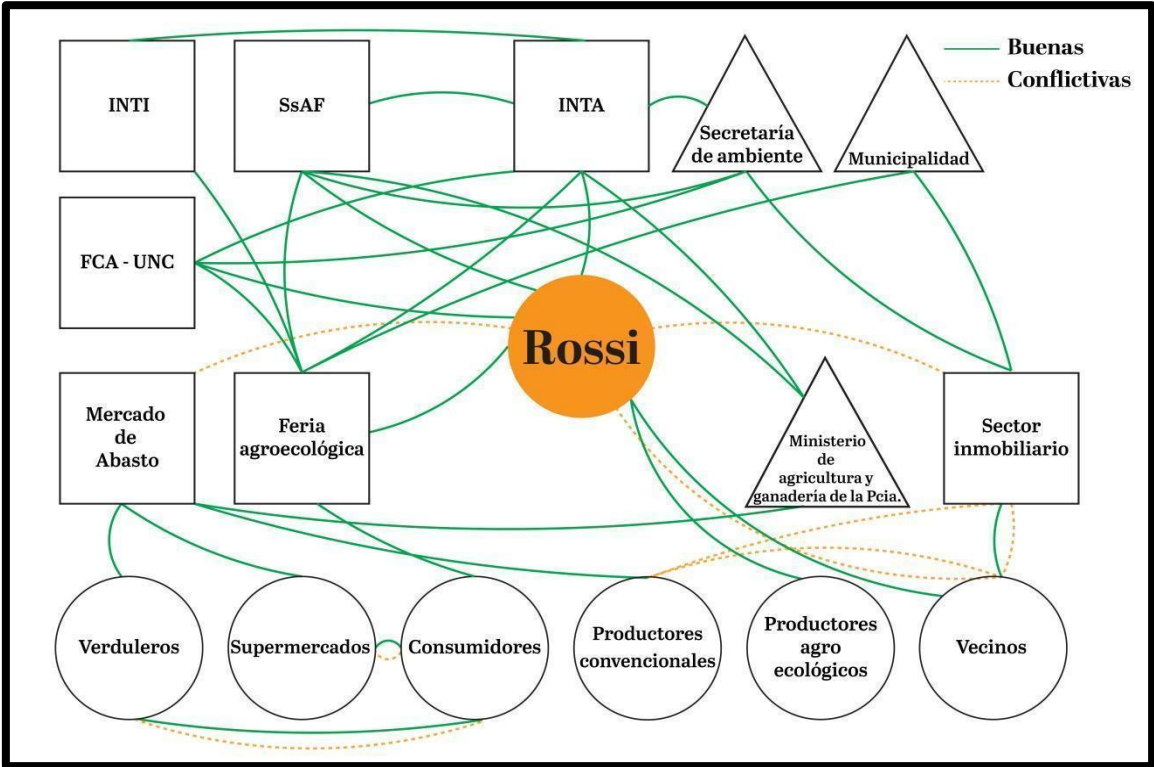
### Mapa de actores

Con la elaboración del mapa de actores se pretende entender de manera rápida y sencilla quiénes son los actores presentes en el territorio y cómo son las relaciones que existen entre los mismos. Es de importancia la aplicación de esta herramienta, ya que cada individuo no es una persona aislada, sino que está en constante relación con los demás actores del territorio, y a su vez éstos tienen otras relaciones. De esta manera se conforma la red social del territorio. Según Gúedes y otros (2006) “una red se concibe como un sistema abierto, multicéntrico y signado por un continuo intercambio tanto de bienes materiales como simbólicos entre los integrantes. Además, presupone un conjunto de centros de confluencia, denominados nodos, interconectados entre sí, que serán autónomos e interdependientes a la vez.”

El mapa de actores fue realizado siguiendo los datos que se fueron relevando a lo largo de las entrevistas en las visitas prediales y la feria.

Durante el mapeo se tuvieron en cuenta los actores que forman parte del territorio. Coincidiendo con la definición de Arocena (1989), “actores son todos aquellos agentes que en el campo político, económico, social y cultural son portadores de propuestas y alternativas que tienden a capitalizar mejor las potencialidades locales”. Los actores no son únicamente individuos, sino que también pueden ser cooperativas, escuelas, municipalidades, ferias, instituciones (INTA, INTI, SsAF, Sec. de Ambiente), etc. Una vez definidos los actores, se prosiguió a establecer las relaciones existentes entre los mismos y también el tipo de interacción que hay entre ellos, pudiendo ser de buena/confianza o de conflicto (Diagrama 1).

**Diagrama 1:** Mapa de actores.



Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que en el presente caso se hizo centro en el establecimiento en el cual se llevó a cabo la experiencia, es por eso que encontramos mayor densidad de relaciones alrededor de la unidad de producción que denominamos Rossi, en donde las líneas verdes representan relaciones positivas, líneas naranjas punteadas representan relaciones negativas. Actores sociales en círculo tienen menos influencia en el territorio que los cuadrados que tienen influencia media y los triangulares la máxima influencia.

No obstante, podemos ver que hay otros actores que concentran relaciones, como puede ser la Comisión organizadora de la Feria Agroecológica de Córdoba (FAC) de la cual Franco forma parte, o la misma FAC.

Esta feria podría ser pensada también como un puente local, ya que allí confluyen tanto productores agroecológicos y consumidores locales, contacto que sería difícil de lograr si no fuera a través de este evento que ocurre todos los fines de semana. También ésta sirve como puente entre productores el INTA, la FCA-UNC y a la vez el INTA es un puente para que productores se relacionan con el INTI.

Como punto estratégico dentro del plano podemos destacar a la Cátedra de Extensión Rural de la FCA-UNC debido a su rol fundamental en la articulación del territorio, ayudando a la



consolidación de la feria en conjunto con los otros actores sociales como el INTA, la SsAF que promovieron la aprobación de la Municipalidad de Córdoba. Otros actores fundamentales para la concreción, puesta en marcha y mantenimiento actual de la feria son los productores individuales y las organizaciones sociales.

En el diagrama los otros productores agroecológicos que identificamos son importantes para generar vínculos positivos, ya que se pueden transmitir saberes y experiencias productivas como también contactos para fortalecer la comercialización, un ejemplo es la unión del Movimiento de Agricultores Urbanos con la productora Rosa Tolaba (ambos feriantes) que en conjunto arman bolsones para tener más variedad y cantidad. Otro intercambio también entre los feriantes es de los mismos productos para la satisfacción alimentaria, ya que lo que le sobra a un feriante lo puede trocar por algún producto que no produzca.

Con las líneas de puntos naranjas se pueden identificar las relaciones de “conflicto” que se pudieron conocer, que para este caso se identificaron tres en relación con los Rossi. La primera surge entre el productor y el Sector Inmobiliario debido a que el establecimiento se encuentra en una zona residencial, lo que genera una importante presión para que el productor acceda a vender sus tierras. La segunda, son los vecinos de los *country*, quienes se han quejado con el productor por los olores que despedían ciertas labores. La tercera relación de conflicto es entre el productor y el Mercado de Abasto, donde el productor lleva el excedente de mercadería, ya que a la misma la termina vendiendo por un precio muy inferior lo que le genera una gran disconformidad (Diagrama 1).

### **5.2.2 La organización comercial**

La década de los noventa, por la gran crisis en Argentina, comienza a poner en evidencia las desigualdades sociales y los procesos de exclusión que las políticas económicas puestas en marcha generaban. Es así que, durante estos años, comienzan a aparecer mercados que proponen otra manera de entender y llevar a cabo el intercambio entre productores y consumidores, poniendo en cuestionamiento la cadena de comercialización, donde sobran intermediarios y se alejan consumidores de productores. Estos espacios alternativos de encuentro fueron denominados “ferias verdes”.

Las ferias generan ingresos a los productores familiares, pero a esto se suman otras relaciones y prácticas además de las mercantiles: el crecimiento y la mejora de la autoestima de los feriantes, las nuevas capacidades que obtienen los productores en el intercambio comercial, la

construcción de una identidad colectiva, el desarrollo de procesos organizativos que fortalecen el sector, etc. (CIPAF-INTA, 2007).

La agroecología es un enfoque que privilegia lo local, pensando en el abastecimiento de los mercados locales que acortan los circuitos de producción distribución-consumo de alimentos frescos de calidad real (Carp *et al.*, 2012).

Las Cadenas Largas de Comercialización (CLC) son aquellas en las cuales entre el productor agropecuario y el consumidor final existen uno o más eslabones que intermedian, generando un distanciamiento en tiempo o en espacio que afecta la calidad de producto y/o el precio, tanto el que recibe el productor primario como el que abona el consumidor final. Las Cadenas Cortas de Comercialización (CCC) son aquellas en las que existe una relación directa entre productor primario y consumidor final. Algunos autores identifican a las CCC con los mercados de proximidad o locales. Si bien esto, sin duda, facilita el funcionamiento de las CCC, es necesario aclarar que los mercados locales pueden y, de hecho, ocurre frecuentemente, estar abastecidos a través de CLC por las cuales un producto producido localmente se industrializa a mil kilómetros y vuelve a la localidad con mayor precio, costo flete, impacto ambiental, etc. Existen, sin embargo, intermediaciones, CLC, a las que denominamos solidarias, bajo diferentes formas jurídicas, sin fines de lucro o estatales, u otros actores locales que se han incorporado en lo que hemos denominado la construcción de una trama de agregado de valor. Por este motivo, los mencionados agentes tienen posibilidad de jugar a favor de relaciones equitativas entre productores y consumidores (Caracciolo, 2016).

Con respecto a la comercialización de hortalizas en Córdoba, ésta se encuentra centralizada por el Mercado de Abasto. Aquí se diferencian dos actores sociales, los comerciantes que tienen puestos y los productores que comercializan su producción en el sector que se les deja a los quinteros. Entre estos dos suele haber una fuerte relación de conflicto, ya que muchas veces las políticas llevadas en el mercado benefician a los puesteros y no a los productores. El otro factor de conflicto es que el producto que se comercializa por los dos sectores es el mismo, diferenciando que uno es producido a nivel local y el otro puede ser traído desde otras provincias, por ej. la lechuga de La Plata. Cuando estos dos productos coinciden muchas veces se le da prioridad de venta a los puesteros y no a quinteros descuidando la producción local. La cadena de comercialización del mercado es larga. Si corresponde a un puestero, es más larga aún, ya que pasa de productor a intermediario, puestero, verdulero o intermediario y recién ahí llega al consumidor final.

El principal punto de venta para la comercialización de hortalizas agroecológicas en la ciudad de Córdoba es la feria agroecológica de Ciudad Universitaria. Aquí las cadenas de comercialización

son cortas, dado que el productor directamente vende sus productos al consumidor final. Los Rossi participan de esta feria desde el año 2015.

**Imagen 2:** Puesto de los Rossi en la Feria Agroecológica de Córdoba (Ciudad Universitaria-UNC)



**Fuente:** Elaboración propia

También para estos productos existen otros nodos de comercialización, como el local del Movimiento Campesino de Córdoba y la misma Feria que los fines de semana por la tarde vende en el Paseo de las Artes.

En el caso de la unidad de producción en análisis como otra vía de comercialización, pero a menor escala que la anterior, es la venta directa a vecinos que se acercan al campo. Y si les sobra mucha mercadería y esta se va a echar a perder antes de la realización de otra feria la llevan al Mercado de Abasto, vendiéndose a un precio muchísimo menor a los verduleros o quizás a un puestero.

### **5.3. Desarrollo técnico económico del territorio**

El cinturón verde local está conformado por pequeñas unidades productivas de 2 a 15 hectáreas que se explotan de forma intensiva, se encuentra dentro del ejido urbano de las ciudades. Es un espacio de transformación productiva, un artículo del diario La Voz nos revela que un informe de la

arquitecta Beatriz Giobellina (2014) sobre agricultura periurbana y el futuro del cinturón verde explica que de las más de 28.000 hectáreas que se explotaban a fines de la década del '90 en todo el cinturón verde sólo quedaban en 2012, 5.500. En el 2016 según datos de la Dirección de Ferias y Mercados del municipio de Córdoba quedaban 245 quinteros y en la actualidad siguen disminuyendo. Según diversas fuentes las causas de la reducción de tierras del sector para la producción hortícola se deben a tres factores claves: expansión del sector inmobiliario y formación de barrios residenciales y/o countries, la falta de agua para riego y la prohibición del uso de agroquímico (Ley 9164) para la producción periférica a centros urbanos.

A su vez la principal actividad del cinturón verde es la producción frutihortícola, está dividido en dos zonas, zona norte donde se producen hortalizas livianas, como verduras de hoja, berenjenas, tomates, chaucha, entre otras y zona sur se especializa en hortalizas pesadas como papas, zanahorias y batatas y montes frutales.

## 6. El sistema productivo

“Desde una perspectiva sistémica, a la unidad productiva se la denomina agrosistema, y en él se reconocen tres subsistemas principales: el **agroecosistema**, el **sociosistema** y el **tecnosistema**. Los agroecosistemas, junto a otras unidades y actores sociales conforman el contexto cercano o sistema regional, el cual está contenido en uno mayor, un suprasistema” (Ferrer *et al*, 2007).

Brevemente, siguiendo a Ferrer y otros (2007), describimos cómo están compuestos cada uno de los subsistemas que componen el modelo. El agroecosistema engloba poblaciones como pueden ser los cultivos, malezas y plagas, cómo éstos se desarrollan y cuáles son las relaciones entre sí. Dentro del sociosistema se identifican a los diferentes actores sociales -portadores, cada uno, de distintos capitales (económico, cultural y social)- y las interrelaciones entre dichos actores. En la intersección de los sistemas nombrados anteriormente surge el tecnosistema muy influenciado por la distribución y tenencia de la tierra. El macrosistema está constituido por aquellos procesos más amplios y generales que influyen sobre la región. Destacamos, a su vez, al estado y los mercados. El primero se divide en sus tres poderes y se encarga de generar políticas como por ejemplo educativas, desarrollo, etc. El mercado está constituido por distintos ámbitos de intercambio de productos, servicios e insumos.

## 6.1 Agroecosistema

La unidad de producción analizada se basa en la producción hortícola agroecológica. Dentro de la misma se distinguen, desde el punto de vista ecológico, dos tipos de componentes:

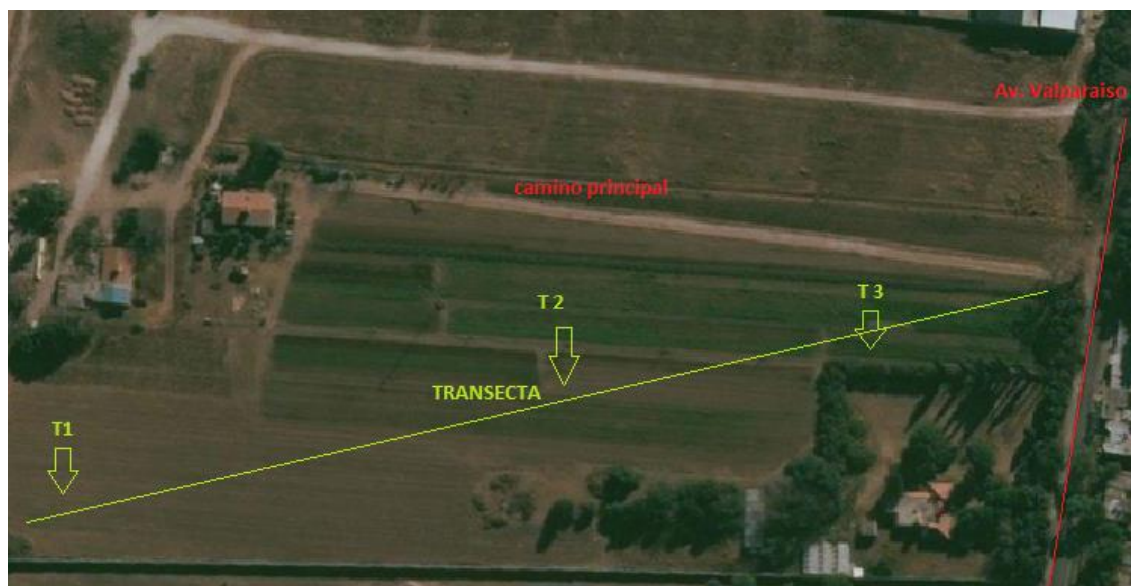
a) **Los bióticos:** en los cuales se incluyen los cultivos productivos (papa, zanahoria, ajo, arveja, maíz, rúcula, zapallito, remolacha, achicoria, acelga, espinaca, puerro, ortiga, lechuga, frutilla, cebolla de cabeza y de verdeo, coliflor, entre otros), la vegetación y fauna espontánea, y los artrópodos, tanto del suelo como los aéreos y hongos.

Para determinar la presencia de insectos y hongos dentro del sistema de producción se utilizaron distintas técnicas de muestreo que a continuación se detallan:

### Muestreo de insectos (ver Anexo 3)

Utilizando la técnica “Trampas cromáticas líquidas”, (Barchuk *et al*, 2017), se visualizó una transecta y sobre ésta se colocaron en tres puntos diferentes tres trampas de color: azul, blanco y amarillo. El conjunto de Trampas N°1 quedó ubicada en el medio de surcos cultivados con papa y zanahorias, las Trampas N°2 cerca de un surco de malezas espontáneas (Imagen 4) y las Trampas N°3 se ubicó cerca de los árboles que separan el predio con el vecino (Imagen 3).

**Imagen 3:** Ubicación del conjunto de trampas en el predio



Referencias: T=trampas

Fuente: Elaboración propia.

**Imagen 4:** Trampa en malezas espontáneas



**Fuente:** Elaboración propia.

Se observó buena diversidad y cantidad de insectos en las trampas. Las familias identificadas fueron: Coleópteros, Lepidópteros, Áfidos, Dípteros, Himenópteros, Neurópteros y Arácnidos. Los productores comunicaron que no tienen problemas de plagas, a excepción de momentos muy secos y cálidos, que si tienen problemas de pulgones. Lo referido se puede apreciar en los muestreos que, al tener tanta diversidad hay un buen control biológico de enemigos naturales (Imagen 5).

**Imagen 5:** Presencia, principalmente de áfidos e himenópteros, en trampa cromática líquida



**Fuente:** Elaboración propia

### Evaluación de hongos de suelo (ver Anexo 4)

Utilizando la técnica “Trampas de arroz”, (Barchuk *et al*, 2017), se llevaron a cabo 4 muestreos con una única repetición ubicados según los cultivos del establecimiento (Imagen 6), la Muestra 1 se ubicó en una parte del predio que no es removido, que hay presencia de árboles y arbustos, la Muestra 2 se ubicó debajo de mulch plástico donde había sembrado frutilla, las muestra 3 debajo de un cultivo de hoja y la muestra 4 en el cultivo de papa.

Si no se observa la presencia de microorganismos es preocupante porque quiere decir que no hay hongos de suelos presentes. Si predominan hongos blancos, verdosos, cremosos o naranjas son los denominados benéficos e indican buen estado de salud del suelo. Si predominan hongos negros, grises, rosados o rojos, son indicadores de mala salud y suelos compactados o con falta de oxígeno. Cuanto mayor es la diversidad de colores indica que es buena la actividad biológica y buena diversidad en el mismo.

En la muestra 1 se observaron coloraciones de micelio verde, amarillo pudiendo corresponderse a *Aspergillus*, *Penicillium*. También había micelios blancos y negros correspondiendo a hongos no benéficos (Imagen 7).

**Imagen 6:** Ubicación de las trampas de arroz en el predio.



Referencia: M=muestra

Fuente: Elaboración propia.

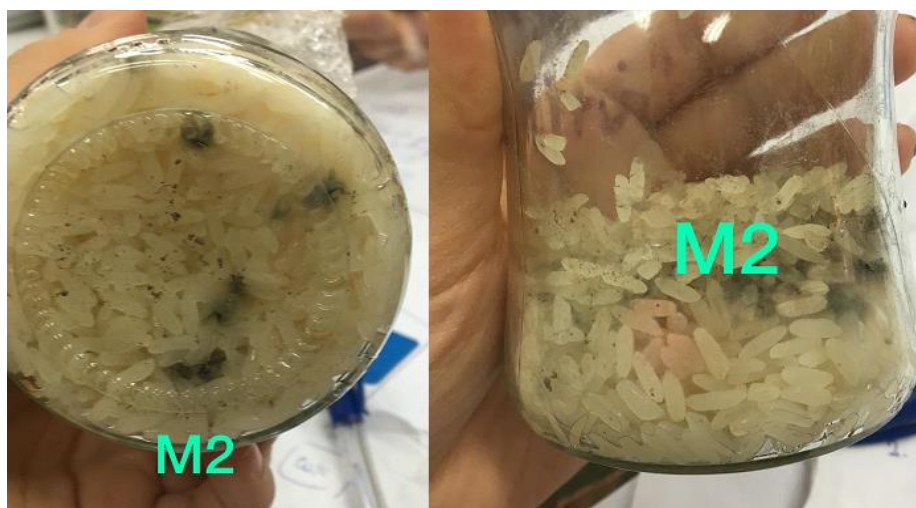
**Imagen 7:** Trampas de arroz. Muestra 1



Fuente: Elaboración propia

En la muestra 2, se observa predominancia de micelios negros y grisáceos, pudiendo corresponderse a *Rhizopus* y *Rhizoctonia*. También se manifestaron estructuras de color rosado, lo que indica que pueden pertenecer a alguna especie dentro al género *Fusarium*. (Imagen 6)

**Imagen 8:** Trampas de arroz. Muestra 2



Fuente: Elaboración propia



En la muestra 3 se ven una coloración naranja que no parecía de micelio de hongo, también se vieron coloraciones negras pudiendo ser los mismos hongos antes mencionados. Pudiendo corresponderse a lo mismo que la muestra anterior (Imagen 9).

**Imagen 9:** Trampa de arroz. Muestra 3



Fuente: Elaboración propia

En la muestra 4 se observó micelio blanco, amarillo y negro (Imagen 10).

**Imagen 10:** Trampas de arroz. Muestra 4



Fuente: Elaboración propia

Las muestras se vieron con un fitopatólogo en el INTA IPAVE, donde se estimó que los micelios amarillos se pueden deber a Pythium, los micelios rosas a Fusarium, los micelios blancos con negro a Escleriosis, como ningún hongo tenía cuerpo de fructificación se puede hacer una apreciación definitiva de lo que se encontró. Como conclusión de todos los muestreos tenemos una preponderancia a los micelios oscuros, de colores negros y grisáceos, correspondiendo a un suelo dañado, con poca materia orgánica, compactado.

**b) Los abióticos:** que incluyen al clima, agua y suelo.

El clima es de régimen monzónico, es decir que se concentran las lluvias en el periodo estival teniendo una precipitación media anual entre 600-700 mm/año, también hay riesgo de granizo en esta época, las primeras heladas se pueden producir entre el 01 al 15 de mayo siendo las últimas entre el 01 al 15 de septiembre (Sistema de Información clima y agua, INTA, 2018).

Con respecto al agua, si bien no hay análisis hechos de calidad, el productor (Franco) nos comentó que la misma no es óptima para el riego debido a que la misma es salina.

Los suelos presentes en el departamento Capital de la provincia de Córdoba corresponden al orden Molisol, y generalmente están en regiones semiáridas o subhúmedas, zonas cálidas de valles, con texturas de franco arenoso a franco arcilloso, colores que varían de pardo grisáceo a pardo oscuro, elevado contenido de materia orgánica. Presentan texturas pesadas debido a condiciones de mecanización continua lo que los hace susceptibles a procesos de compactación. Su aptitud de uso es Clase IIIec, por lo que es apto para todo tipo de actividad agropecuaria excepto el monocultivo ya que posee riesgo de erosión y limitaciones climáticas.

En la zona sur del departamento, donde se encuentra el establecimiento de los Rossi predominan los molisoles énticos (Haplustol éntico), que se caracterizan por tener un horizonte subsuperficial de eluviación, con estructura poco desarrollada, masiva o grano simple y pérdida de sustancias.

Siguiendo con la misma metodología de trabajo se procedió a realizar distintos ensayos para determinar el estado actual del suelo en cuanto a su estabilidad y contenido de materia orgánica con las siguientes técnicas que a continuación se describen.

### **Ensayo de estabilidad estructural (ver Anexo 5)**

Utilizando la técnica “Estabilidad de agregados”, (Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo, 2000), se procedió a colocar un terrón de suelo de cada una de las muestras compuestas que se tomó a distintas profundidades en un recipiente con agua en donde se buscó

medir la estabilidad de los terrones en agua con alcohol. La estabilidad estructural se encuentra relacionada positivamente con el tiempo que dura el terrón sin disgregarse en solución. Para llevar a cabo las mediciones se utilizó un cronómetro, registrándose el momento de inicio y el momento en que cada uno perdió completamente su estructura.

Teniendo en cuenta los posibles resultados que se muestran en la Tabla 2, puede afirmarse que la estabilidad estructural del suelo es mala, ya que en todos los niveles el terrón de tierra se disgregó antes de los 5 min.

**Tabla 2:** Parámetros para evaluar la estabilidad de suelo

Estabilidad	3 minutos	10 minutos	30 minutos	1 hora	2 horas
Muy Buena					Intacto
Buena				Intacto-a grietado	Disgregado
Moderada			Parcialmente Disgregado		
Pobre		Parcialmente Disgregado			
Mala	Disgregado				

Parcialmente disgregado: Se ha derrumbado menos del 50 % de su forma original

Disgregado: Se ha derrumbado más del 50 % de su forma original

Agrietado: No se ha derrumbado, sólo presenta algunas grietas

**Fuente:** Cátedra de Realidad Agrícola Ganadera

**Imagen 11:** Ensayo de estabilidad estructural



**Fuente:** Elaboración propia

### **Evaluación de Materia Orgánica en el suelo (ver Anexo 6)**

Se utilizó la técnica “Prueba del agua oxigenada”, (Barchuk *et al*, 2017), que busca tener un diagnóstico inicial sobre cómo se encuentra el suelo. A partir de la misma se trata de poder conocer las maneras de aportar materia orgánica y nutriente de forma natural, equilibrada y a bajo costo, con menor dependencia de la compra de insumos para la producción y para una producción sana y de calidad.

**Imagen 12:** Ensayo de materia orgánica



**Fuente:** Elaboración propia

#### **Resultado:**

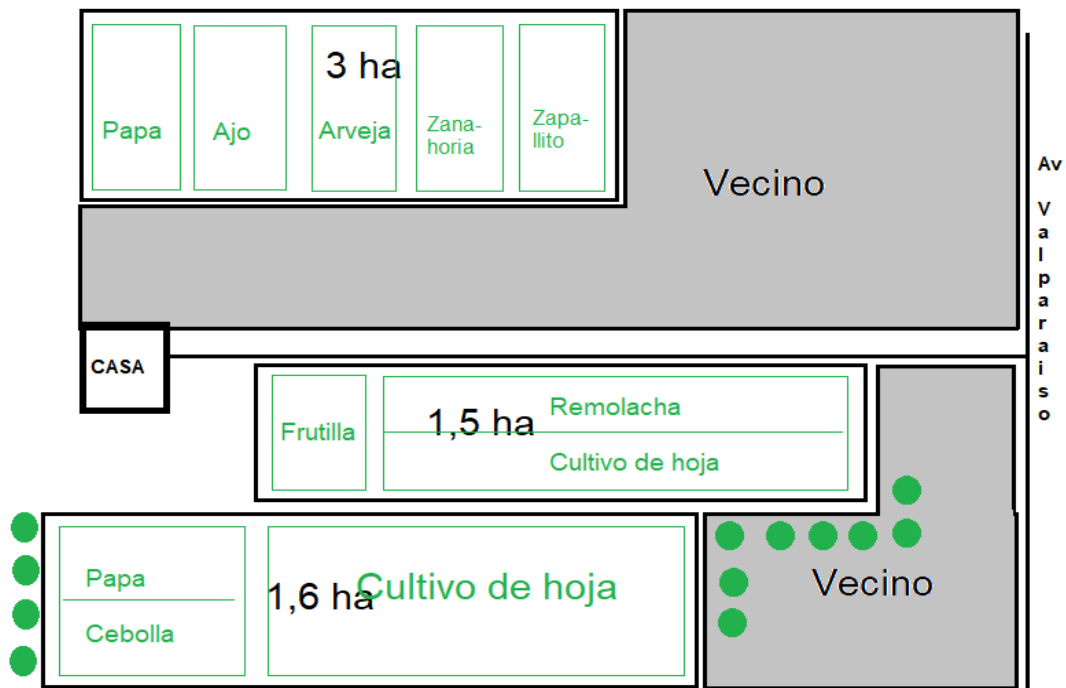
No se observa mucha diferencia de materia orgánica en los distintos horizontes. Esto tiene sentido ya que en el sistema se rotura y mueve con frecuencia el suelo.

#### **Conclusión sobre el estado del suelo:**

Se concluye con los datos obtenidos de los distintos muestreos, que hay una fuerte compactación del suelo, seguramente debido al exceso del uso de la rastra doble acción, las malas sucesiones de cultivos y la falta de materia orgánica (la presencia de rhizopus es otro indicador de suelo compactado y sin oxígeno).

La disposición de las parcelas se mantiene constante haciendo rotaciones sin una previa organización de la secuencia de cultivos bajo un plan de rotación, es decir, que deciden según la demanda del mercado que cultivar y por ende a dónde (Gráfico 1).

**Gráfico 1:** Croquis del establecimiento (octubre de 2018)



Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Tecnosistema

Instalaciones:

Inventario de Mejoras:

- Casa familiar
- Galpón
- Perforación de 40 mts.
- Bomba
- Mangueras de riego por goteo (no para todos los surcos)
- Dos jaulas de aves
- Mallas antiheladas

Inventario de Tractores, Maquinarias y Rodados:

- Camión
- Tractor

- Múltiple
- Escardillo
- Aporcador
- Surcador
- Arrancador de papa
- Sembradora común grano fino
- Sembradora tipo planet
- Cíncel
- Rastra de doble acción
- Segadora
- Rastra de dientes

En ocasiones como bioinsumos de fertilización, utilizan guano de gallina y de cabra que compran o guano de caballo que intercambian por ladrillo. Para control biológico utilizan Trichoderma, purín de ortiga u algún otro biofertilizante que le recomienden.

### 6.3. Sociosistema

Este subsistema está formado por individuos, familias, instituciones, y las relaciones existentes entre ellos. Relaciones dadas por diferentes vínculos, canales de comunicación, influencia u obligación de cada uno de las personas. El subsistema social de los agrosistemas es el encargado de conducir y darle una finalidad al mismo. Este grupo humano está condicionado por el marco social (macrosistema sociedad) al cual pertenece. (García, 2004).

#### Recurso Humano

El manejo de la unidad de producción de Los Rossi se viene llevando a cabo desde generaciones pasadas (abuelos), siendo siempre una producción familiar. Hoy los hermanos del actual dueño del campo vendieron sus partes quedando solo él con los dos hijos varones a cargo de la producción. Ellos son dueños de 1,6 ha del predio y le alquilan a un hermano aproximadamente 3 ha, también alquilan otras 1,5 ha a otros vecinos. Los vecinos son una profesora de la UNC FCA y su marido y se dedican ahí a la reproducción de semilla de papa.

En la época de los abuelos, la producción era de frutales, pero como no se encontraba mano de obra en el momento de la cosecha, la producción giro a la horticultura. Ellos, hoy se dedican a la agroecología desde hace 5 años, lo que les permitió ingresar a la feria agroecológica de la Ciudad Universitaria.

De la producción participan los tres hombres integrantes de la familia Rossi, padre y dos hermanos. El padre es el que toma las decisiones, tiene la palabra final a las propuestas. El hermano mayor es el que ejecuta los planes y el hermano menor es el que organiza y planifica las actividades, como así también es el encargado de la participación de las reuniones de las ferias y recibir a los estudiantes. La madre de la familia es la encargada de las tareas del hogar y no realiza labores en el campo.

Contratan mano de obra temporal cuando lo necesitan y en ocasiones lo hacen de manera solidaria cuando algún vecino se lo solicita.

El grado de escolarización de los integrantes de la familia son, el hermano mayor terminó la escuela secundaria y el menor empezó la facultad de agronomía e hizo hasta segundo/ tercer año. El hermano menor participa de talleres y otras actividades de formación.

Caracterización del productor:

En el 2015 se sanciona una Ley en Argentina, donde reconoce a estos productores esta Ley 27.118 que se llama “Reparación histórica de la agricultura familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina”, tiene en cuenta los siguientes requisitos para definir si un productor entra, o no, en la categoría de Agricultura Familiar: a) La gestión del emprendimiento productivo es ejercida directamente por el productor y/o algún miembro de su familia; b) Es propietario de la totalidad o de parte de los medios de producción; c) Los requerimientos del trabajo son cubiertos principalmente por la mano de obra familiar y/o con aportes complementarios de asalariados; d) La familia del agricultor y agricultora reside en el campo o en la localidad más próxima a él; e) Tener como ingreso económico principal de su familia la actividad agropecuaria de su establecimiento; f) Los pequeños productores, minifundistas, campesinos, chacareros, colonos, medieros, pescadores artesanales, productor familiar y, también los campesinos y productores rurales sin tierra, los productores periurbanos y las comunidades de pueblos originarios comprendidos en los incisos a), b), c), d) y e).

Bajo estas condiciones los Rossi cuentan con:

- a) La gestión del emprendimiento productivo es ejercida directamente por el productor y su familia.
- b) Son propietarios de 1,5 ha y trabajan 6 ha en total.
- c) Los requerimientos del trabajo son cubiertos por mano de obra familiar, y ocasionalmente mano de obra temporal asalariada.
- d) La familia reside en el campo
- e) Tienen como único ingreso el obtenido por la actividad agropecuaria

Por este motivo definimos a los Rossi como agricultores familiares, siendo sus estrategias:

- Manejo conservador del riesgo y no endeudamiento
- Orientación de nichos de mercado de cadenas cortas y especialización de productos que le den valor agregado
- Incorporación de conocimiento experto (UNC, INTA, SsAF)
- Diversificación productiva.

Respaldados por el artículo de Saal G., Barrientos M. y Ferrer G. 2004. “El estudio del sistema social regional: Los tipos sociales agrarios del compendio de Extensión (Principales tipos sociales de productores)” podemos afirmar la existencia de tres tipos sociales agrarios, minifundista, familiar capitalizado y empresario. A los Rossi se los puede incluir o ubicar dentro del tipo familiar capitalizado porque presentan las siguientes características:

- Posee suficiente cantidad y calidad de recurso natural
- Dispone de suficiente disponibilidad de capital
- Dispone de mano de obra familiar y asalariada
- Busca maximizar ingresos
- Se especializa en rubros orientados al mercado
- Logra capitalizarse en el mediano y largo plazo
- Satisface necesidades básicas

### **El ciclo de vida y la dinámica familiar**

En este momento los Rossi, se encuentran conformados por: el padre (mayor edad) y los dos hijos de mediana edad y jóvenes llevando a cabo todas las tareas de la producción, no se encuentra ningún niño en la unidad de producción. Los hijos del Sr. Rossi están involucrados y quieren seguir en la actividad hortícola.

### **Nivel de transición agroecológica en el que se encuentran.**

El abordaje del proceso de transición implica diferentes prácticas, estrategias o acciones en terreno, sin que haya una forma única de alcanzarlas. Iniciar un proceso de transición y su perdurabilidad en el tiempo depende en gran medida del convencimiento, ganas, necesidades y predisposición que tengan los actores involucrados en forma directa (productores, extensionistas e investigadores). Hay que pensar que a los agricultores muchas veces se los invita a realizar un cambio que parte del cuestionamiento a una forma de trabajo que han llevado a cabo durante años, muy influenciados por el modelo convencional ampliamente generalizado y consolidado en la región y, a su vez, estimulado por las empresas y los medios de comunicación. Sin embargo, en este contexto



encontramos que existe gran diversidad de situaciones donde la realidad muestra debilidades que se expresan, por un lado, en la disconformidad del sector de la agricultura familiar y por el otro, en un contexto muchas veces externo al propio sistema productivo que favorece la posibilidad de algunos cambios (Cap *et al*; 2012).

Las oportunidades para promover el cambio en la familia Rossi fueron:

» La imposibilidad de fijar precios de su propia producción debido a la dinámica de los mercados concentradores.

» Aumento de los costos de producción por la necesidad de acceso al paquete tecnológico.

» Desvalorización de la producción por vaivenes del mercado que obligan a desechar lo producido.

» Aparición de alternativa de comercialización: en la feria agroecológica de ciudad universitaria con productos diferenciados como los “agroecológicos” o “libres de químicos”, que exigen cambios en el manejo productivo.

» Ordenanzas municipales que limitan el uso de agroquímicos

### **Niveles de la transición**

Gliessman (2007) considera que la transición puede explicarse como una serie de etapas o niveles sucesivos, a saber:

**Nivel 1:** Incrementar la eficiencia de prácticas convencionales para reducir el consumo y uso de insumos costosos, escasos, o ambientalmente nocivos. Este tipo de esfuerzos reducen los impactos negativos de la agricultura convencional, no ayudan a romper su dependencia de insumos externos.

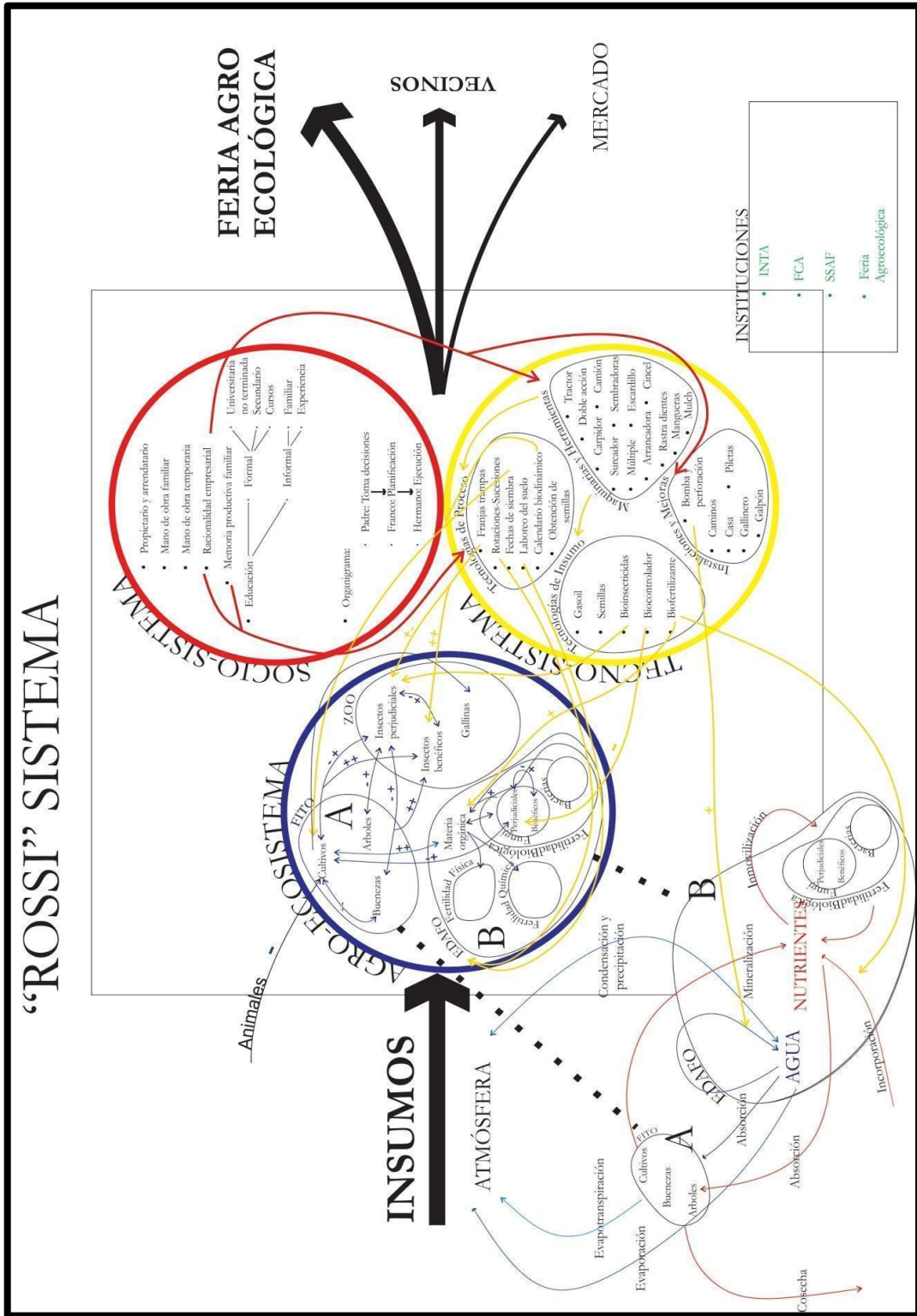
**Nivel 2:** Sustituir prácticas e insumos convencionales por prácticas alternativas sostenibles. En este nivel, la estructura básica del agroecosistema no se altera considerablemente, por lo que muchos de los problemas que se observan en los sistemas convencionales también están presentes en aquellos que solo sustituyen insumos.

**Nivel 3:** Rediseño del agroecosistema de forma tal que funcione sobre las bases de un nuevo conjunto de procesos ecológicos.

**Nivel 4:** Cambio de ética y de valores. Una transición hace una cultura de sustentabilidad. La sustentabilidad como concepto tiene el enorme potencial de servir como punto de vínculo entre los dos componentes más importantes de los sistemas alimentarios –los que producen los alimentos por un lado y los que consumen los productos por el otro–. En cierto grado estamos hablando de la reintroducción del componente “cultura” dentro de la agricultura.

# Modelo sistémico actual

Diagrama 2: Modelización del Sistema Rossi



Fuente: Elaboración propia

En el caso de la UP del presente trabajo estos niveles planteados los entendemos como fases, es decir no se necesita pasar por la Fase 1 para pasar a las dos, si no que se puede dar en simultáneo o estar en una sin haber pasado por la anterior, porque en el sistema los productores se encuentran en el nivel 2, ya que sustituyeron los insumos químicos por insumos biológicos, pero el nivel anterior no fue comprendido en su totalidad, ya que todos los bioinsumos son traídos de afuera del establecimiento y gran parte de las semillas que utilizan también.

***“Es difícil proponer “pasos o etapas” para alcanzar agroecosistemas sustentables, sino que el proceso de transición agroecológica tendrá sus propias particularidades en cada caso, según el escenario inicial y las situaciones que vayan aconteciendo en su transcurso” (Cap et al; 2012).***

La modelización del sistema nos permite observar cuales son las interrelaciones que se dan dentro de éste, sus ingresos y salidas, la complejidad de los flujos, y de esta forma, a través de una mirada sistémica u holística, detectar cuáles son los componentes o relaciones sobre los que debemos enfocar nuestras propuestas mejoradoras.

Todos los componentes se encuentran relacionados formando una red que, cuanto más compleja sea, mayor estabilidad le confiere al sistema. Se puede armar una secuencia lógica con ellos como, por ejemplo, que la excesiva labranza produce una pérdida de estructura del suelo por lo que pierde capacidad de aprovechar el agua de las precipitaciones y riego o de oxigenarse, traduciéndose en condiciones poco favorables para el desarrollo de microorganismos y así continuar hasta llegar nuevamente al punto de partida, ya que todos los elementos son causa y efecto. Determinar el punto de este entramado cíclico en el cual el productor tiene mayor capacidad de transformación es clave para la elección de propuestas de manejo mejoradoras.

La principal fortaleza que observamos es la existencia de un fuerte vínculo con la feria agroecológica de la UNC, la cual significa para ellos un importante espacio para comerciar y desarrollarse técnicamente. Esta relación se profundiza más adelante cuando se analice el territorio social.

Otra herramienta utilizada es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), el cual “Busca entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ambientales con el ámbito social y económico. Permite comparar a los sistemas de manejo en términos de su sustentabilidad, ya sea mediante la confrontación de uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia (comparación transversal) o bien mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo (comparación longitudinal)” (Masera et al., 1999)

Si bien es un instrumento útil para compararlo a lo largo del tiempo y con otros sistemas en el mismo momento, o visualizar cuales son los aspectos de mayor urgencia a tratar y que le confieren mayor debilidad desde un punto de vista sustentable, tiene el inconveniente de no reflejar la complejidad de las interrelaciones que se presentan entre los componentes del sistema. Es por esto que se utilizó para representarlas una modelización del sistema.

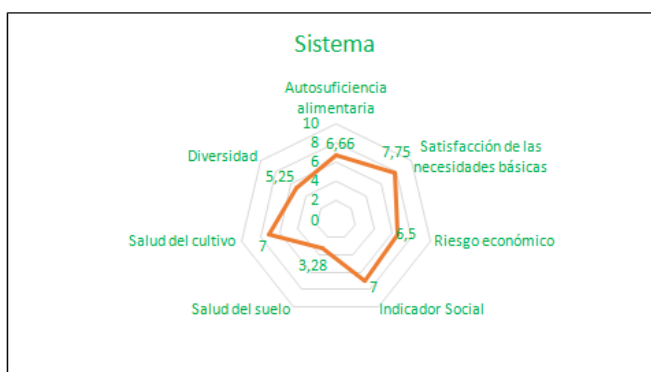
Desde el punto de vista agroecológico el sistema se considera como una unidad. El enfoque holístico necesario para su estudio nos lleva a tomar en cuenta sus componentes y sus interacciones (Guía de estudios, cátedra de ecología agrícola, FCA, 2017). Por eso para la evaluación de la unidad productiva “Campo Rossi” utilizamos estos indicadores donde tiene tres indicadores de la sustentabilidad: económico, ecológico ambiental y socio cultural (Ver anexo 2). La elección de la aplicación de esta metodología se realizó en base a que es una metodología participativa en donde el productor fácilmente puede determinar los distintos indicadores a campo y valorarlos, para luego hacerles un seguimiento en el tiempo. Además, el productor ya cuenta con experiencias de aplicación de esta metodología (talleres de diagnósticos agroecológicos participativos con el Equipo de Ordenamiento Territorial, FCA-UNC-ISEA).

### AMEBA del Sistema

**Tabla 3:** Indicadores de sustentabilidad

Indicadores	Valores
Autosuficiencia alimentaria	6,66
Satisfacción de las necesidades básicas	7,75
Riesgo económico	6,5
Indicador Social	7
Salud del suelo	3,28
Salud del cultivo	7
Diversidad	5,25

**Gráfico 2:** Ameba del sistema



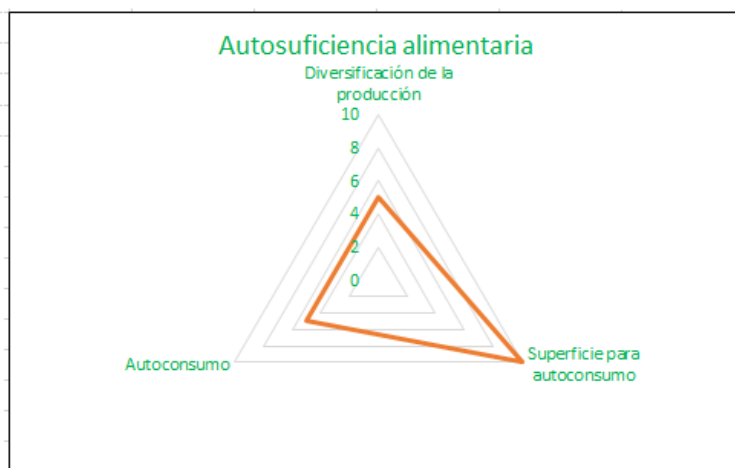
### AMEBAS: Indicadores económicos

Autosuficiencia alimentaria

**Tabla 4:** Indicadores de autosuficiencia alimentaria

Indicadores	Valores
Diversificación de la producción	5
Superficie para autoconsumo	10
Autoconsumo	5

**Gráfico 3:** Ameba de autosuficiencia alimentaria

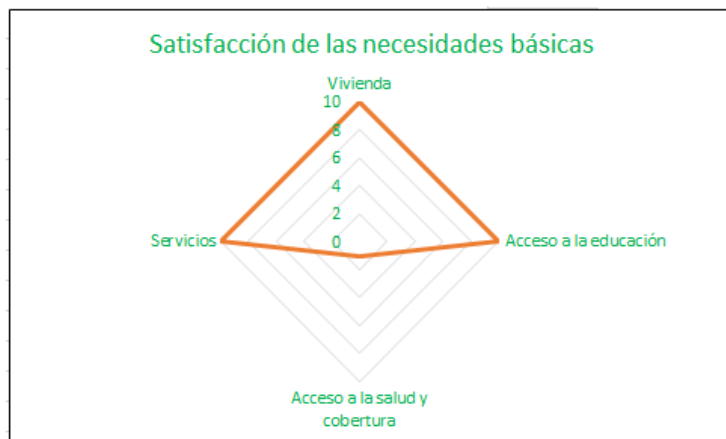


Satisfacción de las necesidades básicas

**Tabla 5:** Indicadores de satisfacción de las necesidades básicas

Indicadores	Valores
Vivienda	10
Acceso a la educación	10
Acceso a la salud y cobertura	1
Servicios	10

**Gráfico 4:** Ameba de satisfacción de las necesidades básicas

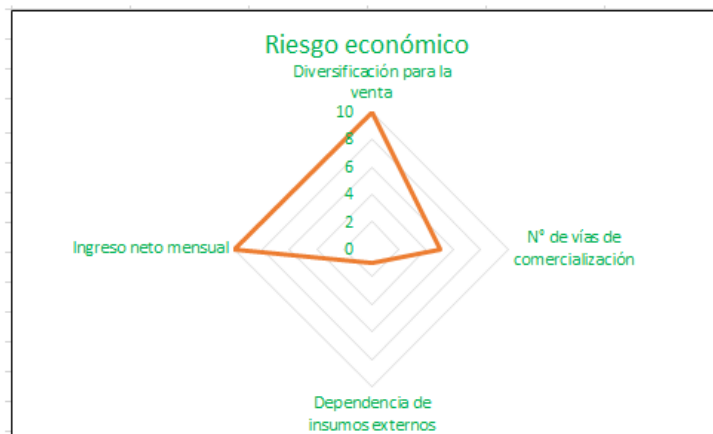


## Riesgo económico

**Tabla 6:** Indicadores de riesgo económico

Indicadores	Valores
Diversificación para la venta	10
N° de vías de comercialización	5
Dependencia de insumos externos	1
Ingreso neto mensual	10

**Gráfico 5:** Ameba de riesgo económico

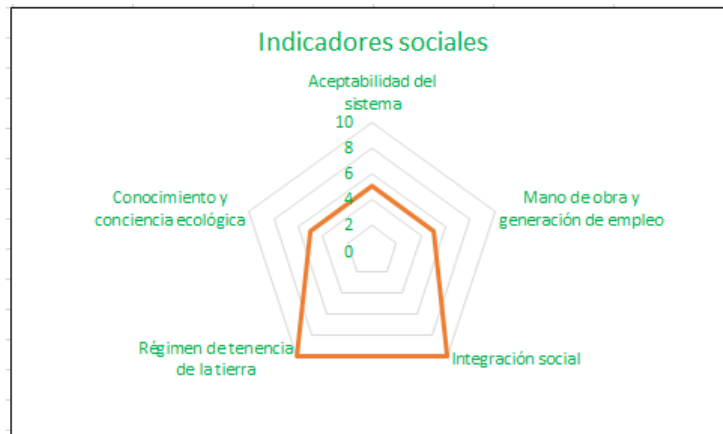


## AMEBA: Indicadores sociales

**Tabla 7:** Indicadores sociales

Indicadores	Valores
Aceptabilidad del sistema	5
Mano de obra y generación de empleo	5
Integración social	10
Régimen de tenencia de la tierra	10
Conocimiento y conciencia ecológica	5

**Gráfico 6:** Ameba de indicadores sociales

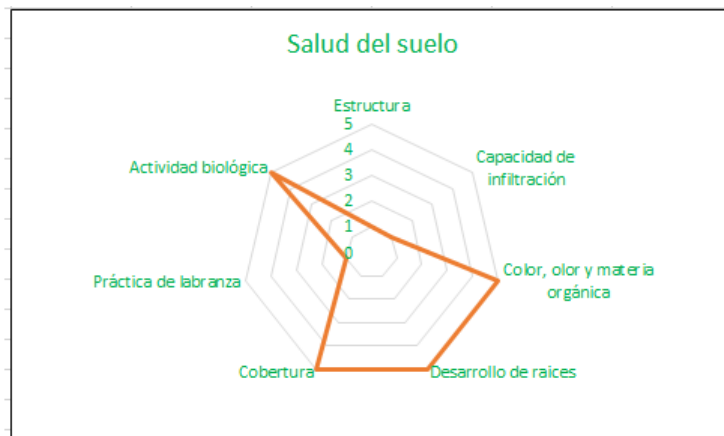


## AMEBA: Salud del suelo

**Tabla 8:** Indicadores de salud del suelo

Indicadores	Valores
Estructura	1
Capacidad de infiltración	1
Color, olor y materia orgánica	5
Desarrollo de raíces	5
Cobertura	5
Práctica de labranza	1
Actividad biológica	5

**Gráfico 7:** Ameba de salud del suelo



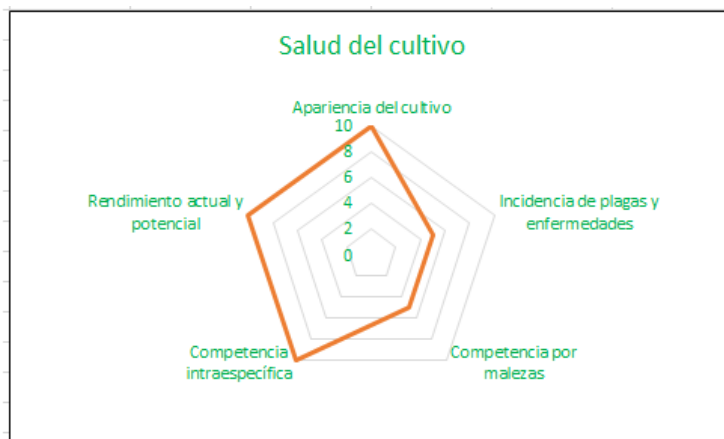
## AMEBAS: Cultivo

Salud cultivo

**Tabla 9:** Indicadores de salud del cultivo

Indicadores	Valores
Apariencia del cultivo	10
Incidencia de plagas y enfermedades	5
Competencia por malezas	5
Competencia intraespecífica	10
Rendimiento actual y potencial	10

**Gráfico 8:** Ameba de salud del cultivo

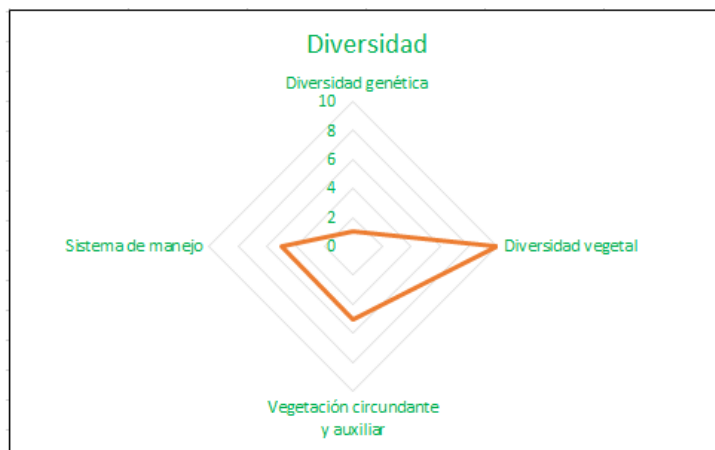


## Diversidad

**Tabla 10:** Indicadores de diversidad

Indicadores	Valores
Diversidad genética	1
Diversidad vegetal	10
Vegetación circundante y auxiliar	5
Sistema de manejo	5

**Gráfico 9:** Ameba de diversidad



## 6.4 Diagnóstico FODA

Para observar cómo se encuentra la agricultura familiar en su actualidad utilizamos la metodología FODA que es una herramienta de análisis aplicada a una situación que, en este caso, está siendo tomada como objeto de estudio. En el mismo se evalúan, por un lado, sus características internas, de las cuales se desprenden las fortalezas y debilidades. Por otro lado, al realizar el análisis externo se pueden identificar las oportunidades y amenazas que afectan al objeto de estudio.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción local de alimentos sanos (autosuficiencia alimentaria).</li> <li>Mano de obra familiar disponible para las actividades.</li> <li>Posibilidad de expansión para aumentar la oferta.</li> <li>Saberes culturales.</li> <li>Cercanía a la ciudad y a la feria.</li> <li>Participación y poder de decisión en la organización de la feria.</li> <li>Contacto permanente con otros productores agroecológicos a través de la feria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal manejo del recurso suelo.</li> <li>Alta dependencia de insumos externos.</li> <li>Falta de registro.</li> <li>Feria agroecológica como único punto de comercialización importante.</li> <li>Los productos obtenidos son perecederos.</li> <li>Ventas concentradas en un día de la semana</li> <li>Gran parte de la tierra es arrendada.</li> <li>Alta dependencia de maquinarias, y poco aprovechamiento de los servicios ecosistémicos.</li> <li>Baja asociación productiva y comercial con otros productores.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demanda insatisfecha de productos agroecológicos.</li> <li>Vínculos y herramientas productivas que les da la feria agroecológica.</li> <li>Nueva conciencia de la población sobre la salud y la alimentación.</li> <li>Prohibición del uso de agroquímicos en la cercanía o zonas urbanas.</li> <li>Contacto con instituciones como UNC e INTA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión inmobiliaria.</li> <li>Gobierno de turno neoliberal, con recorte presupuestario destinado a políticas públicas.</li> <li>Cambios climáticos.</li> <li>Inestabilidad de los precios.</li> </ul>



## 7. Propuestas y rediseño de la unidad productiva

Las propuestas y rediseños de la UP están pensadas desde una mirada sistémica, que busca incluir al productor, siendo las mismas viables, que tengan una visión holística de todos los componentes que integran al mismo, incluyendo el concepto de sustentabilidad y sus diferentes dimensiones, para lo cual se hacen propuestas para potenciar cada una de ellas.

### 7.1 Ecológico-Productivo

Una vez realizada la recolección y procesamiento de los datos, pudimos enfocarnos en las principales debilidades del sistema y establecer sus causalidades.

El principal problema que observamos es la salud del suelo (Ver tabla 8 y gráfico 7), para la cual analizamos los siguientes indicadores:

- **Estructura:** La primera manifestación de problemas a nivel estructural fue cuando realizamos el muestreo a campo, ya que, al sacar el calador, el horizonte superficial de color blanquecino y pulverulento se volaba antes de poder ser guardado y etiquetado en las bolsas de polietileno. Más tarde, cuando realizamos el ensayo de estabilidad estructural con agua y alcohol, los resultados obtenidos nos indicaron que ésta era mala, debido a que ninguna de las muestras a diferentes profundidades alcanzó los tres minutos sin disgregarse. (Ver imagen 11)
- **Materia orgánica:** Si bien todas las muestras extraídas reaccionaron con un burbujeo similar, no lo hicieron inmediata ni intensamente y requirió de altas dosis de agua oxigenada para conseguirlo, por lo que nuestra interpretación fue que los niveles no son los óptimos. Cabe aclarar que este ensayo sirve para obtener una idea rápida y burda a campo, y debería acompañarse de un análisis de suelo para conocer verdaderamente los porcentajes de materia orgánica que componen el suelo. Aun así, los resultados demostraron que todas las profundidades poseen cantidades similares de ésta como consecuencia de la constante remoción del perfil.
- **Actividad biológica:** Para analizar la actividad fúngica del suelo, realizamos un muestreo a campo con trampas de arroz. Las muestras se observaron junto a un fitopatólogo en el INTA IPAVE, como ningún hongo tenía cuerpos de fructificación no se pudo hacer una apreciación definitiva de lo que se encontró, pero se estimó a partir del color de los micelios

a qué género podría pertenecer cada hongo según bibliografía consultada (Barchuk *et al.*, 2017).

Los resultados obtenidos fueron un desarrollo principalmente de micelios de color negro y gris, atribuidos a hongos perjudiciales para el cultivo como lo son *Rhizopus* y *Rhizoctonia* (muestra 1 y 2), y predominantes en suelos que presentan condiciones de anaerobiosis por compactación y anegamiento y pobres en materia orgánica, lo que coincide con resultados anteriores. En la muestra 2 también se puede ver la presencia de micelio rosado, pudiendo ser *Fusarium*, esto es muy peligroso ya que estos hongos atacan al fruto carnoso pudiendo perjudicar la cosecha de frutilla. Los micelios de color amarillo por su parte pueden deberse a la presencia de *Aspergillus* o *Penicillium*.

- Cobertura: La superficie se encuentra provista de cubierta vegetal únicamente durante el desarrollo del cultivo, en el momento de aprovechamiento del lote. Éste se encuentra descubierto entre la cosecha de un cultivo y emergencia del siguiente debido a que el escaso residuo vegetal que queda en el suelo es incorporado con la mecanización del terreno. Esta condición de exposición en la que permanece durante su descanso lo hace extremadamente susceptible a la erosión.
- Infiltración: No hicimos pruebas de infiltración en el campo, pero surcos y base de camellones se encontraban fuertemente planchados y con resquebrajaduras, por lo que el agua en el momento del riego no infiltraba uniformemente, sino que profundizaba rápidamente al horizonte subsuperficial por estas fracturas. Otro inconveniente para el riego es la imprecisa elaboración de los surcos, los cuales se encontraban irregulares longitudinalmente y en profundidad formándose depresiones donde el agua se estancaba.
- Desarrollo radicular: Al evaluar visualmente las raíces para verificar si se veía disminuido el crecimiento o presencia de deformaciones, como curvaturas, engrosamiento y daños producidos nos encontramos con un desarrollo longitudinal bastantes disminuido con respecto al horizontal lo que nos indica presencia de alguna barrera (física piso de arado) que impedía el normal desarrollo de éstas. Más adelante se hizo más visible aún con la cosecha de las verduras de raíz (zanahoria) y tubérculos (papas). Las primeras se mostraron cortas y engrosadas con el ápice curvo y las segundas demasiado chicas.

La primera idea de la existencia de este obstáculo surgió en el momento de extraer las muestras para el análisis de estructura, cuando en repetidas ocasiones no pudimos superar con el calador los 15 cm de profundidad.

Todos los indicadores anteriormente caracterizados, son consecuencia directa del implemento de maquinarias como único método de control de malezas, preparación de la cama de siembra, construcción camellones y surcos para riego.

A continuación, en la tabla 11 se pueden observar las consecuencias de cada labor realizada con maquinaria.

**Tabla 11:** Procesos y efectos por el uso de implementos en las distintas capas del suelo

PROCESO	EFECTO
<p><b>Cobertura</b></p>	<p>La cobertura superficial se incorpora e invierte. El suelo queda desnudo y la rugosidad de la superficie es decreciente a lo largo de la secuencia de labores.</p> <p>Las áreas húmedas se elevan y exponen.</p>
<p>Incidencia de agentes meteorológicos erosivos (viento, impacto de las gotas y escurrimiento superficial)</p> <p>Mayor variación térmica</p> <p>Evaporación, deshidratación.</p>	
<p><b>Horizontes</b></p>	<p>Los horizontes se invierten (lo superficial se entierra y viceversa). la vida edáfica se somete a un cambio brusco de hábitat.</p>
<p>Los horizontes inferiores de menor estructura quedan en superficie. La biodiversidad se reduce.</p>	
<p><b>Compactaciones</b></p>	<p>La reja provoca un corte que se repetido a la misma profundidad, esto “aprieta” el suelo y genera una lámina de deslizamiento que sella los poros y actúa como “colador”.</p>
<p>Gradualmente, se forma un piso de arado, de alta densidad y dureza que obstaculiza la penetración de agua, raíces e intercambios gaseosos.</p>	
<p><b>Agregados</b></p>	<p>Los agregados formados se rompen mecánicamente por corte o choque y no se desgranar por fisuras.</p>
<p>Aumentan partículas sueltas que migran hacia abajo y se depositan en el piso de arado.</p>	

<b>Descomposición</b>	Los restos orgánicos tienden a sufrir una rápida mineralización, lo mismo ocurre con el contenido de humus del suelo. Los suelos pierden niveles de materia orgánica.	Se minimizan la humificación y maximiza la mineralización de restos y humus. Fertilidad química a expensas de la fertilidad física
<b>Planchados</b>	Las arcillas desprendidas por laboreo e impacto de gotas se organizan en placas superficiales que impiden el intercambio de gases y la emergencia de plántulas.	Alta susceptibilidad a viento y lluvia, por ser partículas finas y de pobre agregación. Retardan la infiltración y aumentan el escurrimiento.

Fuente: Grupo Agrodiversidad, 2005

La labranza favorece la destrucción de los materiales aglutinantes que confieren a los agregados estabilidad frente al agua. El material finalmente dividido se dispersa y desplaza con el agua hacia el interior del suelo cegando los poros y reduciendo la permeabilidad al agua y el aire. Además, el material dispersado es arrastrado muy fácilmente por el agua que escurre superficialmente, pudiendo luego ser depositado por sedimentación formando costras (planchado de suelo).

Otra dimensión que nos sugiere la existencia de problemas en el manejo productivo es la referida a la salud del cultivo (Tabla 9). La incidencia de enfermedades y plagas es uno de los indicadores que necesita gran atención en el rediseño. Éste se encuentra estrechamente relacionado con la salud del suelo, ya que condiciones negativas como mala estructura, bajo porcentaje de materia orgánica, hipoxia y desnutrición favorecen la proliferación de microorganismo perjudiciales como pudimos observar con las trampas de arroz. Como contrapartida, un soporte con buena estructura que garantice buena oxigenación e infiltración acompañada de materia orgánica permiten un buen crecimiento de las plantas, que con sus raíces generan un hábitat propicio para el desarrollo y equilibrio de la microfauna edáfica, la cual controla a los microorganismos que dañan al cultivo mediante exudación de sustancias alelopáticas, competencia o depredación.

Otra condición que disminuye la biodiversidad edáfica o contribuye al desequilibrio de ésta es la falta de cubierta vegetal viva, debido a que muchos organismos se mantienen en constante interacción con ella, además de que los cambios bruscos de temperatura, que se suelen dar en suelos desprotegidos, los afecta negativamente.

Por último, encontramos ineficiente el uso energético del sistema, como consecuencia de una falta de internacionalidad entre los componentes de este que permitan sustituir la alta dependencia de insumos externos por servicios ecológicos. Si las necesidades propias del sistema no son satisfechas por el mismo, deberán suplirse con energía externa. El comportamiento de la energía está descrito por las leyes de la termodinámica y uno de los principios básicos determina que la energía puede transformarse de una clase en otra, pero nunca se crea o se destruye.

Los insumos producidos fuera del establecimiento a los que hacemos referencia son; combustible, semillas, biofertilizantes, biocontroladores biológicos y agua para riego.

Si bien las semillas provistas por INTA Prohuerta suponían una ventaja porque la totalidad de la superficie podía ser destinada a la producción para comercializar, hoy en día constituye una amenaza para el productor, consecuencia de la disminución en los presupuestos por parte del gobierno de turno destinados a programas de este tipo.

Un índice de cosecha elevado que no deja residuos disponibles para la reposición nutricional del suelo sumado a una población reducida de descomponedores convierte a los biofertilizantes en un insumo indispensable, para continuar el flujo de nutrientes, y transformar la actividad en una producción extractivista y poco sustentable.

La falta de cubierta vegetal viva durante los periodos de descanso del suelo, entre cosecha de un cultivo y la siembra del siguiente, influyen negativamente en la eficiencia del sistema ya que la energía que llega al suelo y sale nuevamente en forma de temperatura, podría ser utilizada por cualquier vegetal, sea cultivo para producción, cobertura o abono verde

Como primera propuesta a corto plazo es la de **diversificar las líneas de siembras continuas**, ya que los Rossi siembran 8 bordos seguidos con el mismo cultivo. Se propone que siembren de forma intercalada ya que la variedad de cultivos trae como consecuencia “el aumento de la fertilidad y a la vez actúan como verdaderos sistemas preventivos y la intervención técnica para el control de plagas se hace ocasional y puntual” (INTA Pro Huerta, La huerta orgánica familiar, 2004)

En los terrenos silvestres no existe ningún tipo de monopolio de alguna variedad de plantas en particular. Siempre se encuentran en el mismo lugar una variedad de plantas, se complementan mutuamente y se adaptan a las condiciones. Las plantas que finalmente se mantienen en su lugar se toleran unas a otras, incluso con los animales, es este espacio constituyen una especie de comunidad de intereses. Los biólogos denominan a esta forma natural de vida en común de animales y plantas “biocenosis” (del griego: vida en común). Por eso en el cultivo se busca conseguir una comunidad de plantas variada y armónica (Kreuter, 2007).

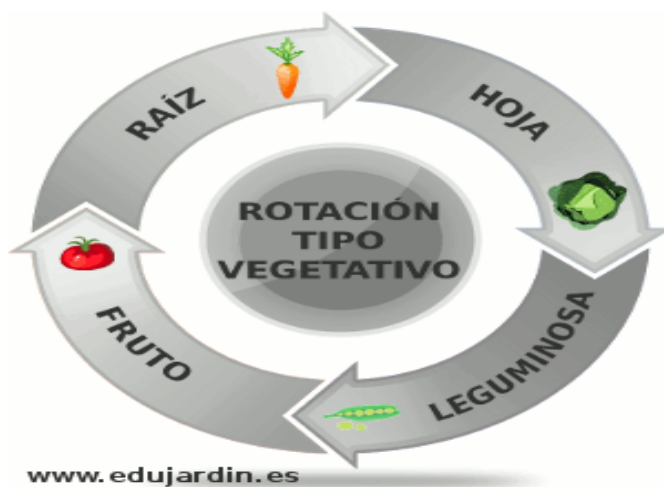
Otra propuesta relacionada con esto es planear los cultivos sucesores, realizando un calendario de siembra como el siguiente, el cual se planteó para ocho años. A modo de ejemplo en la tabla que se muestra a continuación el plan muestra la secuencia en los primeros cuatro años, donde el cultivo de cobertura en ese periodo ocupa los cuatro lotes, volviendo al quinto año a reiniciarse la misma rotación hasta el octavo año.

**Tabla 12:** Plan de rotaciones.

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Época
Año 1	Vicia	Hoja	Vicia-hoja-raíz	Haba-Arveja	o-i
	Hoja	Fruto	Milpa	Raíz-Hoja	p-v
Año 2	Haba-Arveja	Vicia	Hoja	Vicia-hoja-raíz	o-i
	Raíz-Hoja	Hoja	Fruto	Milpa	p-v
Año 3	Vicia-hoja-raíz	Haba-Arveja	Vicia	Hoja	o-i
	Milpa	Raíz-Hoja	Hoja	Fruto	p-v
Año 4	Hoja	Vicia-hoja-raíz	Haba-Arveja	Vicia	o-i
	Fruto	Milpa	Raíz-Hoja	Hoja	p-v

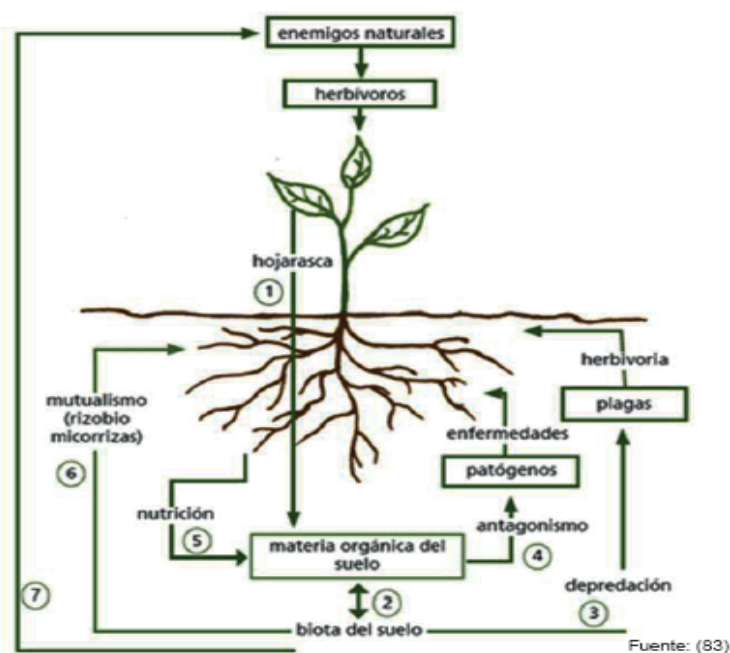
Fuente: Azevedo et al., 2018

**Imagen 13:** Permacultura del viento: plan de rotación



Fuente: [www.edujardin.es](http://www.edujardin.es) /rotación de cultivos en el huerto

**Imagen 14:** Rol de las arvenses como componentes en la biodiversidad de los agrosistemas



- (1) residuos de las plantas incrementan el contenido de materia orgánica (CMO).
- (2) CMO provee el sustrato para la micro, meso y macro fauna del suelo.
- (3) depredadores edáficos reducen las plagas del suelo.
- (4) CMO incrementa los antagonistas que suprimen patógenos del suelo.
- (5) mineralización lenta de C y N que activa los genes que promueven la tolerancia de los cultivos a enfermedades.
- (6) mutualistas incrementan la fijación de N, toma de P, eficiencia del uso del agua, etc.
- (7) ciertos invertebrados (coloibolos y detritívoros) sirven de alimento alternativo a enemigos naturales en épocas de menor incidencia de plagas.

**Figura 2. Vías complejas en las cuales la biodiversidad sobre el suelo interactúa en el agroecosistema**

**Fuente:** Nicholls, C. I. y Altieri, M. A. Suelos saludables, plantas saludables: la evidencia agroecológica. LEISA.

Revista de Agroecología, vol. 24, no. 2, 2008,

Los cultivos de raíz consumen más K, y las de hoja consumen más N, así que no compiten por el mismo nutriente.

Ej. Dentro de lo que los Rossi producen:

- zanahoria -espinaca/acelga
- remolacha - espinaca/acelga
- rábanos- espinaca/acelga
- cebolla- espinaca/acelga

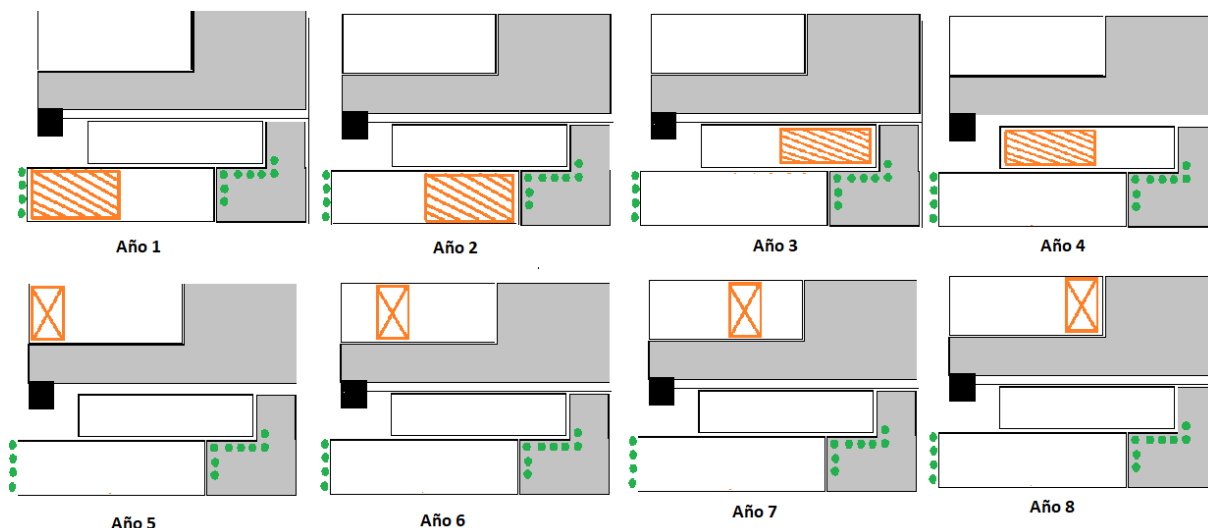
Otra propuesta para mejorar la estructura física y química del suelo es rotar  $\frac{1}{8}$  de la UP con una **asociación de cultivos como cobertura**, para luego cortarlo y quede superficialmente como *mulching*. (Ver gráfico 10). Para estos métodos se puede utilizar una asociación de cultivos compuesta por Vicia, la cual posee capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico y Centeno que una

vez encañado aporta un alto porcentaje de lignina, la cual favorece la producción de Humus mejorando las condiciones físicas y biológicas del suelo. También se ve favorecido el reciclado de nutrientes al ser incorporados, y en pie actúan como refugio para enemigos naturales de plagas, disminuyendo la incidencia de enfermedades y mejorando la interferencia frente a las malezas. La rotación empezaría en el lote más afectado por tener como cultivo antecesor papa.

La regulación de la fertilidad del suelo y el ciclado de los nutrientes están relacionados con el ciclo de dos elementos principales: carbono y nitrógeno. Por lo tanto, el desafío agronómico y ambiental actual es mejorar la productividad de largo plazo y la sostenibilidad del recurso suelo manteniendo o aumentando la humificación en detrimento de la mineralización. Los residuos de los CC juegan un papel importante tanto como *mulch* que favorece la conservación del suelo y el agua, así como un insumo para mantener la materia orgánica y restituir nutrientes al suelo (Schomberg *et al.*, 1994). Los CC cumplen varios roles, entre ellos: **a)** proveer cobertura y proteger al suelo de la erosión eólica o hídrica (Sustainable Agriculture Network, 1998); **b)** mejorar la infiltración de agua en el suelo (Álvarez *et al.* 2009); **c)** actuar como destino de nutrientes que de otra manera se perderían por lavado o volatilización (Shipley *et al.*, 1992); **d)** proporcionar control de malezas mediante competencia y alelopatía (Teasdale y Abdul-Baki 1998, Fernández *et al.* 2009); **e)** controlar enfermedades e insectos por medio del incremento de la biodiversidad (Sustainable Agriculture Network, 1998); **f)** funcionar como fuente complementaria de N (Sainju y Singh, 2008).



**Gráfico 10:** Plan de rotación del cultivo de cobertura por ocho años. Lo naranja representa las 0,75(%) ha destinadas al cultivo de cobertura



Fuente: Elaboración propia

Otra propuesta que se sugiere en función de lo que pudimos observar en una de las visitas al predio y rescatar en una charla con el productor (Franco Rossi), donde también se pudo apreciar el bajo desempeño del indicador cobertura del suelo, relacionado al sistema de labranza implementada, es el **manejo de la vegetación auxiliar**, ya que el productor destina gran parte de la mano de obra a la limpieza de misma. Por eso haciendo un adecuado manejo se trata de aprovechar su existencia, fomentarla y manejarla, para favorecer sus servicios ecológicos. Cuando la vegetación auxiliar en la finca está conectada con los campos de cultivos y de la misma forma las fincas que integran un sistema agrícola o cuenca hidrográfica están conectadas entre sí por cercas vivas, cortinas rompe vientos y bosques, se favorecen corredores ecológicos de la biodiversidad, que también contribuyen a los procesos ecológicos en las fincas y al enriquecimiento de la biodiversidad en los ecosistemas naturales. Por eso se propone que definiendo en conjunto con el productor cuales de las espontáneas son menos invasivas y competitivas, se tenderá a favorecer un mayor porcentaje de suelo cubierto con las mismas, evitando exponer el suelo desnudo:

- Realizando franjas de vegetación espontáneas cada 25 mts. ya que los enemigos naturales la utilizan como refugio o resguardo, estas se mantendrán hasta floración y se cortarán con motoguadaña o cortadora de arrastre antes de cuajado o formación de semillas.

- Dejar ciertas espontáneas menos competitivas dentro del cultivo (definido esto por el tipo de crecimiento y familia del cultivo) como cerraja, melilotus, tréboles, mostacillas, principalmente de las familias asteráceas, apiáceas y crucíferas, por ser las más favorables para los polinizadores y refugio de enemigos naturales.

La vegetación auxiliar ofrece diversos servicios ecológicos, los cuales son:

- Barrera física (anti erosiva, insectos, semillas de arvenses, esporas de microorganismos, emanaciones tóxicas, corrientes de vientos fuertes, entre otros).
- Sitios de refugio y multiplicación de polinizadores y reguladores naturales de organismos nocivos.
- Corredor ecológico de la biodiversidad.
- Repelencia a organismos nocivos.
- Conservación y mejora de la fertilidad del suelo.
- Son especies comestibles de muy buen gusto y palatabilidad que podrían empezar a difundirse para su consumo (verdolaga, yuyo colorado, quinoa, diente de león, mostacilla, lengua de vaca)
- Disminuyen la temperatura del suelo y mejoran la conservación de agua en el perfil en comparación con un suelo expuesto y sin cobertura viva. (Vázquez Moreno *et al.*, 2012)

Siguiendo con las propuestas y viendo en una de las visitas realizadas a campo que el productor tenía un pequeño arado de cincel, el cual no era habitual su uso, es que sugerimos un **Sistema de Labranza con Cincel**. Este sistema de labranza vertical se basa en no dar vuelta el pan de tierra como lo hacen los arados de reja, disco o motocultivadores.

La finalidad es romper la compactación subsuperficial y respetar los perfiles originales del suelo, preservando el primer horizonte en su lugar. En este sector del suelo se concentra la mayor cantidad de vida del suelo, representada por la vida microbiana (hongos, bacterias, actinomicetes, etc.) y por la meso-fauna representada por las lombrices de tierra, ácaros, gusanos, bichos bolita, etc. Todos estos pequeños animales cumplen una función clave en la descomposición de la materia orgánica y en el equilibrio que mantienen entre ellos, lo que da como resultado un suelo vivo y sano.

Si invertimos las capas del suelo, el horizonte A baja y corre peligro de compactarse, por lo tanto, no habrá aire y donde no hay aire no hay vida. El concepto de Labranza Vertical se basa en métodos para evitar la creación de capas de compactación, las que inhiben los procesos naturales de alimentación de los cultivos; la acción de capilaridad que permite al agua filtrarse y drenar a través

del suelo, el desarrollo de un sistema sano de raíces que permita a las plantas acceder eficientemente a los nutrientes y humedad presentes en la tierra, y el movimiento de organismos benéficos, como gusanos. De esta manera, resulta en una estructura uniforme del terreno, donde las plantas pueden desarrollarse sanamente, al mismo tiempo que mantiene una buena y uniforme estructura del subsuelo, también ayuda al manejo eficiente del residuo o rastrojo, consolidando el terreno y su cama de siembra.

Como ejemplo de un bioinsumo útil y sencillo para el control de hongos de suelo puede ser la utilización de cola de caballo (*Equisetum giganteum*) como controlador de hongos del suelo. EL PROBLEMA entre las dificultades que enfrenta el horticultor durante la etapa de almácigo (etapa que comprende desde la siembra hasta que las plántulas alcanzan las cuatro hojas), encontramos el mal de los almácigos o *damping off*, una enfermedad causada por un complejo de hongos del suelo, que incide negativamente en el desarrollo normal de las plantas. Decocción de cola de caballo como fungicida y fertilizante foliar.

En las tablas N° 13 y N°14 se exponen los principios que propone Altieri de la agroecología y cómo se vinculan nuestras propuestas con esto.

**Tabla 13:** Principios agroecológicos para el diseño sistemas agrícolas biodiversos, conservadores de recursos, eficientes energéticamente y resilientes

1. Mejorar el reciclaje de biomasa, con el fin de optimizar la descomposición de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo.
2. Fortalecer el “sistema inmunológico “de los sistemas agrícolas mediante el mejoramiento de la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.), mediante la creación de hábitats adecuados.
3. Proporcionar las condiciones del suelo más favorables para el crecimiento de las plantas, en particular mediante la adición de materia orgánica y el aumento de la actividad biológica del suelo.
4. Minimizar las pérdidas de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos mediante el mejoramiento, conservación y regeneración de los recursos suelo y agua y biodiversidad agrícola.
5. Diversificación de especies y de recursos genéticos en el Agroecosistema a través del tiempo, espacio y paisaje.
6. Aumentar las interacciones biológicas y las sinergias entre los componentes de la diversidad biológica agrícola, promoviendo así los procesos y servicios ecológicos claves.

Fuente: Altieri, 1995; Gliessman, 1998.

**Tabla 14:** Contribución relativa de varias prácticas de manejo a uno o más principios agroecológicos

Prácticas de Manejo	Principio al que contribuyen					
	1	2	3	4	5	6
Cultivos de cobertura y / o abonos verdes	X	X	X	X	X	X
Mulching orgánico	X		X	X		
Rotación de cultivos	X		X	X	X	
Reproducción de Microorganismo nativos del suelo	X	X	X			X
Labranza con cincel			X	X		
Utilización de cola de caballo		X				
Consociación de cultivos en línea de siembra		x	x	x	x	x
Implementación riego por goteo				X		

Fuente: Vázquez *et al.* 2012.

## 7.2 Económico- social

Con respecto a la dimensión económica los indicadores de bajo desempeño fueron la dependencia de insumos externos y las pocas vías de comercialización (ver tabla 6 y gráfico 5).

Los Rossi no disponen de mano de obra para la elaboración de bioinsumos, ya que gastan muchas horas en el desmalezado a mano, por eso compran todo de afuera, tampoco tiene integración de animales en el sistema que les sirva sus heces como abono y esto también lo incorporan de una avícola cercana. Con las propuestas del punto anterior, cuando haya mejorado la estructura y fertilidad del suelo, seguramente los cultivos crecerán con más fuerza y disminuirán las malezas, teniendo así el tiempo de desmalezar para realizar otros labores, como **hacer sus propios**

**biofertilizantes**, pueden **seguir especializándose** y **hacer cursos** en la feria o vinculados con otros productores sobre supermagro, compost, bocashi, etc.

Otro insumo muy importante son las semillas ya que estas son la base de la producción, ellos las obtienen del INTA del programa Pro-Huerta, esto implica una amenaza, como se observó en el FODA, en el presente año con un gobierno neoliberal donde hay recorte en las políticas públicas, este beneficio de obtener semillas puede desaparecer, significando un costo más para el productor, por eso proponemos que los Rossi se especialicen en obtener semillas de algunos cultivos, cuatro o cinco, otro productor de otros cuatro o cinco, y así y formar una asociación que intercambie sus semillas. Esto les daría seguridad, independencia, y también en el sentido productivo, ayudaría a la perennidad del bordo ya que tiene que dejar más tiempo algunas plantas para que formen semillas y cuando florecen atraen enemigos naturales.

### 7.3 Económico - comercial

Con respecto a la comercialización, vemos que tener un único punto de venta es riesgoso para la unidad de producción, por ese motivo, proponemos que ellos pongan un día de la semana fijo con horario determinado para vender al público, ya que los vecinos podrían acercarse a comprarles, y así se podría aumentar la comercialización de sus productos, obteniendo otro punto de comercialización. Ese día podría ser o lunes, para así vender lo que sobró de la feria del sábado, o viernes para cosechar para ese día y lo que no se vende llevarlo a la feria. Haciendo eso también ellos pueden vender productos de otros, conectándose así con otro nodo y que el otro nodo venda los productos que a ellos le sobran, ejemplo pueden vender productos no perecederos como mieles, quesos de cabra del movimiento campesino.

Como una variante dentro de la misma propuesta, existe la posibilidad de ofrecer al consumidor que se involucre aún más en la selección de sus alimentos y genere un mayor vínculo con el productor, cosechando sus propios alimentos. Otras ventajas son la seguridad para el consumidor de que está adquiriendo un alimento fresco y sano, incrementando sus conocimientos sobre las características de éstos y su forma de producción, sirviendo como espacio de formación y concientización. Para el productor significa menor tiempo destinado a cosechar o la necesidad de menor mano de obra, y al ser una forma de comercialización poco común e innovadora puede servir de publicidad.

Para la venta en su propio establecimiento proponemos las siguientes estrategias:

- Colocar un cartel sobre camino San Antonio, indicando que a pocos km se encuentra un establecimiento de producción Hortícola Agroecológica, y otro cartel en la entrada de la

unidad productiva. Esto haría que no solamente los vecinos de los *countries*, sino que también más personas lleguen al lugar y así poder aumentar la venta de sus productos.

- Hacer promoción y divulgación de su producción y ubicación a través del uso de redes sociales, como por ejemplo Facebook, Instagram, etc.

Por otro lado, se pueden buscar otros puntos de ventas más directos, como por ejemplo la Facultad de Agronomía o gremios, ofertando los productos agroecológicos para elaboración de menús más sanos y económicos, o repartir bolsones o hacer entregas.

Siguiendo con la dimensión económica también se propone la creación y utilización de un **sistema de registro** simple, donde se registren por ejemplo ingresos y gastos del sistema, ya que no son contabilizados por el productor porque según él (Franco) no quiere saber cuánto dinero pierden cuando les va mal en algo, pero esta toma de registros les permitirá tener una mayor organización del capital monetario; poder llevar un control de los cultivos que se siembran en cada parcela y poder hacer una mejor rotación.

#### **7.4. Evaluación, Validación y proyección de las propuestas de rediseño, con el productor**

Se llevó a cabo una instancia final de reunión con el productor donde se evaluaron en conjunto los resultados identificados a través del MESMIS y el FODA, para luego compartir y generar nuevas propuestas destinadas a resolver las problemáticas y evaluar la factibilidad de éstas.

De la misma se pudo obtener los siguientes resultados:

##### **Punto de vista económico-comercial:**

Franco es consciente que la feria agroecológica como único o casi el único nodo de comercialización representa una debilidad para el sistema y está dispuesto a asociarse con otros productores, formar nuevas redes, él mismo propuso vender los días de semana a través de pedidos realizados previamente por el celular, también él explicó la necesidad de usar esa herramienta de comunicación para abrirse y buscar nuevos clientes. Otra sugerencia por parte de Franco fue realizar la feria un día de semana, ya que muchos estudiantes, docentes y no docentes que desconocen la existencia de esta o que no viven lo suficientemente cerca como para acercarse a ciudad universitaria los sábados solo para comprar alimentos, son potenciales consumidores.

##### **Punto de vista político-productivo:**

Para reducir la incorporación de insumos, y la amenaza que representa el gobierno de turno con respecto a la asignación de recursos destinados a pequeños productores, como lo es la semilla

que entrega INTA, a través del proyecto prohuerta, se analizó la posibilidad de producir toda la semilla necesaria o parte de ella utilizarla para el intercambio con otro productor, con lo que se mostró de acuerdo y dijo que es algo que tenía en mente.

#### **Punto de vista productivo y la transición agroecológica:**

En lo productivo, coincidimos con respecto a la fragilidad del suelo, pero no mostró mucho interés en propuestas que presentan como base la recuperación del mismo, como la disminución de uso de maquinarias para la remoción del suelo, incrementar la perennidad de los bordos a través de asociaciones de cultivos, mejorar la sucesión de cultivos mediante rotaciones o la incorporación de nuevas tecnologías, el observó que estas propuestas no son viables ya que conllevarían una disminución en la productividad por el no uso del suelo con cultivos de cobertura, si es consciente de que no tienen un plan de rotación y opinó que es algo que deberían tratar con los demás integrantes de la unidad de producción. Una idea que surgió fue la de utilizar el rolo faca para combatir las malezas sin roturar el suelo ni invertirlo, a lo que respondió de forma negativa también ya que no se adapta al riego por surco. Con respecto al riego por goteo lo ve como una posibilidad a futuro que la están evaluando por la inversión que representa.

Rossi consiguió eliminar completamente el uso de agroquímicos en su sistema a costa de un intenso uso de maquinarias y mano de obra, pero aún no ha logrado concebir la idea de integración de los componentes presentes en el sistema y hacerse de sus beneficios, por lo que en lo que refiere a manejo de cultivos su idea es continuar por el momento.

Como conclusión de la reunión pudimos rescatar que los cuadros MESMIS y el FODA son buenas herramientas para mostrarle el análisis del sistema al productor y que él pueda captar toda la información. Con respecto a la relación generada creemos que no pudimos acercarnos mucho al productor y no se generó un buen vínculo lo que no permitió que podamos transmitir de forma completa todo lo aprendido y que él se abriera a nosotros. Por otro lado, también valoramos que los Rossi están en el camino a lo agroecológico pero que les falta mucho más convencimiento del tema.

## **8. Político-Social (Contexto nacional)**

Según Cap y otros (2012), algunos de los elementos que condiciona el proceso de transición agroecológica son, el asesoramiento y acompañamiento del Estado y la organización comunitaria. En esta dimensión social, se propone que haya una asociación de todos los productores hortícolas

agroecológicos del cinturón verde. Esto es un elemento que facilita el avance de cada uno de los productores individuales. El intercambio de experiencias y conocimientos acumulados, como así también el agrupamiento para la obtención de recursos (sean económicos, asesoramiento, o de otro tipo), es uno de los beneficios de la organización para avanzar en el proceso. Se requiere de metodologías participativas y estrategias organizacionales para alcanzar los objetivos y las metas que se establezcan (Caporal y Costabeber, 2004).

Con respecto al acompañamiento del estado, como dice Costabeber (1998), “se abre una brecha entre agricultores que pueden contar con asesoramiento para el cambio tecnológico y conquistar mercados diferenciados que remuneren la producción ecológica, y los que no tienen esa capacidad”. En igual sentido se expresa Caporal (2009), quien considera que el proceso de transición agroecológica requiere una participación fuerte del Estado a través de políticas públicas, programas y planes que den soporte a los procesos de cambio. Lógicamente los técnicos y profesionales implicados deben estar formados en agroecología para poder acompañar estos procesos de forma eficiente. En nuestro país tenemos una importante experiencia que fue abordada por el sistema de extensión de INTA, sobre todo a partir del programa Pro-Huerta creado en los noventa, hoy con la creación del CIPAF, sus IPAF y los proyectos nacionales de investigación, también con la participación de la SsAF con los agricultores familiares.

Todo lo mencionado anteriormente busca brindar distintos aportes que pueden realizarse a la dimensión social y organizativa de estos productores los cuales son:

- La vinculación con otros productores agroecológicos y la conformación de una organización de productores agroecológicos del cinturón verde de Córdoba en el marco de la Ley de Reparación Histórica.
- La posibilidad de articulación coordinada con organismos del estado (INTA, SsAF, UNC) para la formulación y articulación de proyectos.
- La formalización del sistema buscando el subsidio del estado a las producciones agroecológicas a través de diversos programas como el registro de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs) que garanticen fondos por capacitación y organización.
- La elaboración de proyectos coordinados como productores agroecológicos organizados en la búsqueda de estrategias de venta conjuntas: bolsones de la asociación, convenios con gremios, etc.



- La vinculación con otros organismos que financien y apoyen técnicamente, como, por ejemplo, el Ministerio de Ciencia y Técnica de la provincia, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia.

De todas las políticas existentes, las que redundan en algún tipo de beneficio para el establecimiento analizado son:

- Programa Nacional PRO-HUERTA: les brinda a los productores, asesoramiento, cursos, etc.
- Ley N° 9164 Productos químicos o biológicos de uso agropecuario
- Ley 27.118 Reparación histórica de la agricultura familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina: genera el marco favorable para favorecer la organización de los productores. La organización de los productores como organización de productores hortícolas agroecológicos del cinturón verde permitiría la vinculación con otros productores agroecológicos y la conformación de una organización de productores agroecológicos del cinturón verde permitiría la posibilidad de articulación coordinada con organismos del estado (INTA, SsAF, UNC) para la formulación y articulación de proyectos. La formalización del sistema buscando el subsidio del estado a las producciones agroecológicas a través de diversos programas como el registro de buenas prácticas que garantizan fondos por capacitación y organización. La elaboración de proyectos coordinados como productores agroecológicos organizados en la búsqueda de estrategias de venta conjuntas. La vinculación con otros organismos que financian y apoyan técnicamente como Ministerio de Ciencia y Técnica de la provincia, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia.
- Decreto 434-17 Creación del Programa Buenas Prácticas Agropecuarias Córdoba: la adhesión a este programa por parte de los productores les permitiría recibir fondos anuales, por medio del registro de su sistema en el rubro hortícola, la realización de cursos, la organización en grupos asociativos.

## 9. Conclusión

Vivimos en un mundo donde actualmente el modelo dominante Agroindustrial se basa en producir a grandes escalas, basándose en el uso de gran cantidad de insumos químicos, utilizando

semillas genéticamente modificadas (OGMs), ocupando cada vez más territorios y expulsando a los agricultores familiares. Para cambiar esto, se apunta a un nuevo modelo de producción, con base agroecológica, al que no le interesa sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema en su totalidad. Este paradigma productivo plantea que debe tenerse en cuenta el efecto ambiental que ejercen las prácticas agrícolas, incorporando los costos ambientales y sociales en la ecuación económica de la producción y promoviendo procesos de producción que garanticen la soberanía alimentaria.

La soberanía alimentaria es un concepto que debería tener sentido para todos los productores y consumidores. Debemos luchar de manera conjunta contra las políticas actuales del comercio globalizado, y en favor de la reforma agraria verdadera y los sistemas alimentarios más participativos, sustentables y controlados de manera local. Debemos recuperar nuestros alimentos y nuestras tierras. El enfoque socio-tecnológico del paradigma agroecológico sustenta sus bases en la diversidad, la sinergia, el reciclaje y la integración, así como en aquellos procesos sociales basados en la participación de la comunidad.

Como futuros profesionales estamos dispuestos a transmitir nuestros conocimientos agroecológicos que nos aportó el cursado del Área de Consolidación de Agroecología y Desarrollo Territorial, el cual nos permitió obtener, en el final de esta etapa, una visión mucho más amplia de lo que siempre estuvimos acostumbrados a observar en el transcurso de la carrera de Ingeniería Agronómica. A partir de este trabajo de análisis y diagnóstico de una unidad hortícola en transición agroecológica, creemos firmemente en nuestra capacidad como ingenieros agrónomos para hacer frente a distintas realidades sociales y económicas y ser capaces de llevar adelante proyectos e iniciativas que reviertan situaciones de las cuales algunos productores esta estancados.

En cuanto a la unidad productiva de la familia Rossi, encontramos varias limitantes que restringen la posibilidad de seguir creciendo tanto productiva como económicamente, afectando la sustentabilidad en el largo plazo, estas fueron detectadas y encaminadas hacia una solución que restablezca el sistema en un ciclo agroecológico sustentable por sí mismo y a largo plazo. Estas limitantes son consecuencia de una serie de factores ecológicos, sociales, culturales y políticos que determinan la existencia de unidades productivas como la de los Rossi, y nos vemos en la necesidad de proponer cambios para defender a los Agricultores Familiares que se esfuerzan día a día para obtener alimentos sanos para toda la población.

El actual estado de la unidad productiva se encuentra en el nivel 2 de Transición Agroecológica ya que tiene todas las iniciativas para continuar hacia una agricultura totalmente sustentable, mejorando los flujos de energía y el equilibrio dentro del Agroecosistema, pero aún se siguen introduciendo insumos externos al establecimiento como por ejemplo el guano, semillas y biopreparados que son canjeados o comprados eventualmente y cuenta con pocos componentes de rediseño con base agroecológica.

Las propuestas planteadas en el trabajo ayudarían a conseguir un equilibrio tanto a nivel predial: aumentando el reciclado interno de nutrientes de todo el sistema productivo y la eficiencia de los procesos energéticos mediante el aumento de la biodiversidad y la conservación del suelo, las asociaciones y rotaciones entre cultivos, el control del microclima local, la regulación de procesos hidrológicos locales, regulación de las plagas mediante el restablecimiento del control natural, la conservación de energía y menor dependencia de aportes tanto nutricionales como energéticos desde fuera del sistema productivo.

Las técnicas de conservación de suelos propuestas son una gran herramienta para favorecer el enriquecimiento del suelo en cuanto a nutrientes, materia orgánica, estabilidad estructural y retención de agua entre otras, ya que observamos que el estado del suelo es un punto crítico en el sistema y que tal vez por falta de conocimiento no se tiene en cuenta.

Las propuestas tuvieron gran aceptación y fueron elaboradas para que sean simples, factibles y que puedan llevarse a cabo en el corto, mediano y largo plazo, ya que muchas veces las tareas a realizar exceden la mano de obra disponible.

En el ámbito territorial podemos observar las interacciones que tiene el sistema productivo con algunas entidades. Las más importantes son las que presenta el productor con instituciones como la SAF, Ferias Agroecológicas y principalmente el INTA. Estos vínculos son sumamente importantes, ya que facilitan el acceso por parte del productor a insumos, asesoramiento técnico y les permite acceder a distintos programas desarrollados por el Estado. Pero para que estas relaciones sean realmente útiles debemos reforzar estos vínculos, comprometerlos y llevar a cabo el objetivo planteado desde un principio sin dejar cabos sueltos. Por eso, también es de suma importancia la organización colectiva de los productores, los cuales reúnan los mismos intereses y necesidades, ya que la organización de los productores (como por ejemplo en asociaciones de productores agroecológicos del cinturón verde) es una gran herramienta que les permite generar mejores

posicionamientos en relación con la disputa por espacios de poder, y se ejerce mayor presión para obtener políticas para el sector, fondos y estrategias territoriales comunes.

En cuanto al ámbito nacional sacamos varias conclusiones. Podemos observar que existen políticas para el sector de los Agricultores Familiares, la mayoría de ellas respaldadas por leyes que deberían cumplirse al pie de la letra y tomar la tierra como un bien social, generando un banco de tierra para que se puedan asentar pequeños productores y agricultores familiares, pero que a veces no son respetadas por distintos intereses que nada tienen que ver con el beneficio directo hacia estos agricultores. Necesitamos seguir construyendo debates sobre la necesidad de una reforma agraria argentina que genere una tierra inclusiva para todos promoviendo los alcances de la ley, debatir y ver qué aportes podemos hacer desde las instituciones públicas y privadas. Debemos valorizar la agricultura familiar en toda su diversidad, promover el desarrollo de los territorios, reconociendo y consolidando a la agricultura familiar como sujeto social protagónico del espacio rural a través de políticas públicas con la participación activa de las comunidades rurales y la interacción con el conjunto de la sociedad. Se debe también fortalecer el nexo entre entes reguladores y productores, cuya acción es deficiente y no es suficiente para lograr el fortalecimiento del sector.

## 10. Bibliografía

- Altieri, M. Nicholls, C.I.; 2000. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra Edición- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, México D.F., México.
- Altieri, M. y Toledo, V.M. 2011. “La Revolución Agroecológica en Latinoamérica” [Versión al español del artículo Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. The Journal of Peasant Studies Vol. 38, No. 3, July 2011, 587–612].
- Barchuk A., Suez L., Locati L., Guzmán M., Silbert V.; 2017. Manual para la Transición Agroecológica. Serie de Manuales de Buenas Prácticas. Programa PROTRI. Córdoba - Argentina.
- Barchuk, A.; Suez, L. S. y Locati L.; 2017; “Cobertura y uso de la tierra en el área periurbana de la ciudad de Córdoba, Argentina. Aportes a la planificación territorial”. *Revista de la asociación Argentina de ecología de paisajes*. RASADep, Volumen 7, número 1. [ISSN 1853-8045], Argentina.
- Barrientos M., Saal G., y Ferrer G.; 2015. La Construcción de Diagnósticos en Extensión Rural. Compendio de Extensión Rural - FCA - UNC. Córdoba - Argentina.
- Documentos de Trabajo Rumbo al VI Congreso Continental de la Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo; Secretaria Operativa, 2014, Argentina.
- Domínguez, Diego. 2017. “La agroecología como dimensión de la disputa por modelos agrarios en argentina”, publicado en *VIII Simpósio Internacional de Geografia Agrária e IX Simpósio Nacional de Geografia Agrária*, [ISSN: 1980-4555]. Curitiba, Brasil.
- Ferrer G., Saal G., y Barrientos M.; 2015. La Construcción de Diagnósticos en Extensión Rural. Compendio de Extensión Rural - FCA - UNC. Córdoba - Argentina.
- Ghida Daza, C., Juárez, M., Sánchez, C., INTA; 2009. Zonas Agroeconómicas Homogéneas Córdoba. Instituto Nacional de Técnica Agropecuaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Giobellina, B., 2017. El cinturón verde de Córdoba: hacia un plan integral para la preservación, recuperación y defensa del área periurbana de producción de alimentos. - Ediciones INTA. Manfredi, Córdoba.
- Gliessman, S.R.; 1998; Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Litocat, Turrialba, Costa Rica.
- Grupo Agrodiversidad. 2005. La Condición de los Sistemas Agrícolas. Un enfoque explicativo de su evaluación y manejo. Proyecto PROTRI. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNC. Córdoba.
- Hernández Valeria; Goulet Frédéric; Magda Daniéle y Girard Nathalie; 2014. "La agroecología en Argentina y en francia: miradas cruzadas". Ediciones INTA. Buenos Aires.
- Kreuter, Marie-Luise; 2007. Jardín y huerto biológicos. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Lutens A., Salazar J.C.; 2012. “Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo”. Instituto de Suelos CRN - CNIA - INTA. Argentina.
- Marasas, M., Cap, G., De Luca, L., Pérez, M., Pérez, R.; 2012. El camino a la transición agroecológica. Ediciones INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- Masera, Omar; Astier, Marta; López-Ridaura, Santiago. 1999. "SUSTENTABILIDAD Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES. El marco de evaluación MESMIS." MUNDI-PRENSA MÉXICO, S.A., México.
- Programa Agrário do MST; Secretaria Nacional do MST, 2013, São Paulo.
- Relatório da Reunião do Coletivo Terra, Água e Território da Via Campesina Internacional; Roma, Janeiro/fevereiro 2015, Itália.
- Sarandón, S.J., Flores, C.C.; 2014. Agroecología bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata, Argentina.
- Tapella, E. 2007. El mapeo de Actores Claves, documento de trabajo del proyecto Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario. Universidad Nacional de Córdoba, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI).
- León, Osvaldo; 2015. "Para garantizar el derecho a la alimentación", en *América Latina en Movimiento* No. 502 , Quito, Ecuador.
- Tommasino, H., De Hegedus P.; 2006. Extensión: reflexión para la intervención del medio urbano y rural. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Montevideo -Uruguay.
- Vázquez M., Matienzo B., Simonetti A., Rubio M., Rodríguez P., Fernández E.; 2012. "Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos". Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). La Habana.

## WEBGRAFÍA

- <https://www.alainet.org/es/articulo/16850100>
- <http://www.alainet.org/es/revistas/168312>
- <http://klara-ciencias-naturales.blogspot.com/2013/03/flujo-de-energia-en-piramides.html>
- <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php/english-version/91-coleccion-articulos-espanol/289-consideraciones-teoricas-de-la-cuestion-agraria>
- <https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/495.pdf>
- [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_la\\_huerta\\_organica\\_familiar.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_la_huerta_organica_familiar.pdf)
- [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_h.\\_ascasubi\\_-\\_cap.\\_10\(cultivos\\_de\\_cobertura.\\_vicias.\\_bases\\_agronomicas\\_para\\_el\\_manejo\\_en\\_la\\_region\\_pampeana\).pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_h._ascasubi_-_cap._10(cultivos_de_cobertura._vicias._bases_agronomicas_para_el_manejo_en_la_region_pampeana).pdf)
- <http://www.fao.org/docrep/pdf/011/aj470s/aj470s02.pdf>
- <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/240000-244999/241352/norma.htm>
- <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-zahcrdoban10.pdf>
- <http://multimedia.cba.gov.ar/web/MODULO%209%20-%20AGRO%20Y%20AMBIENTE.pdf>
- [http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas\\_de\\_precipitaciones](http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas_de_precipitaciones)
- [http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas\\_de\\_heladas\\_meteorol%C3%B3gicas](http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas_de_heladas_meteorol%C3%B3gicas)
- <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1748/1%20Clemente%20-%20cuerpo%20de%20la%20obra%20-%20Diagn%C3%B3stico%20y%20..%20%20.pdf?sequence=2>

# ANEXOS

## Anexo 1

### Entrevista

#### RECURSO HUMANO

- 1) ¿Quiénes participan de la producción?
- 2) ¿Hay mano de obra contratada? ¿Cómo es la forma de remuneración?
- 3) De los participantes: ¿qué grado de escolarización tienen, tienen alguna participación en cursos o formación académica?
- 4) Si la respuesta es NO: ¿qué grado de interés tiene con la formación, si le gustaría hacerlo en un futuro
- 5) Como es la organización del trabajo

#### INSTALACIONES

- 1) ¿Viven en el campo?
- 2) Que instalaciones poseen, media sombras, invernaderos, equipos de riego, gallineros, corrales, etc.
- 3) Como es el acceso al agua de riego si poseen.
- 4) ¿Tienen acceso a internet?
- 5) ¿Cuentan con energía y gas natural?

#### RECURSOS NATURALES

- 1) ¿Qué producen?
- 2) ¿Qué insumos utilizan, poseen maquinarias?
- 3) ¿Qué manejo hacen con los desechos?
- 4) ¿Tienen asesoramiento de algún técnico?
- 5) Manejo del suelo,
- 6) Problemáticas que encuentren en sus sistemas de producción

#### RELACIÓN CON EL MERCADO

- 1) Cuales es la finalidad de su producción
- 2) Donde lo comercializan
- 3) Cuanto es para consumo personal
- 4) Forma de transporte
- 5) Cómo se compone su cadena de comercialización

#### RELACIONES EXTERIORES

- 1) Participan de alguna organización gubernamental o cooperativas
- 2) Participan de algún centro social, vecinal, etc.
- 3) Participan de actividades por fuera del establecimiento, iglesia, centros sociales, etc.
- 4) Cómo se informan, leen el diario, tienen internet, ven el noticiero

#### OBJETIVOS Y METAS

- 1) Si se proponen metas y objetivos
- 2) SI ES SI, ¿que se propusieron este año y que a largo plazo? ¿Cómo creen que se ven en esas proposiciones?



## Anexo 2

### Indicadores Mesmis

#### Indicadores Económicos

Indicador	Descripción de la escala	Cuantificación
<b>Autosuficiencia alimentaria</b>		
Diversificación de la producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No alcanza a satisfacer el nivel nutricional de la familia: menos de productos (1)</li> <li>→ Alcanza medianamente a satisfacer el nivel nutricional de la familia: de 5 a 3 productos (5)</li> <li>→ Satisface el nivel nutricional de la familia: más de 6 productos (10)</li> </ul>	5
Superficie de producción de autoconsumo en relación a los integrantes del grupo familiar	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No es adecuada: menor o igual a 0,1 ha (1)</li> <li>→ Parcialmente adecuada: 0 a 1 ha (5)</li> <li>→ Adecuada: más de 1 ha (10)</li> </ul>	10
Autoconsumo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sólo especies vegetales, bajo número y poca variedad nutricional (1)</li> <li>→ Más de tres especies vegetales, con o sin incorporación de animales (5)</li> <li>→ Más de cinco especies vegetales y animales para autoconsumo (10)</li> </ul>	5
<b>Riesgo económico</b>		
Diversificación para la venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comercializa sólo 1 producto (1)</li> <li>→ Comercializa de 2 a 3 productos (5)</li> <li>→ Comercializa más de 3 productos (10)</li> </ul>	10
Número de vías de comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Un solo canal de comercialización (1)</li> <li>→ Dos a tres canales de comercialización (5)</li> <li>→ Más de tres canales de comercialización (10)</li> </ul>	5
Dependencia de insumos externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Depende entre el 80-100% (1)</li> <li>→ Depende entre 40-60% (5)</li> <li>→ Depende entre 0-20% (10)</li> </ul>	1
Ingreso neto mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ingresos que le permiten cubrir los costos (1)</li> <li>→ Ingresos que cubren los costos, pero no permiten hacer inversión en el sistema (5)</li> <li>→ Ingresos que cubren costos y permiten hacer inversiones todos los años (10)</li> </ul>	10

<b>Satisfacción de las necesidades básicas</b>		
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ sin terminar, deteriorada, piso de tierra (1)</li> <li>→ De material sin terminar (5)</li> <li>→ De material terminada (10)</li> </ul>	10
Acceso a la educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sin acceso (1)</li> <li>→ Acceso a la escuela primaria (5)</li> <li>→ Acceso a la escuela superior y/o cursos de capacitación (10)</li> </ul>	10
Acceso a la salud y cobertura sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sin centro sanitario, sin obra social (1)</li> <li>→ Centro sanitario mal equipado (5)</li> <li>→ Centro sanitario bien equipado y cuenta con obra social (10)</li> </ul>	1
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sin luz y sin fuente de agua potable (1)</li> <li>→ Instalaciones de luz y agua de pozo (5)</li> <li>→ Instalaciones completas de agua potable y luz (10)</li> </ul>	10

### Indicadores sociales

<b>Indicador</b>	<b>Descripción de la escala</b>	<b>Cuantificación</b>
Aceptabilidad del sistema de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más (1)</li> <li>→ Está contento, pero antes le iba mucho mejor o no está del todo satisfecho, pero se queda porque es lo único que sabe hacer (5)</li> <li>→ Está muy contento con lo que hace, no haría otra actividad, aunque esta le reporte más ingresos (10)</li> </ul>	5
Mano de obra y generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No genera empleo (1)</li> <li>→ Emplea de forma temporaria, formal e informalmente (5)</li> <li>→ Emplea de forma permanente y formal (10)</li> </ul>	5
Integración social	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No se relacionan (1)</li> <li>→ Media, se vinculan con vecinos, con INTA, Ssaf, otros (5)</li> <li>→ Ata, lo anterior más ferias de la comunidad, organizaciones, movimientos, cooperativas (10)</li> </ul>	10
Régimen de tenencia de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Arrendamiento sin contrato (1)</li> <li>→ Arrendamiento con contrato (5)</li> <li>→ Propio (10)</li> </ul>	10
Conocimiento y conciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sus conocimientos se reducen a la no utilización de</li> </ul>	

ecológica	<p>agroquímicos y prácticas conservacionistas (1)</p> <p>→ Utiliza algunas prácticas, con visión parcial de los fundamentos, no sabe muy bien para qué y cómo sirven (5)</p> <p>→ Utiliza prácticas ecológicas y conoce los fundamentos (10)</p>	5
-----------	--	---

### Indicador de la salud del suelo

Indicador	Descripción de la escala	Cuantificación
Estructura	<p>→ Polvoroso sin gránulos visibles (1)</p> <p>→ Suelto con pocos gránulos (5)</p> <p>→ Friable granular (10)</p>	1
Capacidad de infiltración	<p>→ Compacto, se anega (1)</p> <p>→ Presencia de capa compacta delgada, se infiltra lentamente (5)</p> <p>→ Suelo no compacto, el agua infiltra fácilmente (10)</p>	1
Color, olor y MO	<p>→ Suelo pálido, con mal olor, sin presencia de MO (1)</p> <p>→ Suelo pardo claro, con poco olor y con algún grado de MO (5)</p> <p>→ Suelo negro, pardo oscuro con olor a tierra fresca, se nota presencia de abundante MO (10)</p>	5
Desarrollo de raíces	<p>→ Raíces poco desarrolladas, enfermas y cortas (1)</p> <p>→ Raíces con crecimiento limitado, se observan algunas raíces finas (5)</p> <p>→ Raíces con buen crecimiento, saludables y profundas, con abundante presencia de raíces finas (10)</p>	5
Cobertura	<p>→ Suelo desnudo (1)</p> <p>→ Menos de 50% de suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva (5)</p> <p>→ Más del 50% de suelo cubierto (10)</p>	5
Práctica de labranza	<p>→ Labranza convencional (1)</p> <p>→ Labranza reducida (5)</p> <p>→ Labranza cero, o vertical (10)</p>	1
Actividad biológica	<p>→ Sin signos de actividad, no se observan lombrices, ni vertebrados, etc. (1)</p> <p>→ Se observan algunas lombrices y artrópodos (5)</p> <p>→ Mucha actividad biológica, muchas lombrices (10)</p>	5

## Indicadores de la salud del cultivo

Indicador	Descripción de la escala	Cuantificación
Apariencia del cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Clorótico, con signos de deficiencia de nutrientes (1)</li> <li>→ Verdes claros, con algunas decoloraciones (5)</li> <li>→ Verde intenso, sin signos de deficiencia (10)</li> </ul>	10
Incidencia de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Susceptibles a enfermedades, más del 50% de las plantas con síntomas (1)</li> <li>→ Entre 20- 45% de plantas con síntomas de leves a severos (5)</li> <li>→ Resistentes, menos del 20% de las plantas con síntomas leves (10)</li> </ul>	5
Competencia por malezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cultivos estresados, dominados por malezas (1)</li> <li>→ Presencia media de malezas, sufre competencia (5)</li> <li>→ Vigoroso, que se sobrepone a las malezas y no hay competencia (10)</li> </ul>	5
Competencia intraespecífica	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cultivos estresados por alta densidad de siembra (1)</li> <li>→ Sembrados a mediana densidad, sufre competencia (5)</li> <li>→ La densidad de siembra no causa problemas de competencia (10)</li> </ul>	10
Rendimiento actual y potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Bajo con relación al promedio de la zona (1)</li> <li>→ Medio, aceptable con relación al promedio (5)</li> <li>→ Bueno o alto, con relación al promedio (10)</li> </ul>	5
<b>Diversidad</b>		
Genética	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pobre, domina una sola variedad de cultivo (1)</li> <li>→ Medio, dos variedades (5)</li> <li>→ Alto, más de dos variedades (10)</li> </ul>	1
Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Monocultivo (1)</li> <li>→ Más de dos (5)</li> <li>→ Varios (10)</li> </ul>	5
Vegetación circundante y auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Rodeados por otros cultivos, campos baldíos o rutas (1)</li> <li>→ Rodeados al menos de un lado por vegetación natural o arboledas (5)</li> <li>→ Rodeados al menos el 50% de sus bordes por vegetación natural o arboledas (10)</li> </ul>	5
Sistema de manejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Monocultivo convencional, con agroquímicos (1)</li> <li>→ En transición a orgánico con sustitución de insumos (5)</li> <li>→ Orgánico diversificado con poco uso de insumos orgánicos o biológicos (10)</li> </ul>	5

## Anexo 3

### Muestreo de insectos: Trampas cromáticas líquidas

#### Materiales

- Tachos azules, blancos y amarillos.
- Agua y detergente

#### Método:

Las trampas cromáticas líquidas, se pueden realizar con botellas, latas, tachos cortados y pintados de color azul, amarillo o blanco. Se las llena de agua y se coloca una o dos gotas de detergente.

Los insectos se sienten atraídos por los colores y al caer al agua el detergente no los deja aletear y volar para salir de la trampa.

Se debe cambiar el agua y el detergente cada 5 - 7 días.

Se calcula 15-20 trampas por hectáreas aproximadamente.

## Anexo 4

### Evaluación de hongos de suelo: Trampas de arroz

El medio de cultivo más utilizado es el arroz. El procedimiento consiste en colocar arroz precocido en un recipiente plástico y elaborar una trampa para ser colocada en el suelo. Esto tiene varios usos, entre ellos identificar hongos del suelo, trasladar microorganismos de un suelo sano a otro enfermo, coleccionar microorganismos en el bosque, control de calidad de productos a base de hongos y duplicar cultivos de los mismos. Es un método sencillo de llevar a cabo y de fácil adopción por parte del productor.

#### Materiales:

- Una taza de arroz
- Una cucharada de melaza (azúcar)
- Una taza de agua
- Gasa o tul para cubrirla
- Un recipiente
- Gomita para atar

Método:

1. Pre cocer el arroz con melaza, de 2 a 3 minutos.
2. Se coloca el arroz recién cocinado dentro del recipiente y se lo cubre con gasa o tul con una gomita para que no se destape. El arroz tiene que cubrir el recipiente a la altura de un dedo a dedo y medio.
3. Se hace un pocito 5 cm más profundo que la altura del recipiente. Se coloca el mismo en el pozo y se cubre con hojarasca y tierra del lugar.
4. Se deja entre 5 y 10 días y se saca.
5. Se observa el/los micelios que nos indicarán el estado de salud de nuestra tierra.

## Anexo 5

### Ensayo de estabilidad estructural

Materiales:

- muestras de suelo a distintas superficies
- vasitos de plástico transparentes
- agua
- alcohol
- cronómetro

Método:

Se toma un terrón de suelo de cada superficie muestreada, y si incorpora en agua con alcohol, dos partes de agua y una de alcohol. Se sumergieron todas las muestras a la vez y se midió el tiempo hasta que se disgregaron.

## Anexo 6

### Evaluación de Materia Orgánica en el suelo: prueba del agua oxigenada

Materiales:

- Cubetera
- Muestras de suelo
- Agua oxigenada

**Método:**

Se agrega agua oxigenada a cada terrón de las distintas superficies. Este método sirve para comparar si es diferente la presencia de materia orgánica en las distintas muestras.