

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS TÉCNICAS CON
ENFOQUE AGROECOLÓGICO EN PREDIOS HORTÍCOLA – GANADEROS
UBICADOS EN LA COLONIA “PRESIDENTE OSCAR DIEGO GESTIDO”

por

Valeria GARCÍA LLOBODANIN

TESIS presentada como uno
de los requisitos para
obtener el título de Ingeniero
Agrónomo

MONTEVIDEO

URUGUAY

2014

Tesis aprobada por:

Director: -----

Msc. Inés Gazzano

Msc. Sergio Aguirre

Msc. Beatriz Bellenda

Msc. Alberto Gómez

Fecha: 26 de junio de 2014

Autor: -----

Valeria García Llobodanin

AGRADECIMIENTOS

A Inés y Sergio por transitar conmigo este proceso de aprendizaje con mucha dedicación.

A Marcel Achkar, Valentina Alberti, Nicolás Blanco, Claudia Flores, Álvaro Gancio, Tacuabé González, Raquel Hayashi, Gustavo Olivera, Gustavo Olivet y Santiago Sarandón por sus aportes técnicos.

A Rosmari Negrín y su familia por recibirme en su casa con tanto afecto y calidez.

A Juan, Eduardo, Gabriel, Susana, Teresa, Martín y sus respectivas familias por todo lo que aprendí con ellos, por su paciencia y su cariño.

A la Asociación de Estudiantes de Agronomía por los amigos, por lo que me hizo desaprender y por lo que me enseñó.

A mis hermanas Natalia y Laura por ser mis grandes compañeras de vida y amigas del alma. A mis padres Ana y Daniel, por el amor y apoyo incondicional que me dan a diario. A Juan por compartir los momentos más importantes de mi vida con una hermosa sensibilidad y mucho amor. A mis hijos Teo y Simón, pequeños sabios del amor, por regalarme su hermosa sonrisa todos los días.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IX
1 <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.1.1 <u>Objetivo general</u>	2
1.1.2 <u>Objetivos específicos</u>	2
2 <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 SUSTENTABILIDAD Y AGRICULTURA.....	3
2.1.1 <u>Agricultura sustentable</u>	5
2.2 AGROECOLOGÍA.....	7
2.2.1 <u>Definición</u>	8
2.2.2 <u>Objetivos</u>	9
2.2.3 <u>Principios agroecológicos</u>	10
2.2.4 <u>Enfoque de sistemas</u>	10
2.2.5 <u>La agricultura orgánica: su aporte técnico</u> ..	11
2.3 TRANSICIÓN A AGROECOSISTEMAS SUSTENTABLES.....	13
2.3.1 <u>Técnicas de transición</u>	17
2.3.1.1 Calidad del suelo.....	19

	2.3.1.2	Biodiversidad.....	21
	2.3.1.3	Otras estrategias que promueven la transición a predios agroecológicos.....	23
2.4		ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN URUGUAY.....	23
	2.4.1	<u>Situación en la zona de estudio</u>	25
2.5		PRODUCCIÓN FAMILIAR Y AGROECOLOGÍA.....	26
2.6		CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD PREDIAL.....	27
	2.6.1	<u>El marco de evaluación MESMIS</u>	27
	2.6.1.1	Atributos de los agroecosistemas	28
	2.6.1.2	Ciclo de evaluación MESMIS.....	29
	2.6.2	<u>Indicadores</u>	31
3		<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
	3.1	REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	35
	3.2	CARACTERIZACIÓN.....	35
	3.2.1	<u>Etapas de gabinete</u>	35
	3.2.2	<u>Recolección de información a campo</u>	36
	3.3	DIAGNÓSTICO.....	37
	3.4	LÍNEAS DE ORIENTACIÓN GENERAL.....	38
4		<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	39
	4.1	CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA.....	39

4.1.1	<u>Caracterización de la colonia “Gestido”</u>	42
4.1.1.1	Características generales.....	42
4.1.1.2	Vegetación.....	42
4.1.1.3	Suelos.....	44
4.2	CARACERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEIS PREDIOS.....	45
4.2.1	<u>Objetivos de las familias</u>	48
4.3	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	51
4.3.1	<u>Subsistema socioeconómico en el predio de Juan</u>	51
4.3.1.1	Infraestructura.....	52
4.3.1.2	Mano de obra.....	53
4.3.1.3	Herramientas.....	53
4.3.2	<u>Subsistema socioeconómico en el predio de Eduardo</u>	53
4.3.2.1	Infraestructura.....	54
4.3.2.2	Mano de obra.....	54
4.3.2.3	Herramientas.....	55
4.3.3	<u>Subsistema socioeconómico en el predio de Gabriel</u>	55
4.3.3.1	Infraestructura.....	56
4.3.3.2	Mano de obra.....	57
4.3.3.3	Maquinaria y herramientas.....	58
4.4	CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA – PRODUCTIVA EN LOS TRES PREDIOS SELECCIONADOS.....	58

4.4.1	<u>Subsistema biofísico - productivo en el predio de Juan</u>	58
4.4.1.1	Organización predial y manejo de los cultivos.....	61
4.4.2	<u>Subsistema biofísico - productivo en el predio de Eduardo</u>	68
4.4.2.1	Organización predial y manejo de los cultivos.....	70
4.4.3	<u>Subsistema biofísico - productivo en el predio de Gabriel</u>	78
4.4.3.1	Organización predial y manejo de los cultivos.....	80
4.5	COMERCIALIZACIÓN.....	87
4.5.1	<u>Características comerciales en el predio de Juan</u>	87
4.5.2	<u>Características comerciales en el predio de Eduardo</u>	88
4.5.3	<u>Características comerciales en el predio de Gabriel</u>	88
4.6	DESARROLLO DE CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO E INDICADORES SEGÚN ATRIBUTO DE SUSTENTABILIDAD AL INICIO DEL PROCESO DE TRANSICIÓN.....	90
4.6.1	<u>Indicadores de sustentabilidad económicos: fundamentos, criterios de construcción y escalas</u>	91
4.6.2	<u>Indicadores de sustentabilidad social: fundamentos, criterios de construcción y escalas</u>	94
4.6.3	<u>Indicadores de sustentabilidad ambiental: fundamentos, criterios de construcción y escalas</u>	98

4.7	DIAGNÓSTICO.....	103
4.7.1	<u>Puntos críticos</u>	105
4.7.2	<u>Resultados de sustentabilidad social</u>	106
4.7.3	<u>Resultados de sustentabilidad económica</u>	107
4.7.4	<u>Resultados de sustentabilidad ambiental</u>	108
4.7.5	<u>Fortalezas y debilidades prediales</u>	111
4.8	LÍNEAS DE ORIENTACIÓN GENERAL.....	113
4.8.1	<u>Elementos ambientales – productivos</u>	114
4.8.2	<u>Elementos económico – comerciales</u>	121
4.8.3	<u>Elementos socioculturales</u>	123
4.8.4	<u>Líneas de orientación particulares a cada predio</u>	123
5	<u>CONCLUSIONES</u>	125
6	<u>RESUMEN</u>	127
7	<u>SUMMARY</u>	129
8	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	131
9	<u>ANEXOS</u>	139

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.		Página
1.	Principios básicos y opciones tecnológicas para mejorar el uso sustentable de recursos del suelo.....	19
2.	Principios básicos y opciones tecnológicas para mejorar la biodiversidad del sistema.....	21
3.	Calendario de visitas y talleres.....	38
4.	Aprovechamiento de la tierra: superficie explotada según uso del suelo del área de enumeración 1504004.....	41
5.	Importancia de los rubros según fuente de ingreso.....	41
6.	Datos de vegetación de la Colonia “Gestido”.....	44
7.	Grupos de suelos CONEAT en Colonia “Gestido”.....	45
8.	Datos generales de los seis predios.....	46
9.	Distribución etárea de los productores y sus familias.....	46
10.	Objetivos de las familias.....	49
11.	Permanencia de las generaciones en el predio.....	50
12.	Razones que la motivaron a participar del proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-Salto”.....	51
13.	Descripción de galpones e invernáculos en predio de Gabriel.....	57
14.	Mano de obra en predio de Gabriel.....	58
15.	Porcentaje de Suelos CONEAT perteneciente al predio de Juan.	59
16.	Perfil de suelo en zona baja en predio de Juan.....	60
17.	Perfil de suelo en zona alta en predio de Juan.....	60
18.	Análisis químico de suelos en predio de Juan.....	61
19.	Distribución de cuadros en predio de Juan.....	63
20.	Macronutrientes aportados en predio de Juan para cultivo de boniato.....	65
21.	Macronutrientes aportados en predio de Juan para cultivo de frutilla.....	67
22.	Porcentaje de Suelos CONEAT en predio de Eduardo.....	69
23.	Perfil de suelo en zona baja en predio de Eduardo.....	70
24.	Análisis químico de suelos en predio de Eduardo.....	70
25.	Distribución de cuadros en predio de Eduardo.....	72
26.	Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de boniato.....	75

27.	Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de zapallito.....	76
28.	Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de arveja.....	77
29.	Porcentaje de Suelos CONEAT en predio de Gabriel.....	79
30.	Perfil de suelo en zona baja en predio de Gabriel.....	79
31.	Análisis químico de suelos de predio Gabriel.....	80
32.	Distribución de los cuadros en predio de Gabriel.....	81
33.	Macronutrientes aportados en predio de Gabriel para cultivo de boniato.....	84
34.	Macronutrientes aportados en predio de Gabriel para cultivo de frutilla.....	86
35.	Rendimiento de frutilla según variedad en predio de Gabriel.....	87
36.	Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión económica.....	90
37.	Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión social.....	95
38.	Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión ambiental.....	99
39.	Puntos críticos.....	105
40.	Dosis de abono vacuno (tt/ ha) teórica que permite orientar la aplicación para los diferentes cultivos hortícolas en función de requerimientos de N y de P.....	115
41.	Condiciones ambientales favorables y medidas de control de enfermedades de frutilla.....	119

Figura No.

1.	Sinergismos potenciales entre la gestión orgánica de la fertilidad de suelos y el manejo ecológico de plagas.....	18
2.	El ciclo de evaluación MESMIS.....	31
3.	Mapa con los límites de la colonia “Gestido” y del área de enumeración 1504004.....	39

4.	Mapa de vegetación de la Colonia “Gestido”	43
5.	Mapa de suelos CONEAT	44
6.	Suelos CONEAT perteneciente al predio de Juan.....	59
7.	Distribución de cuadros en predio de Juan.....	62
8.	Suelos CONEAT perteneciente al predio de Eduardo.....	69
9.	Distribución de cuadros en predio de Eduardo.....	71
10.	Suelos CONEAT perteneciente al predio de Gabriel.....	78
11.	Distribución de cuadros en predio de Gabriel.....	80
12.	Resultados de sustentabilidad social.....	106
13.	Resultados de sustentabilidad económica.....	108
14.	Resultado de sustentabilidad ambiental.....	110

1. INTRODUCCIÓN

Durante la década de los setenta y ochenta la agricultura de nuestro continente ha tomado acríticamente el modelo de la Revolución Verde, que combina los avances biológicos con la utilización de diversos agroquímicos que son los que permiten expresar el mayor potencial genético de las semillas, utilizando maquinarias cada vez más sofisticadas. Esto ha provocado indudables incrementos en los rendimientos de la agricultura empresarial, pero son muy pocos los productores familiares y campesinos que pueden acceder a estas tecnologías (Piñeiro, 2003). Este contexto trae como consecuencia la inequidad de los factores productivos e ingresos, el debilitamiento de la producción familiar, una ambiciosa práctica tecnológica y un especulativo uso de los recursos naturales que abren interrogantes de los riesgos sobre la sustentabilidad económica, social, cultural y ambiental de la agricultura. En respuesta a estos problemas, en la década de los ochenta, comienzan a generarse en Uruguay modelos de producción alternativos (Berhau, citado por Bacigalupe y Salvo, 2007).

El Norte del país, y específicamente el departamento de Salto no escapan a esa realidad y en la década de los 90 comienzan diversas experiencias de producción ecológica individuales y grupales tales como “Ecogranjas de Salto” y “Asociación de Granjeros Orgánicos de Salto”. Muchas de ellas sufrieron dificultades productivas y comerciales que no pudieron ser solucionadas, entre las que se destacan: bajo rendimiento, calidades estéticas inferiores a los promedios de la zona, e inadecuada y costosa certificación de los productos. Con el fin de trabajar sobre las restricciones productivas, en el año 2009 comenzó un trabajo, que al inicio consistió en la realización de un ensayo de abonos verdes estivales y cultivos orgánicos en la Escuela Agraria de UTU-Salto Grande, ubicada en la zona de la Colonia “Oscar Diego Gestido” (a partir de ahora Colonia Gestido). Luego la Regional Norte de la Universidad de la República, la Mesa Inter cooperativa de Salto y la Sociedad de Fomento de Colonia Gestido, realizó una serie de Charlas-Talleres con productores de esta Colonia. Los productores ponen de manifiesto su interés en realizar experiencias agroecológicas concretas en sus predios. Y en particular lograr un producto diferenciado que se pueda colocar en la zona y de esta forma mejorar los precios de venta. Plantean comercializar lo producido con un sello que exprese su origen y modo de producción, realizar el procesamiento de dulces y conservas en una pequeña sala ya instalada en el predio de la Sociedad de Fomento, no utilizada en los últimos años.

A partir de esta demanda surge el proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto”, dentro del cual se enmarca el presente trabajo. El objetivo general del proyecto es iniciar un proceso de transición agroecológico en predios de productores de Colonia Gestido, considerando a la Agroecología como una herramienta necesaria e idónea para desarrollar sistemas de producción más sustentables. Los objetivos específicos del mismo son: el diseño e implementación de experiencias de producción agroecológica, la evaluación mediante el uso de indicadores de sustentabilidad, el fortalecimiento de las actividades grupales de los productores, la implementación de dos tesis de grado (la presente y otra en la licenciatura de Ciencias Sociales), y la realización de una jornada de difusión e intercambio al finalizar el año del proyecto (Aguirre, 2009).

El presente trabajo se centrará en la caracterización y diagnóstico predial junto con la realización de lineamientos de orientación técnico- productivos desde un enfoque agroecológico.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Contribuir a orientar un proceso de transición desde un enfoque convencional a uno agroecológico en predios hortícola – ganaderos, integrados al Proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Oscar Gestido- Salto”, con el fin de promover una producción más sustentable.

1.1.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los predios hortícola - ganaderos en la etapa previa a la incorporación al Proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en la Colonia Oscar Gestido- Salto”.
- Diagnosticar los principales puntos críticos (debilidades y fortalezas), mediante el uso de indicadores de sustentabilidad.
- Identificar lineamientos de orientación técnico-productivos desde un enfoque agroecológico que promuevan una producción más sustentable.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En este capítulo se delinearán los ejes conceptuales que enmarcan y orientan el presente trabajo: las distintas visiones en torno a la sustentabilidad, los enfoques alternativos a la agricultura convencional, los procesos de transición hacia sistemas productivos sustentables, técnicas de transición, antecedentes de producción agroecológica en Uruguay y descripción de la situación en la zona de estudio.

2.1. SUSTENTABILIDAD Y AGRICULTURA

Si bien la sustentabilidad es una palabra muy utilizada en la actualidad, se percibe como un término muy complejo y ambiguo, lo que lleva a que diversos autores difieran en su concepción. Existen varias interpretaciones sobre la crisis ambiental contemporánea y de cada una surgen diferentes formas de concebir al desarrollo sustentable. El presente ítem intenta mostrar las diferentes concepciones, para luego posicionarse en la definición que se considere más adecuada.

A partir del siglo XIX se comienza a visualizar en algunos sectores de la población las desigualdades sociales y los daños ecológicos que se generaron a partir de la revolución industrial.

En el siglo XX se percibe con más intensidad los efectos que la revolución industrial y el régimen capitalista de producción generan. Se constata la existencia de la crisis ambiental contemporánea, y se visualiza, como consecuencia desde el punto de vista social, que millones de personas vivan en condiciones de pobreza, marginación y exclusión; y desde el punto de vista ambiental, problemas como el calentamiento global, disminución de la capa de ozono y pérdida de biodiversidad, entre otros (Foladori, 2005a).

A partir de los años 60 se comienza a gestar la idea de un estilo de desarrollo diferente con diferentes interpretaciones de la crisis ambiental, que más adelante darán luz al concepto de desarrollo sustentable.

El concepto más difundido sobre desarrollo sustentable es el publicado por

la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, en el que se define como: “aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (CMMAD, 1987).

Existe coincidencia entre diferentes autores en que la sostenibilidad implica distintos ámbitos de análisis: ecológico, social y económico (Tommasino et al., 2007).

La sustentabilidad ecológica de largo plazo requiere la preservación los recursos naturales, su productividad y diversidad (Yunlong y Smit, citados por Tommasino et al., 2007).

Por otra parte, la dimensión social se relaciona con la satisfacción continua de las necesidades humanas básicas. Ésta se evalúa por indicadores que propician un conjunto de objetivos que se agrupan en tres componentes: la calidad de los productos y del territorio; los empleos y servicios; y la ética y el desarrollo humano (Yunlong y Smit, Vilain, citados por Tommasino et al., 2007).

La sustentabilidad económica es el resultado de la combinación de factores de producción, de las interacciones con el medio y de las prácticas productivas ejecutadas. Cuatro componentes básicos definen una forma de evaluarla: la viabilidad económica, la independencia económica y financiera, la transmisibilidad y eficiencia del proceso productivo (Vilain, citado por Tommasino et al., 2007). El tema del crecimiento económico, aparece como un elemento problemático, ya que el crecimiento ilimitado (intrínseco a la dinámica capitalista) es contradictorio con la necesidad de fijar límites considerando la sustentabilidad ecológica (Tommasino et al., 2007).

Según Foladori (2005a), a partir de estas tres dimensiones la cuestión ambiental no puede reducirse a la contaminación y depredación, sino que también debe abarcar la pobreza, la inequidad y otras variables sociales, Las diversas posiciones sobre el desarrollo sustentable pueden ser reducidas a tres grandes ejes: la sustentabilidad exclusivamente ecológica, la sustentabilidad social limitada, y la coevolución sociedad – naturaleza.

Para el primer grupo la sustentabilidad significa asegurarse que en la

medida en que los recursos no renovables se vuelven físicamente escasos, existan productos sustitutos asequibles, y significa asegurar que los impactos ambientales resultantes del uso de dichos recursos se mantengan dentro de la capacidad de soporte de la tierra para asimilarlos (Pearce, citado por Foladori y Pierri, 2005b).

Para el segundo grupo el desarrollo sustentable implica sustentabilidad ecológica y social, pero esta última interesa sólo en cuanto genera sustentabilidad ecológica, y no en sí misma. Las relaciones sociales, que se refieren a cómo determinadas relaciones entre los seres humanos generan pobreza, desempleo, hambre, etc. no están en discusión, sino sólo sus consecuencias técnicas en la contaminación y depredación del medio.

Para la concepción coevolución sociedad - naturaleza, la degradación de la naturaleza externa y de la propia sociedad humana es un proceso dinámico, que tiene sus raíces en la estructura de clases de la sociedad capitalista. El resultado es que la degradación de la naturaleza humana se acelera con la acumulación y concentración de capital, de manera que los menguados avances en la sustentabilidad ecológica se ven rebasados por la crisis social. En definitiva, es necesario un cambio radical que limite las fuerzas del mercado modificando las relaciones sociales de producción, para poder establecer una relación más armónica al interior de la sociedad humana y con la naturaleza externa. Por lo tanto las soluciones deben ser consideradas tanto desde el punto de vista técnico como social (Foladori, 2005a).

El presente trabajo considera a la concepción de coevolución sociedad - naturaleza como la más adecuada por estar de acuerdo con los conceptos planteados.

2.1.1. Agricultura sustentable

La agricultura convencional ha causado diversos problemas que generaron que la misma sea insustentable. Foladori y Pierri (2005b) mencionan algunos de sus impactos negativos: sobreexplotación de los recursos no renovables, degradación del suelo, inequidad, disminución de comunidades rurales, pérdida de valores tradicionales agrarios, menor calidad alimentaria, inseguridad de los trabajadores agrícolas, disminución de autosuficiencia y disminución del número y aumento de superficie de los productores.

En respuesta a la preocupación que estos problemas generaron, se desarrollaron diversos movimientos que introducen a la sustentabilidad como un nuevo modelo para la agricultura.

No hay un consenso sobre qué significa el término agricultura sustentable pero existe una coincidencia casi unánime de que es imprescindible generar una agricultura que considere las dimensiones social, económica y ecológica. Según Sarandón (2002), la agricultura sustentable no es un sistema en sí mismo, ni una serie de técnicas ni una lista de recetas, sino que es más bien una idea, una filosofía, una manera de entender la producción agrícola, es por ello que no es fácil determinar el significado de dicho término. De todas formas expresa que existen determinadas condiciones que debe cumplir la agricultura para ser considerada sustentable. Las mismas son:

- ser suficientemente productiva.
- ser económicamente viable.
- ser ecológicamente adecuada (que conserve la base de los recursos naturales y que preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global).
- ser cultural y socialmente aceptable.
- ser técnicamente posible.

De acuerdo con Sarandón (2002), es importante propiciar una producción que esté de acuerdo con la conservación del ambiente, pero que sea compatible con los intereses económicos del productor. Si no se considera esto, la sustentabilidad no pasaría de ser una expresión de deseo, bien intencionada pero utópica. Es necesario que sea técnicamente factible pero fuertemente relacionado con la aceptación cultural y para lograrlo el autor plantea que *“se debe valorizar la opinión del productor y de esa forma eliminar la desvinculación y separación entre la generación de tecnología y su aplicación que hoy en día aún sigue existiendo”*.

El concepto de sustentabilidad es dinámico. No puede decirse que un sistema es sustentable per se, sino que es más o menos sustentable comparado con algo; consigo mismo en el tiempo o con otro de referencia. Es importante resaltar que buscar la sustentabilidad supone procesos, donde no todos los objetivos pueden ser alcanzados al mismo tiempo. Por otro lado, para volverse un concepto operativo, la sustentabilidad debe verse en un ecosistema

específico. Esto supone que su contenido varía en tiempo y espacio, y puede complejizarse en función del objeto al que se aplique (Astier et al., 2000).

Un predio sustentable es aquel en el cual se logra la optimización del sistema como un todo, que mantiene o conserva los recursos base del cual depende, se apoya en un mínimo de insumos artificiales externos al sistema de producción, se logra el manejo de las plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación, y es capaz de recuperarse de las perturbaciones ocasionadas por las prácticas de cultivo y la cosecha. A su vez mantiene un nivel alto, aunque sustentable, de productividad (Altieri 1999, Gliessman 2002).

Para el logro de la Agricultura sustentable, existen múltiples abordajes teóricos y técnicas posibles, este trabajo se enmarca en el enfoque de la Agroecología. A su vez se profundizará en la Agricultura Orgánica por considerarla una propuesta que presenta técnicas adecuadas para predios en transición.

2.2 AGROECOLOGÍA

La agricultura sustentable debe tener como requisito indispensable un enfoque agroecológico (Altieri y Toledo, 2011). Sólo una adecuada toma de conciencia sobre la problemática de la agricultura, sus causas y las necesidades de la incorporación de los principios agroecológicos, con una óptica sistémica y holística podrá asegurar una producción de alimentos ecológicamente adecuada, económicamente viable y socialmente justa para nosotros y para las futuras generaciones, generando beneficios ambientales, económicos y políticos a pequeños productores y a comunidades rurales, así como a la población urbana

La Agroecología se presenta como una matriz disciplinar en el campo del pensamiento complejo, integradora, totalizante, holística, capaz de comprender, aplicar e integrar los conocimientos generados en distintas disciplinas, así como el saber popular, permite tanto la comprensión, análisis y crítica al actual modelo de desarrollo y de agricultura industrial, como el diseño de nuevas estrategias para el desarrollo rural y estilos de agriculturas sustentables. Posee una dimensión ética, tanto en sentido estricto de una nueva relación, con el

otro, esto es, entre los seres humanos, como en el sentido más amplio de la intervención humana en el ambiente Caporal et al. (2004).

2.2.1. Definición

Altieri (1999) define a la Agroecología como un enfoque de la agricultura ligado al medio ambiente y sensible socialmente; centrado no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. La Agroecología abarca un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y el funcionamiento de los sistemas. Ésta alienta a los investigadores a conocer la sabiduría y habilidades de los campesinos (preservando la diversidad cultural que nutre a las agriculturas locales) y a identificar el potencial de re – ensamblar la biodiversidad a fin de crear sinergismos útiles que doten a los agroecosistemas con la capacidad de mantenerse o volver a un estado innato de estabilidad natural.

Una idea implícita en agroecología es que, entendiendo las relaciones y procesos ecológicos que pueden ocurrir de forma natural en los agroecosistemas (por ejemplo ciclaje de nutrientes, interacciones predador – presa, competencia, simbiosis y cambios sucesionales), éstos pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menos impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos.

Según Guzmán et al. (2000) la Agroecología reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre sí y con las ciencias sociales para comprender las interacciones existentes entre procesos agronómicos, económicos y sociales. En un sentido amplio, la Agroecología tiene una dimensión integral en la que las variables sociales ocupan un papel muy relevante dado que las relaciones establecidas entre los seres humanos y las instituciones que las regulan se han vuelto una pieza clave de los sistemas agrarios, que dependen de la intervención humana para su mantenimiento; son ecosistemas fuertemente antropizados. Ello desemboca normalmente en un fuerte compromiso ético que opera en la articulación entre evitar y/ o dar solución a los problemas ambientales pero también los sociales, centrado en cómo realizar la agricultura, como forma perdurable de solventarlos, junto con la capacidad de lograr también la producción de bienes y servicios, en un sentido multifuncional de la agricultura.

2.2.2. Objetivos

Altieri y Nicholls (2000) plantean que, la «Agroecología» tiene como fin analizar los procesos agrícolas de manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un todo. De este modo, a la agroecología le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema total. Esto tiende a reenfocar el énfasis en la investigación agrícola más allá de las consideraciones disciplinarias hacia interacciones complejas entre personas, cultivos, suelo, animales, entre otras.

En la medida que para la agroecología la importancia está en la optimización del sistema total, ésta se centra en las propiedades emergentes del sistema y los procesos que las determinan. Ello plantea la necesidad de incluir en el análisis unidades mayores que el cultivo (por ejemplo una cuenca o una región agrícola) para incluir procesos (por ejemplo el reciclaje de nutrientes). La especialización científica aparece como una barrera para un entendimiento más integrado. El paradigma agroecológico provee un enfoque conceptual común y articula las relaciones entre varias disciplinas y la unidad de estudio: el agroecosistema con todos sus componentes.

La estrategia agroecológica orienta el desarrollo agrícola sustentable en función de los siguientes objetivos de largo plazo:

- mantener los recursos naturales y la producción agrícola;
- minimizar los impactos en el medio ambiente;
- adecuar las ganancias económicas (viabilidad y eficiencia);
- satisfacer las necesidades humanas y de ingresos;
- responder a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales (salud pública, educación, entre otras, Altieri y Nicholls, 2000)

2.2.3. Principios agroecológicos

Los métodos y principios ecológicos que operan en la dimensión biofísica de los sistemas agrarios, constituyen las bases de la Agroecología. Estos son esenciales para determinar: 1) si una práctica agrícola particular, la aplicación de un insumo o las decisiones de manejo que se toman, son sostenibles, y 2) la base ecológica para decidir la estrategia de manejo y su impacto a largo plazo (Gliessman, 2002).

Además de proponer una metodología para diagnosticar la «salud» de los sistemas agrícolas, Altieri y Nicholls (2000) definen los principios ecológicos necesarios para desarrollar sistemas de producción sustentables dentro de marcos socioeconómicos adecuados, a nivel predial:

- diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética, en tiempo y en espacio.
- reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
- provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo.
- minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima.
- minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, entre otras.
- explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales - animales.
- a su vez Griffon (2008) agrega como principios ecológicos la adaptación a las condiciones locales y el manejo holístico del sistema.

2.2.4. Enfoque de sistemas

Los problemas de sustentabilidad que se presentan en la agricultura actual no pueden ser solucionados mediante abordajes parciales de la realidad, sino que es necesaria una visión integradora que permita explorar soluciones globales. La agroecología plantea un enfoque holístico y sistémico de abordaje que provee las bases necesarias para enfrentar este desafío.

Clayton y Radcliffe, citados por Astier et al. (2008), definen al sistema como un conjunto de componentes que interactúan entre sí de manera recíproca, y de cuya interacción surgen o emergen nuevas propiedades.

El sistema predial se puede definir como una unidad con una superficie medible, controlada por un individuo o un grupo de individuos que tienen un propósito agrícola. Un predio puede considerarse como un subsistema de una región. Los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos de la región forman el ambiente para un sistema de finca o predio (Hart, 1985).

La estructura de un sistema predial está relacionada con el número y tipo de componentes y la interacción entre ellos. A su vez estos componentes forman conjuntos con características que también tienen estructura y función y, por lo tanto, pueden ser definidos como subsistemas dentro del sistema predial. En el presente caso se toma dentro del predio al subsistema socioeconómico (que incluye los aspectos sociales e infraestructura, entre otros) y como subsistema biofísico, los agroecosistemas que incluye los cultivos, la vegetación no cultivada, las poblaciones de animales y el ambiente físico que interactúa con la comunidad biótica (Hart, 1985).

La función del sistema predial abarca los procesos que ocurren dentro del mismo, generando flujos de materiales, de energía, de dinero y de información que entran y salen (Hart, 1985).

2.2.5. La agricultura orgánica: su aporte técnico

Existe una gran diversidad de autores que han conceptualizado la agricultura orgánica. A nivel internacional, una de las fuentes principales de principios y requisitos generales que rigen la agricultura orgánica es la elaborada por el Codex Alimentarius (FAO, 2001). La misma define a la agricultura orgánica como *“un sistema de manejo holístico de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema, incluyendo los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. La agricultura orgánica se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos. Las prácticas de la agricultura orgánica no pueden garantizar que los productos estén completamente libres de residuos, producidos por la contaminación general del medio ambiente. No obstante, se utilizan métodos para reducir al mínimo la contaminación del aire, el suelo y el agua. Los manipuladores,*

procesadores y comerciantes minoristas de alimentos orgánicos se rigen por normas que mantienen la integridad de los productos orgánicos. El objetivo principal de la agricultura orgánica es optimizar la salud y la productividad de las comunidades interdependientes del suelo, las plantas, los animales y las personas.”

Estas definiciones coinciden con el enfoque planteado anteriormente por Guzmán (2000), donde la agricultura orgánica es aquella que no utiliza productos químicos de síntesis en la producción, elaboración y conservación de los productos, lo que provoca la sustitución de insumos de origen sintético por natural. El mismo autor plantea que ésta sustitución presenta ciertas ventajas tales como la mayor rapidez de degradación que presentan los plaguicidas naturales y la estabilidad y el lento proceso de liberación de nutrientes en forma mineral de los abonos orgánicos que se incorporan al suelo. No obstante plantea que en los plaguicidas naturales también puede aparecer resistencia, que algunos son de amplio espectro por lo que dañan la fauna benéfica generando de esta forma desequilibrios ecológicos, y que muchos se fabrican por empresas multinacionales por lo que se sigue dando la relación de dependencia de los productores con dichas empresas. De todas formas considera que en agroecosistemas muy artificializados puede ser útil iniciar la transición agroecológica mediante una fase de sustitución de insumos.

Por otro lado las Normas Básicas IFOAM (2002), plantean que la «agricultura orgánica es un enfoque integral basado en un conjunto de procesos que resulta en un ecosistema sostenible, alimentos seguros, buena nutrición, bienestar animal y justicia social. La producción orgánica es, por lo tanto, mucho más que un sistema de producción que incluye o excluye determinados insumos.

Si bien en esta última definición se plantea una concepción de agricultura orgánica más amplia, donde se incluye como objetivo alcanzar sistemas de producción y distribución que tiendan a la sostenibilidad y justicia social, la mayoría de los autores coinciden en que la agricultura orgánica se restringe a promover una producción más amigable con el ambiente (a través del uso de tecnologías apropiadas y el uso de productos naturales) que genera alimentos saludables y de mejor calidad. Esa base de técnicas junto con la consideración de otras que promuevan la sustentabilidad serán tenidas en cuenta desde el enfoque agroecológico para orientar la transición agroecológica, lo mismo que el rediseño y manejo de los sistemas de producción.

2.3. TRANSICIÓN A AGROECOSISTEMAS SUSTENTABLES

El enfoque de producción basado en los paradigmas de la revolución verde ha generado una simplificación de los agroecosistemas a nivel de biodiversidad planificada y no planificada, meso y micro fauna, cadenas tróficas, entre otras, que son difíciles de revertir en el corto plazo. En este sentido se han realizado investigaciones que proponen técnicas que faciliten la transición de agroecosistemas simplificados a sistemas diversificados, proporcionando la incorporación de nuevas tecnologías por parte de productores que quieran transitar un proceso de conversión hacia la Agroecología.

Gliessman (2002), tomando a los ecosistemas naturales como punto de referencia, plantea que los agroecosistemas basados en el paradigma de la revolución verde son más productivos pero menos diversos y están lejos de poder autosostenerse. Su productividad se puede mantener solamente adicionando grandes cantidades de insumos en energía y materiales, provenientes de fuentes humanas externas; de otra forma, estos sistemas se degradan rápidamente a un nivel mucho menos productivo. Estos dos tipos de sistemas son como extremos opuestos dentro de un espectro. La clave para la sostenibilidad es encontrar una solución de compromiso entre los dos – un sistema que modele la estructura y función de los ecosistemas naturales – pero que rinda un producto para el uso humano. A su vez, el autor plantea que para que un agroecosistema sea sostenible, los sistemas económicos y culturales en los cuales las personas participantes están inmersas, deben apoyar y fomentar prácticas sostenibles y no crear presiones que las debiliten.

Según Gliessman (2002) existen una serie de aspectos que constituyen “oportunidades” para promover el cambio, por ejemplo:

- apreciación del deterioro del suelo debido al manejo realizado.
- apreciación de la falta de soluciones al problema de plagas y enfermedades.
- problemas de intoxicaciones graves con agroquímicos en la familia o la comunidad.
- 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.

- ciclos de endeudamiento sin progreso económico para el núcleo familiar.
- desvalorización de la producción por vaivenes del mercado que obligan a desechar lo producido.
- aparición de alternativas de comercialización: mercados y ferias con productos diferenciados como los “agroecológicos” o “libres de químicos” entre otros, que exigen cambios en el manejo productivo.
- ordenanzas municipales que limitan el uso de agroquímicos.

Desde una definición muy simple podemos considerar la transición agroecológica como el proceso de transformación de los sistemas convencionales de producción hacia sistemas de base agroecológica. Este proceso comprende no solo elementos técnicos, productivos y ecológicos, sino también aspectos socioculturales y económicos del agricultor, su familia y su comunidad. Por lo tanto, el concepto de transición agroecológica debe entenderse como un proceso multilíneal de cambio que ocurre a través del tiempo (Caporal et al., 2004).

El proceso de transición agroecológica sucede, desde el punto de vista espacial, en diferentes escalas que, pese a guardar relación entre sí, exhiben características diferentes. Pueden considerarse la transición a diferentes niveles; el cultivo, el predio o finca, la comunidad o localidad, el ámbito nacional y el global o de especie. Aunque pueden considerarse otros niveles intermedios (las comarcas, las cuencas hidrológicas, las regiones, etc.), en los niveles más agregados la Agroecología se enfrenta a propiedades emergentes que no surgen en niveles inferiores. Dos de esas propiedades emergentes aparecen con nitidez, la política y la necesidad de la acción colectiva (Caporal y González de Molina, 2011).

En la medida que la agroecología busca nuevos diseños de agriculturas más sustentables, desde un abordaje complejo, debe ser entendida como un enfoque científico destinado a apoyar la transición desde los actuales modelos de desarrollo y agricultura convencionales hacia estilos de desarrollo rural y de agricultura más sustentables (Caporal et al., 2004).

El proceso de conversión de sistemas convencionales caracterizados por monocultivos con alta dependencia de insumos externos a sistemas diversificados de baja intensidad de manejo es de carácter transicional y se compone de tres fases Gliessman (2007):

1. Eliminación progresiva de insumos agroquímicos mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos, etc.
2. Sustitución de insumos sintéticos por otros alternativos u orgánicos.
3. Rediseño de los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional que subsidia el funcionamiento del sistema sin necesidad de insumos externos sintéticos u orgánicos.

A lo largo de las tres fases se guía el manejo con el objetivo de asegurar los siguientes procesos (Altieri, citado por Altieri y Nicholls, 2007):

- aumento de la biodiversidad tanto sobre como debajo del suelo.
- aumento de la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo.
- disminución de los niveles de residuos de pesticidas y la pérdida de nutrientes y agua.
- establecimiento de relaciones funcionales y complementarias entre los diversos componentes del agroecosistema.
- óptima planificación de secuencias y combinaciones de cultivos y animales, con el consiguiente aprovechamiento eficiente de recursos locales.

Si bien las fases uno y dos ofrecen ventajas desde el punto de vista económico y ambientales al reducir el uso de insumos agroquímicos externos y porque tienen un menor impacto ambiental, estos manejos dejan intacta la estructura del monocultivo y no conducen a que los agricultores realicen un rediseño productivo de sus sistemas (Power, citado por Altieri y Nicholls, 2007).

También es importante tener en cuenta que no todos los intentos de sustitución de insumos son tecnológicamente apropiados, algunas prácticas, como por ejemplo el desmalezado a fuego y la aplicación de insecticidas botánicos de amplio espectro, pueden tener serios efectos colaterales e impactos negativos en el ambiente (Altieri, 1994).

El rediseño predial, por el contrario, intenta transformar la estructura y función del agroecosistema al promover diseños diversificados que optimizan los procesos claves. La promoción de la biodiversidad en agroecosistemas es la

estrategia clave en el re-diseño predial, ya que la investigación ha demostrado que (Power, citado por Altieri y Nicholls, 2007):

- una mayor diversidad en el sistema agrícola conlleva a una mayor diversidad de biota asociada.
- asegura una mejor polinización y una mayor regulación de plagas, enfermedades y malezas.
- mejora el reciclaje de nutrientes y energía.
- sistemas complejos y multiespecíficos tienden a tener mayor productividad total.

A su vez Shiva (1993) plantea que la diversidad, además de promover una mayor estabilidad ecológica, genera una mayor estabilidad social ya que los sistemas diversos tienen múltiples producciones y muchas de ellas vuelven al sistema para dejar un margen para la producción “de bajos insumos externos”, de modo que la producción sea posible sin poder adquisitivo ni acceso a los créditos y los capitales. A su vez los sistemas basados en la diversidad garantizan diversos medios de vida y están relacionados con la autorregulación descentralizada, lo que genera una gran resistencia a variaciones políticas y económicas.

Es importante señalar que los procesos de conversión toman de uno a cinco años, dependiendo del nivel de artificialidad y/ o degradación del sistema original. Desde el punto de vista económico, la viabilidad de la transición dependerá de la existencia o no de una disminución de rendimientos producida durante la transición inicial, y de si los agricultores obtienen un precio especial por sus productos libres de residuos agrotóxicos y/ o una ecuación positiva entre costos e ingresos, a lo que se agregan otros beneficios inherentes al nuevo manejo (menor dependencia de insumos, mejoras en la salud, entre otros). El problema, en ocasiones, es que existe un período de transición antes de que se logre la estabilidad de la producción, por lo que la rentabilidad de la inversión en técnicas agroecológicas puede no ocurrir inmediatamente. Este problema se puede obviar asegurando un mercado especial para estos productos y mediante incentivos económicos disponibles a través de políticas agrarias que premien o estimulen la producción agroecológica (Altieri, 1994).

Finamente de acuerdo con Gliessman (2007) es necesario señalar que, además de construir las bases ecológico-ambientales en el diseño y manejo de

sistemas sostenibles de producción agrícola, es necesaria la existencia de un tejido social que contribuya a mantener esa sostenibilidad. La cooperación entre agricultores, con los consumidores y el cambio más general en la forma de hacer agricultura, es un proceso complejo, y no es simplemente la adopción de una práctica o tecnología nueva.

2.3.1. Técnicas de transición

Los cambios que demanda un proceso de transición pueden ser muy diversos, dependiendo de las características de cada establecimiento, pero Gliessman, citado por Gliessman et al. (2007) describen principios de conversión que pueden servir como guía general para el trabajo durante la transición. Los mismos son:

- desplazamiento del manejo de flujo de nutrientes, al manejo de reciclaje de nutrientes con dependencia creciente en los procesos naturales tales como la fijación biológica de nitrógeno, y las relaciones micorrícicas.
- uso de fuentes renovables de energía en lugar de fuentes no renovables.
- eliminar el uso de insumos de origen humano, como pesticidas, externos al sistema, que tienen el potencial de dañar al ambiente, la salud de los agricultores y trabajadores agrícolas, y/ o a los consumidores.
- cuando se tenga que agregar materiales al sistema, usar aquellos de origen natural en lugar de insumos sintéticos o manufacturados.
- manejar las plagas, enfermedades y malezas en lugar de “controlarlas”.
- restablecer las relaciones biológicas que pueden darse naturalmente en la unidad de producción en lugar de reducirlas y simplificarlas.
- buscar que los modelos de cultivo estén en armonía con el potencial productivo y las limitaciones físicas del paisaje agrícola.
- usar una estrategia de adaptación del potencial biológico y genético de las especies animales y vegetales cultivables, a las condiciones ecológicas del lugar de cultivo, más que modificar el sitio de cultivo para satisfacer las necesidades de esas plantas y animales.
- valorar mucho más la salud del agroecosistema en su totalidad, que el producto de un sistema de cultivo en particular.
- enfatizar la conservación del suelo, agua, energía y los recursos biológicos.
- incorporar la idea de la sostenibilidad en el largo plazo, en el diseño y manejo general del sistema, pensando también en la comunidad y sociedad a su alrededor.

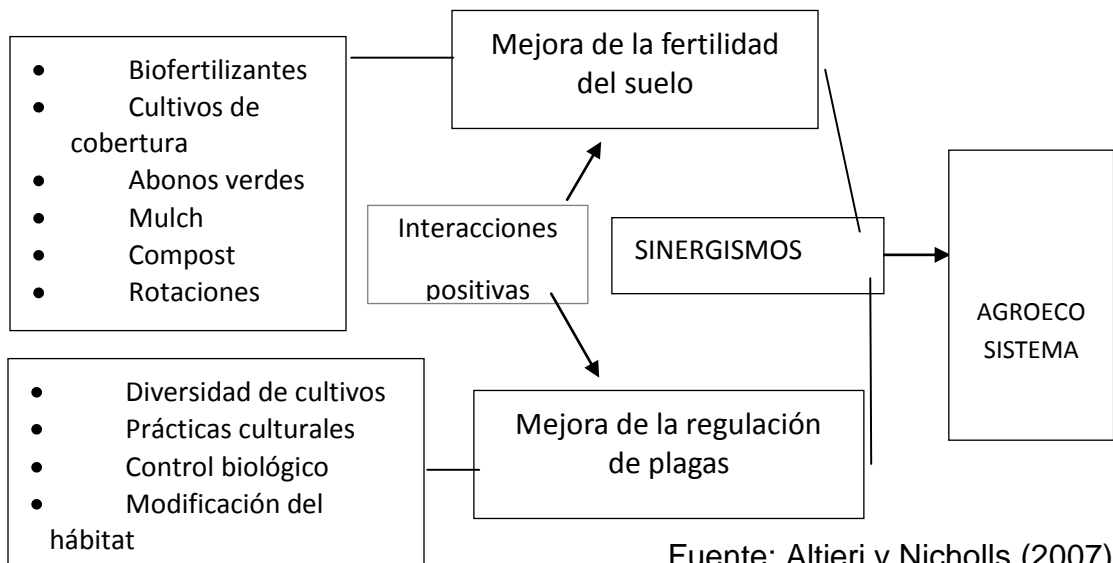
En la práctica, la aplicación de principios agroecológicos se centra sobre dos pilares fundamentales (Altieri y Nicholls, 2007):

1. el mejoramiento de la calidad del suelo, incluyendo una biota edáfica más diversa,
2. el manejo del hábitat mediante la diversificación temporal y espacial de la vegetación, que fomenta una entomofauna benéfica así como otros componentes de la biodiversidad.

La integridad del agroecosistema depende de las sinergias entre la diversidad de plantas y el funcionamiento continuo de la comunidad microbiana del suelo sustentada por un suelo rico en materia orgánica, Altieri y Nicholls, citados por Altieri y Nicholls (2007).

La Agroecología considera que el manejo del hábitat arriba y abajo del suelo, son estrategias complementarias, puesto que al fomentar interacciones ecológicas positivas entre suelo y plagas, se origina una manera robusta y sustentable para optimizar la función total del agroecosistema (ver figura No. 1).

Figura No. 1. Sinergismos potenciales entre la gestión orgánica de la fertilidad de suelos y el manejo ecológico de plagas.



A continuación se describirán en algunos componentes que promueven la transición de predios convencionales a predios más diversificados y autosustentables.

2.3.1.1. Calidad del suelo

La productividad del suelo estará determinada por la capacidad para retener y reciclar nutrientes, la existencia de biota, el grado de contaminación y la tasa de erosión que presenta Altieri (1994).

A continuación se presenta un cuadro realizado por Lai, citado por Altieri (1994), donde se describen las estrategias necesarias para mejorar la calidad del suelo y las técnicas que nos acercan a alcanzar dichas estrategias.

Cuadro No. 1. Principios básicos y opciones tecnológicas para mejorar el uso sustentable de recursos del suelo.

Estrategia	Opciones tecnológicas
Mejorar estructura de suelo	Cultivos de cobertura, "mulching", labranza de conservación.
Elevar contenido de materia orgánica	Aplicación de estiércol, desechos orgánicos, abonos verdes y labranza de conservación.
Reducir compactación	Tracción animal, labranza mínima, uso de eco – arados.
Mejorar reciclaje de nutrientes	Aplicación de materia orgánica, cultivos múltiples, integración animal.
Manejar la acidez del suelo	Uso de variedades tolerantes, aplicación de cal, adición de materia orgánica y enmiendas.
Manejo de la salinidad y alcalinidad	Riegos especiales para mejorar lixiviación de sales, aplicación de enmiendas, uso de cultivos apropiados.
Mejorar fertilidad	Activación biológica del suelo, reciclar desechos orgánicos, integración animal.

Fuente: Lai, citado por Altieri (1994)

Forma de aplicación de estiércol: la forma en que se junte, almacene y aplique el estiércol influyen en el tipo de pérdida de nutrientes que puedan ocurrir, especialmente en Nitrógeno (N). Una de las prácticas más comunes es apilar el estiércol para aplicarlo cuando se tenga cierto volumen. Fundamentalmente el estiércol se apila en forma sólida. Se recomienda ubicar la pila en superficies impermeables, con paredes laterales, y taparlas con nylon para que no se pierdan nutrientes por arrastre en caso de que llueva. También se minimizan las pérdidas cuando se aplica incorporado al suelo, ya que en superficie las pérdidas por arrastre son mayores. Otro factor clave para lograr un manejo adecuado de estos materiales que maximice sus beneficios y minimice los riesgos de contaminación, es conocer sus características físicas y químicas, UDELAR (URUGUAY). FA (s.f.).

Los abonos verdes son cultivos secundarios que se realizan en un período diferido al cultivo principal, que se entierran antes de cumplir su ciclo, con antelación a la siembra del cultivo principal UDELAR (URUGUAY). FA (s.f.). Las funciones de los mismos son: aporte de nutrientes, incremento de la actividad biológica, disminución de pérdida de humedad del suelo, mejora de la estructura del suelo, mantiene suelo cubierto, competencia con vegetación arvense, reduce la propagación de enfermedades de suelo (CEADU, 2012). En lo que respecta a la selección y madurez de especies a utilizar se debe tener en cuenta que mientras mayor es la relación C/ N se promoverá una mejora en la estructura física del suelo, y cuanto menor es dicha relación aumenta la incorporación de N al suelo UDELAR (URUGUAY). FA (s.f.).

2.3.1.2. Biodiversidad

La eficiencia del reciclaje de nutrientes y la estabilidad frente al ataque de plagas y enfermedades al sistema, dependen de la cantidad y tipo de biodiversidad presente, así como también de su organización espacial y temporal (diversidad estructural), y en especial, de sus interacciones y sinergismos (diversidad funcional), (Altieri, 1994).

En el cuadro No. 2 se presentan distintas opciones tecnológicas para mejorar la diversidad estructural del agroecosistema y de esta forma aumentar la diversidad funcional del mismo.

Cuadro No. 2. Principios básicos y opciones tecnológicas para mejorar la biodiversidad del sistema.

Estrategia	Opciones tecnológicas
Mayor diversidad espacial	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de policultivos, sistemas agroforestales y sistemas mixtos cultivos – animales. • Uso de abonos verdes y praderas. • Uso de cercos vivos • Incorporación de enemigos naturales
Mayor diversidad temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar rotaciones planificadas
Selección del tipo de biodiversidad planificada	Uso de variedades criollas y razas autóctonas, adaptadas al ambiente y que respondan a un manejo bajo en insumos.
Biodiversidad no planificada	Mantenimiento de cercos vivos, bordes caminos, corredores u otras estructuras de vegetación espontánea y/ o nativa

Fuente: elaboración propia, basado en Altieri (1994), Gómez (1998), Gliessman (2002).

Es importante aclarar que más que el número de especies en sí, lo que importa es la composición de estas especies. El aumento del número de especies parece tener mayor importancia cuando se pasa de sistemas muy simplificados de muy baja biodiversidad a otros de nivel intermedio. En otros casos unas pocas especies claves cumplen las funciones buscadas y lo que se busca es la biodiversidad funcional que aportan dichas especies. El desafío es identificar el correcto ensamblaje de especies que provea a través de sinergismos biológicos, servicios ecológicos claves como reciclado de nutrientes, control biológico y conservación de suelos y aguas. A su vez, al evitar el uso de agrotóxicos e incorporar materia orgánica se activan procesos biológicos y se diversifica el agroecosistema (Gómez, 1998).

2.3.1.3. Otras estrategias que promueven la transición a predios agroecológicos

Otras técnicas interrelacionadas con las técnicas descriptas anteriormente, son (Altieri 1994, Gómez 1998, García 2003):

- prácticas para el uso eficiente del agua. Buena sistematización de los cuadros para evitar la erosión y el anegamiento del agua, promover técnicas que permitan acumular agua en los meses que hay en exceso y poder regar en los períodos de sequía (tajamares, pozo excavado, etc).
- control de plagas y enfermedades. Muchas de las técnicas mencionadas anteriormente promueven un mejor control de plagas y enfermedades, (aumento de la diversidad espacial y temporal, control de la humedad, buena estructura y composición del suelo, entre otras), existen otras labores culturales que tienen el mismo fin (poda, colección de rastrojos vegetales, uso de plantas biocidas, limpieza de las herramientas, entre otras).

2.4. ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN URUGUAY

Se presenta bajo este ítem una breve historización de hitos relacionados a la implementación de estilos de producción alternativos a la dominante que promueven un modelo más amigable con el ambiente, socialmente justo y económicamente viable, implementados en el país.

Según Berhau, citado por Bacigalupe y Salvo (2007), en la década de los setenta se genera un escenario nacional y regional de desequilibrio económico, político y social, la producción familiar comienza a debilitarse y los paquetes tecnológicos impulsados por la Revolución Verde se abren camino. Sumado a esto se aplican políticas neoliberales que apuntan a la apertura comercial y a una integración regional. Este contexto trae como consecuencia la inequidad de los factores productivos e ingresos, una ambiciosa práctica tecnológica y un especulativo uso de los recursos naturales que abren interrogantes sobre los riesgos de una sustentabilidad económica, social, cultural y ambiental. En respuesta a estas interrogantes, al igual que en el resto de los países de América Latina, en la década de los ochenta comienzan a generarse modelos de producción alternativos.

En la década de los 80, estudiantes y docentes de la Facultad de Agronomía (UdelaR) y algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) vinculadas a la temática rural y ambiental, comienzan a desarrollar las primeras experiencias en producción ecológica.

En el año 1992, la Asociación Rural del Uruguay (ARU) adhiere a esta nueva forma de producir por su potencial para acceder a mercados internacionales. En 1992 y 1994 se fundaron las dos certificadoras nacionales: la Sociedad de Consumidores de Productos Biológicos (SCPB – ARU) y URUCERT.

En 1996 se produjo la fundación de la Asociación de Productores Orgánicos del Uruguay (a partir de ahora APODU) que reúne entre ciento veinte y ciento cincuenta socios, principalmente de los departamentos de Montevideo, Canelones, Colonia, San José, Maldonado, Salto, Tacuarembó y Florida. Practican diferentes actividades agrícolas: horticultura, hierbas aromáticas y medicinales, fruticultura, apicultura y lechería.

En el 2003 se crea el Movimiento Uruguay Orgánico (MUO), sociedad civil que reúne productores, agroindustriales, técnicos, ONGs, comercializadoras y estudiantes, con el objetivo de fortalecer la producción orgánica nacional (García y Rodríguez 2003, Bacigalupe y Salvo 2007). En ese mismo año se comienza a gestar el programa “Rescate y Revalorización de variedades criollas y Soberanía Alimentaria”. El mismo está conformado por APODU, Centro Regional Sur (CRS), Facultad de Agronomía y la organización ecologista REDES – Amigos de la Tierra. Su finalidad es contribuir al rescate de las semillas locales de hortalizas y otros cultivos en Uruguay, a su revalorización por sus características agronómicas, y por el carácter colectivo de su propiedad (folleto realizado por el programa “Rescate y Revalorización de variedades criollas y Soberanía Alimentaria”).

En el año 2005 se crea la Red de Agroecología del Uruguay. La misma es la articulación entre productores ecológicos, consumidores, procesadores y distribuidores de alimentos y diversas organizaciones sociales, instituciones, personas que comparten una visión positiva e integral sobre los impactos sociales, económicos y ambientales de la Agroecología y acuerdan contribuir a su desarrollo. Los miembros de la Red se comprometen a respaldar a su sistema de evaluación de conformidad, por el cual se busca garantizar la calidad de los procesos de producción, procesamiento y distribución de productos agropecuarios ecológicos. Se han instrumentado para ello

procedimientos de certificación participativa en red que buscan el cumplimiento de las Normas de Producción Ecológica de la Red de Agroecología y que fijan compromisos y revisiones continuas de la calidad del sistema. Para la Red de Agroecología la calidad no sólo se mide por el cumplimiento de las normas técnicas sino también por el respeto a sus principios y valores, que incorporan aspectos sociales y de equidad (Gómez y Galeano, 2006). En el mismo año se implementa el Programa de Producción de Alimentos y organización comunitaria (PPAOC).

En el año 2006 se aprueba por resolución del consejo de facultad de agronomía la creación del Grupo de Trabajo Interdisciplinario en Agroecología. En el mismo año comienza a implementarse el Programa de huertas en Centros Educativos (PHCE)

En el año 2007 se crea la Sociedad Científica Latinoamericana en Agroecología, del cual Uruguay forma parte. Sus objetivos son promover la reflexión, discusión e intercambio científico de información sobre Agroecología entre investigadores y docentes de la región.

El cambio de estrategia productiva ha sido plasmado fundamentalmente a través de implementación de técnicas orgánicas. La promoción de la producción orgánica impulsado por las instituciones, Universidad, INIA, MGAP e Intendencias ha sido escaso. Sin embargo la demanda por este tipo de productos va en aumento y se han ampliado los canales de comercialización (García y Rodríguez, 2003).

Domínguez et al., citados por Bacigalupe y Salvo (2007) señala que existen dos grupos de productos orgánicos. El primer grupo está compuesto por aquellos destinados a la exportación como la carne, el arroz, la miel y los vinos. Se estima que se exportan alrededor de los 4 millones de dólares. En el segundo grupo se encuentran productos que por diversos motivos tales como los escasos volúmenes y la baja promoción, se destinan únicamente al mercado Interno. Las hortalizas, las frutas, los productos lácteos, los dulces, las conservas, las hierbas aromáticas y medicinales así como los animales de granja conforman el grupo.

2.4.1. Situación en la zona de estudio

En el Norte del país hay predios orgánicos que se dedican a la exportación de productos diferenciados y otros productores básicamente hortofrutícolas que comercializan en el mercado interno, no se encontró bibliografía al respecto.

En el departamento de Salto a lo largo de la historia han habido diversas experiencias de producción ecológica individual y grupal, que enfrentaron dificultades comerciales y productivas que impidieron mantener esta forma de producción (Aguirre, 2009). Según datos brindados por informantes calificados, actualmente hay sólo un productor certificado, que se encuentra ubicado en la zona de Hipódromo y comercializa en Montevideo. También se corroboró la existencia de pequeños productores ubicados en el cinturón hortícola de Salto que producen en forma orgánica, sin certificación, y comercializan en ferias locales. Es importante destacar en todos los departamentos del Norte del país, la presencia de diversas huertas orgánicas familiares y escolares destinadas al autoconsumo, que no se han podido cuantificar.

En el resto de los departamentos del Norte del País, en el departamento de Artigas hay un grupo de mujeres ubicado en la zona de Baltasar Brum que está certificado y producen tomate cherry para comercializar en la eco- tienda de Montevideo. En Bella Unión hasta el 2010 había 14 productores orgánicos certificados, de los cuales sólo algunos mantienen su producción orgánica pero sin certificación. Cuando estaban certificados comercializaban en Montevideo, pero principalmente por no estar bien arreglada la logística de comercialización no continuaron. En las inmediaciones de la ciudad de Artigas, existen productores orgánicos hortofrutícolas que no están certificados y comercializan en el mercado local.

La percepción de diversos productores de la zona sobre la baja adopción de estas técnicas es que existe una dificultad en obtener un sobre precio por un producto orgánico, y comercializar en Montevideo genera una complicación extra que no están en condiciones de asumir¹.

¹ González, T. 2012. Com. personal.

2.5. PRODUCCIÓN FAMILIAR Y AGROECOLOGÍA

Existen diferentes criterios para enmarcar lo que entendemos por producción familiar. Tradicionalmente, se ha asociado al productor familiar con un productor que posee una superficie pequeña y escasos recursos. No obstante, en los últimos años se ha trabajado en poder definir y delimitar el significado de producción familiar. Al respecto, Piñeiro (2004), plantea que “el concepto de productor familiar es un término que está definido por las relaciones sociales de producción. Se entiende por una explotación de carácter familiar aquella en que se trabaja con mano de obra predominantemente de origen familiar. El trabajo familiar debe ser aplicado a una parcela de tierra en posesión (no necesariamente en propiedad) del grupo familiar. Este podrá contratar mano de obra permanente o zafra pero siempre en cantidades menores al trabajo aportado por la familia. Si el trabajo contratado supera al trabajo aportado por la familia se entiende que ha dejado de ser una explotación familiar para convertirse en una explotación de carácter empresarial”. Otra cualidad que Piñeiro considera caracteriza a la producción familiar es que la misma está totalmente vinculada a los distintos mercados, pudiendo acumular capital y que el objetivo de la producción familiar es producir bienes agropecuarios para venderlos en el mercado y de tal manera obtener ingresos que le permitan subvenir a las necesidades reproductivas del grupo familiar.

Según Tommasino y Bruno (2006), tomando los datos del censo general agropecuario, 2000, el 65% de los establecimientos familiares de Uruguay tienen como rubro principal de ingreso a la ganadería, y el 12% a la horticultura.

Teniendo en cuenta la distribución territorial, el 4% de las explotaciones familiares se encuentran en el Departamento de Salto, siendo Canelones el departamento con más explotaciones familiares (20%) (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2005).

Los productores del presente estudio se definen como familiares de acuerdo a los criterios anteriormente explicitados. La propuesta agroecológica se entiende adecuada para los productores familiares dado que se basa en estrategias que disminuyen la necesidad de agregar insumos extra predio costosos, aumentar la regulación interna en el mismo a través de promover una mayor diversificación y autorregulación de plagas malezas y enfermedades, aspecto que funciona también como una estrategias anti riesgo desde el punto

de vista biofísico y económico mayor reciclaje, mantenimiento de la capacidad productiva del suelo, entre otros aspectos

2.6. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD PREDIAL

La intención de este trabajo es realizar, de forma conjunta con los productores, la caracterización y diagnóstico de tres predios pertenecientes a la Colonia Gestido, para luego poder acordar algunos lineamientos tecnológicos que promuevan una producción más sustentable.

La evaluación de sustentabilidad se hará con la metodología del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (a partir de ahora MESMIS). El MESMIS es una herramienta de evaluación que busca adaptar las tecnologías a condiciones socioeconómicas y biofísicas de los agricultores y el entorno, es flexible, brinda una reflexión crítica, y permite comparar a los sistemas de manejo en términos de su sustentabilidad ya sea transversal (comparando con otros sistemas de referencia) o longitudinal (comparando los cambios de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo) (Astier et al., 2000).

2.6.1. El marco de evaluación MESMIS

El marco de evaluación MESMIS se orienta en producciones agrícolas individuales o colectivas, como un instrumento para hacer operativo el concepto de sustentabilidad. El mismo parte de las siguientes premisas (Astier et al., 2000):

- el concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) productividad; (b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; (c) adaptabilidad; (d) equidad, y (e) autodependencia (autogestión).
- la evaluación de sustentabilidad se lleva a cabo y es válida solamente para: (a) sistemas de manejo específicos en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político; (b) una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad o cuenca)

previamente determinada, y (c) una escala temporal también previamente determinada.

- la evaluación de sustentabilidad es una actividad participativa que requiere de una perspectiva y un equipo de trabajo interdisciplinarios. El equipo de evaluación debe incluir tanto a evaluadores externos como a los involucrados directos (agricultores, técnicos, representantes de la comunidad y otros actores).
- la sustentabilidad no puede evaluarse per se sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales: (a) comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo (comparación longitudinal), o (b) comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (comparación transversal). Esto marca una diferencia fundamental con otros marcos como el FESLM (FAO, 1994).
- la evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico que tiene como objetivo central el fortalecimiento tanto de los sistemas de manejo como de la metodología utilizada.

Operativamente, para dar concreción a los atributos generales, se definen una serie de puntos críticos (fortalezas y debilidades) para la sustentabilidad del sistema de manejo que se relacionan con tres áreas de evaluación: ambiental, social y económica. En cada área de evaluación se definen criterios de diagnóstico e indicadores. Este mecanismo asegura una relación entre los indicadores y los atributos de sustentabilidad del agroecosistema.

Finalmente, la información obtenida mediante los diferentes indicadores se integra utilizando técnicas de análisis multicriterio, con el fin de emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo y brindar sugerencias para mejorar su perfil socioambiental.

2.6.1.1. Atributos de los agroecosistemas

Como se mencionaba en el ítem anterior, el concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales que servirán de guía para el análisis de los aspectos relevantes del sistema y para derivar indicadores de sustentabilidad durante el proceso de evaluación.

Los atributos surgen de considerar propiedades sistémicas fundamentales Astier et al. (2000):

1. Productividad. Es la capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimiento, ganancias, entre otros.) en un período de tiempo determinado.

2. Estabilidad. Con este término nos referimos a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Implica que sea posible mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales. Considera la **resiliencia**. Es la capacidad del sistema de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones grave y la **confiabilidad**. Es la capacidad del sistema de mantener su productividad en niveles cercanos al equilibrio, frente a perturbaciones normales del ambiente.

3. Adaptabilidad o Flexibilidad. Es la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio ante cambios de largo plazo en el ambiente (por ejemplo nuevas condiciones económicas o biofísicas). Incluye también la capacidad de búsqueda activa de nuevos niveles o estrategias de producción.

4. Equidad. Es la capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales

5. Autogestión o Autodependencia. Es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Se incluye aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socioambiental para definir internamente sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

Los atributos de estabilidad, resiliencia y confiabilidad se analizan en forma conjunta, ya que se refieren al estado de equilibrio dinámico del sistema, como este se recupera frente a cambios drásticos del ambiente y como este se mantiene el tiempo.

2.6.1.2. Ciclo de evaluación MESMIS

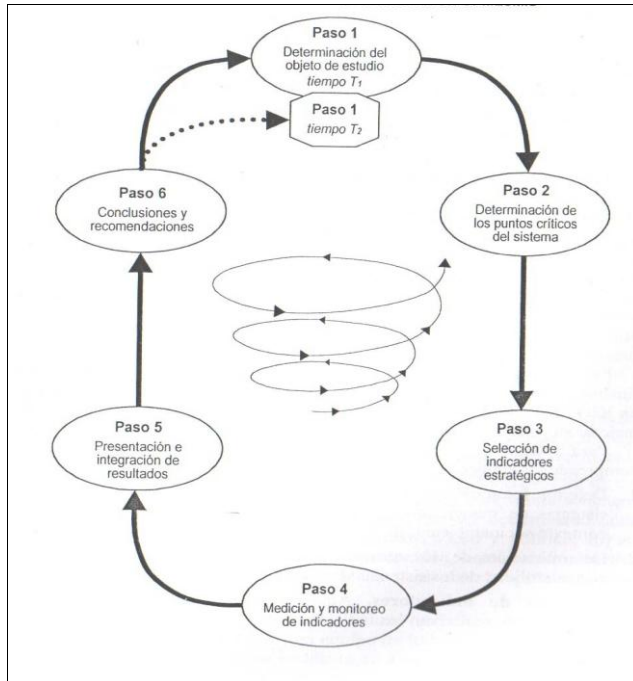
La metodología propone un ciclo de evaluación que comprende los siguientes pasos Astier et al. (2000):

- determinación del objeto de la evaluación. En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socioambiental de la evaluación.
- determinación de las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar.
- elección de indicadores. Aquí se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación.
- medición y monitoreo de indicadores. Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada.
- presentación e integración de resultados. Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen.
- conclusiones y recomendaciones. Por último, en este paso se hace una síntesis del análisis y se proponen sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación.

Al realizar estos seis pasos se habrá avanzado en la conceptualización de los sistemas y los aspectos que se desea mejorar, para hacerlos más sustentables, y con esto se da inicio a un nuevo ciclo de evaluación (ver figura No. 2).

La caracterización del sistema constituye una descripción en un momento dado. Para poder observar las transformaciones o cambios de los sistemas de manejo en el tiempo, es necesario incluir los aspectos históricos o realizar más de un ciclo de evaluación (evaluación longitudinal o vertical, Astier et al. (2008).

Figura No. 2. El ciclo de evaluación MESMIS.



Fuente: Astier et al. (2000).

2.6.2. Indicadores

El uso de indicadores se considera una herramienta fundamental para poder evaluar la sustentabilidad de los sistemas prediales y su evolución en el tiempo. Los indicadores deben ser adecuados para definir los aspectos que se deben mejorar, y para monitorear si los cambios realizados fueron efectivos en mejorar la sustentabilidad de los predios.

Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable. Debido a la complejidad propia de la sustentabilidad, lo que se pretende con los indicadores es una simplificación de la realidad. Esto implica perder cierto grado de información, pero ganar en claridad (Sarandón, 2002).

Según Marzall y Almeida, citados por Elola (2008), la aplicabilidad de los

indicadores debe ser adecuada al usuario de las informaciones, tanto los resultados, como el proceso de lectura y la interpretación de los indicadores. Éstos afirman que es importante respetar los patrones culturales de un grupo social (por ejemplo los agricultores familiares) para que los indicadores permitan observar de inmediato los impactos negativos sobre la sustentabilidad de modo que facilite un cambio de actitud en ese grupo social.

Los indicadores concretos dependerán de las características del problema específico bajo estudio, de la escala del proyecto, del tipo de acceso y de la disponibilidad de datos. La lista de indicadores debe incluir solamente aquellos con una influencia crítica para el problema bajo estudio Astier et al. (2000). Torquebiau, Bakkes et al., Dumanski, citados por Masera et al. (2000), sostienen que los indicadores de sustentabilidad deben reunir ciertas características:

- ser integradores, es decir, dar información condensada sobre varios atributos importantes del sistema.
- ser fáciles de medir, susceptibles de monitorear y basados en información fácilmente disponible.
- estar de acuerdo con el nivel de agregación del análisis del sistema a estudiar (región, comunidad, unidad productiva o parcela).
- tener un alto grado de robustez y reflejar realmente el atributo de sustentabilidad que se quiere evaluar.
- estar basados en información de base confiable, ya sea directa o indirecta.
- ser sencillos de comprender (no sólo por el experto en el tema).
- permitir medir cambios en las características del sistema en el período considerado para la evaluación.
- centrarse en aspectos prácticos y ser claros. Esto con el fin de facilitar la participación de la población local en el proceso de medición.
- ser preferentemente aplicables en un amplio rango de ecosistemas y condiciones socioeconómicas y culturales.

Con respecto a la última característica planteada, Flores (2012) considera que los indicadores deben construirse y adaptarse a la situación en análisis y ser adecuados para los objetivos propuestos; y que por lo tanto las diferencias en la escala de análisis (predio, finca, región), tipo de establecimiento, objetivos deseados, actividad productiva, características de los agricultores, hacen imposible su generalización.

A su vez, un indicador debe estar estrechamente relacionado con algunos de los requisitos de la sustentabilidad y, por lo tanto, no puede haber ningún indicador que no haya sido derivado de uno de los requisitos de la sustentabilidad. Lo mismo sucede a la inversa: no puede haber algún requisito de la sustentabilidad que luego no se traduzca en un indicador. Por lo tanto los indicadores deberán evaluar o abarcar aspectos: a) ecológicos, b) sociales y culturales y c) económicos (Sarandón, 2002).

Por otra parte, los indicadores se seleccionaron con el objetivo de cumplir con el requisito de transformar variables complejas en valores sencillos de cuantificar (Sarandón, citado por Flores, 2012). Así, un indicador complejo de evaluar como, por ejemplo, la rentabilidad (dimensión económica) puede ser simplificado a través de aspectos cualitativos sobre los que los productores y los técnicos pueden dar cuenta fácilmente (por ejemplo si puede invertir, reponer el capital desgastado, cubrir los costos de producción) (Flores, 2012). En este sentido resulta importante visualizar que en algunos casos los valores de los indicadores refieren a la percepción del productor. Frente a un mismo ingreso o un mismo parque de maquinaria, dos productores pueden valorizar su situación diferente, dependiendo del contexto, los objetivos, entre otras. Por lo tanto se considera que se debe contemplar el grado de satisfacción del productor frente a una situación determinada y no proponer una escala de valores estandarizados y “objetivos”.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada se puede dividir en cuatro etapas:

- 1) Revisión de antecedentes y definición de objetivos.
- 2) Caracterización de los sistemas, predios y zona para el periodo 2009 - 2010.
- 3) Diagnóstico participativo: consiste en determinación de puntos críticos, identificación y medición de indicadores, y redeterminación de puntos críticos, con énfasis en el subsistema hortícola.
- 4) Elaboración entre productores e investigadores de líneas de orientación técnico - productivas con enfoque agroecológico que busquen superar las debilidades detectadas y lograr una producción más sustentable.

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo se enmarca en el proyecto "Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto". Este último plantea el trabajo conjunto del área social y agronómico como forma de encarar problemas complejos relacionando los saberes especializados, bajo un régimen de coparticipación, reciprocidad y mutualidad. Se implementaron una serie de técnicas que fueron realizadas en todo momento con integrantes del área social y agronómica. Las mismas son: observación participante durante todo el trabajo; recorridas por la zona, entrevistas semi estructuradas para el punto 2; talleres para los puntos 2, 3 y 4. Durante todas las etapas hubo un intercambio permanente con los productores y sus familias tanto a nivel individual (entrevista en el predio) como a nivel grupal (talleres con todos los productores y sus familias). Estas instancias permitieron un intercambio fluido de ideas entre las tesistas, investigadores y productores, obteniendo de esta forma visiones complementarias. A su vez ese intercambio nos permitió identificar las necesidades de cada productor y productora, y en función de ello ir precisando los objetivos de cada uno de ellos dentro del proyecto y los aportes que cada predio pudiera brindar al colectivo. Si bien para la definición de puntos críticos y selección de indicadores se estudia al sistema productivo en su conjunto, el énfasis estará dado en el subsistema hortícola, por tratarse de una tesis de grado con especialización vegetal intensiva.

El grupo está compuesto por seis productores y sus familias. Para el presente trabajo se estudiaron todos los sistemas productivos en lo que respecta a la dimensión social. A lo largo del trabajo algunos productores

fueron redefiniendo sus objetivos y su función dentro del grupo, razón por la cual se acotó el análisis de la dimensión económica y ambiental a tres de ellos (Eduardo, Juan y Gabriel). En el caso de Susana y Teresa no se pudo implementar la producción hortícola dentro del predio, por lo cual Teresa queda vinculada al grupo a través de la elaboración de alimentos y comercialización, y Susana por su capacidad de liderazgo y su capital social al momento de vincularse con vecinos e instituciones de la zona, promoviendo la integración y el trabajo en grupo. Martín, si bien incorporó algunas de las técnicas recomendadas y mantuvo la participación en instancias grupales, fue optando por un sistema predial más intensificado, con cultivos protegidos y un mayor uso de agrotóxicos.

Se considera para esta tesis la información perteneciente al ejercicio comprendido entre el primero de julio de 2009 y treinta de junio de 2010.

3.1. REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

La primera aproximación que se tuvo con el grupo de productores y la zona fueron los antecedentes de trabajo y la revisión del proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto”. Con los productores se realizó un intercambio sobre las características del trabajo y sus expectativas dentro del mismo, lo que permitió ajustar los objetivos del trabajo.

3.2. CARACTERIZACIÓN

En esta etapa se busca conocer los sistemas productivos con los que se va a trabajar y la zona en la que están inmersos, comenzando a determinar fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad

3.2.1. Etapa de gabinete

Se buscó y analizó la información socioeconómica y productiva de la zona. Se tomaron los datos del área de enumeración donde se encuentran los predios del censo general agropecuario de 2000 realizado por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, en base al el Sistema de Información del Censo Agropecuario (SICA). Luego se

realizó la caracterización de la colonia Gestido tomando los datos del Instituto Nacional de Colonización e información brindada por los vecinos, que fue corroborada con recorridas por la zona.

Se caracterizó la superficie ocupada según el componente vegetal (planificada y no planificada) de la zona, tomando la información realizada por Achkar (2011) a través del procesamiento de imagen satelital Landsat 5TM (225 – 082). Se consideró importante conocer las características del entorno en particular, la vegetación adyacente (la diversidad cultivada y no cultivada; tipo de vegetación, porcentaje de superficie que ocupa y disposición) ya que ésta influirá en la dinámica de las plagas y enfermedades los predios. Este aspecto adquiere mayor relevancia en predios con producción agroecológica, donde se busca la regulación natural de las poblaciones de plagas y enfermedades.

Se relevaron los suelos de la zona. Una primera aproximación de las características de los suelos se realizó en base a la descripción de la carta de reconocimiento de suelos del Uruguay escala 1:1.000.000 (URUGUAY. MAP. DSF, 1979) y la clasificación de grupos CONEAT (URUGUAY.MGAP. CONEAT, 2001).

3.2.2. Recolección de información a campo

Esta etapa consiste en la recolección de la información a través de recorridas de campo y entrevistas semi estructuradas con el productor y su familia.

Se realizaron 5 visitas a cada predio, con frecuencia bimensual, en las que participaba el productor e integrantes de la familia, un docente de facultad de agronomía y las tésistas de agronomía y ciencias sociales.

Para las entrevistas se tomó como guía la pauta para el estudio de sistemas hortícolas utilizada en taller 4 especialización hortícola (materia de cuarto año de facultad de agronomía), a la cual se le agregaron algunas preguntas con un enfoque agroecológico (ver anexo No. 1). Se relevó información sobre la zona, el productor y su familia, el predio, los objetivos de la familia y/ o la empresa, los recursos prediales, las características y organización del sistema, y finalmente algunas preguntas vinculadas a la transición hacia una producción más sustentable con un enfoque agroecológico.

En las recorridas prediales se busco conocer la división de los cuadros y el uso de suelo de cada uno, con ayuda de la foto satelital tomada del programa Google Earth. También se relevó con el productor la historia de uso de cada cuadro y la lógica que se usó para decidir que plantar en cada zona. Con esos datos se realizó un croquis de uso del suelo sobre la foto satelital, utilizando el programa image J para dibujar y medir el área de cada cuadro. Al investigar la forma de producción se enfatizó en el uso o no de algunas técnicas promovidas por la producción agroecológica.

Luego se observaron los cultivos a campo para tener una noción de la forma de siembra, marco de plantación, orientación de los canteros, fuentes de agua para riego, malezas y principales problemas sanitarios. Se realizaron perforaciones con taladro holandés con el fin de conocer el tipo de suelo en cada predio, tomando muestras de suelos de 0-20 centímetros de profundidad en los cuadros donde el productor comenzaría la transición con cultivos orgánicos. Las muestras fueron analizadas en el MGAP con el fin de obtener el análisis químico para caracterizar el estado de los suelos y su uso potencial.

En cada visita se relevó inquietudes de los productores y aspectos que visualizaban como fortalezas y debilidades para el buen funcionamiento predial.

3.3. DIAGNÓSTICO

De acuerdo con el ciclo de evaluación MESMIS, se realizó la determinación o caracterización del objeto de estudio e identificación de limitantes y fortalezas del funcionamiento y mantenimiento del sistema productivo, selección y medición de indicadores, para luego identificar los puntos críticos prediales.

Se realizaron cuatro talleres con los productores y sus familias donde se presentó y se intercambió con ellos:

- caracterización general de los seis predios. Definición de sustentabilidad y agricultura sustentable
- fortalezas y debilidades detectadas durante las visitas y entrevistas individuales.

- definición de indicadores de sustentabilidad ambiental, económica y social.
- instancias de debate y reformulación de los puntos críticos visualizados.

Para la selección de los indicadores se contemplaron los puntos críticos obtenidos en la caracterización y los atributos básicos para el manejo sustentable de los agroecosistemas para las dimensiones económica, ambiental y social, en acuerdo con Astier et al. (2000).

Por último se analizaron los resultados obtenidos en la caracterización y la evaluación de sustentabilidad, identificando los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen, teniendo en cuenta los aspectos teóricos planteados en el trabajo. A continuación se presentan los meses en los que se realizó cada actividad.

Cuadro No. 3. Calendario de visitas y talleres.

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
ACTIVIDAD	visita		visita	taller	visita	taller	visita	taller	visita	taller

3.4. LÍNEAS DE ORIENTACIÓN GENERAL

En base a los datos obtenidos se formularon líneas de orientación técnico-productivas que permitan ir levantando las restricciones observadas y mantener las fortalezas identificadas mediante estrategias agroecológicas, es decir iniciando un proceso de transición predial sobre la base de los agroecosistemas principales.

Para ello se tuvo en cuenta principalmente las tres primeras fases de transición planteadas en el marco teórico, planteando cambios en forma simultánea, teniendo en cuenta la importancia de transformar la estructura y función del agroecosistema promoviendo diseños diversificados que optimicen procesos claves, pero cuidando evitar o atenuar la disminución en rendimientos y estabilidad del sistema. Queda pendiente la devolución de las líneas de orientación general a los productores para junto con ellos definir propuestas técnicas que se puedan ejecutar con el fin de comenzar la transición.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

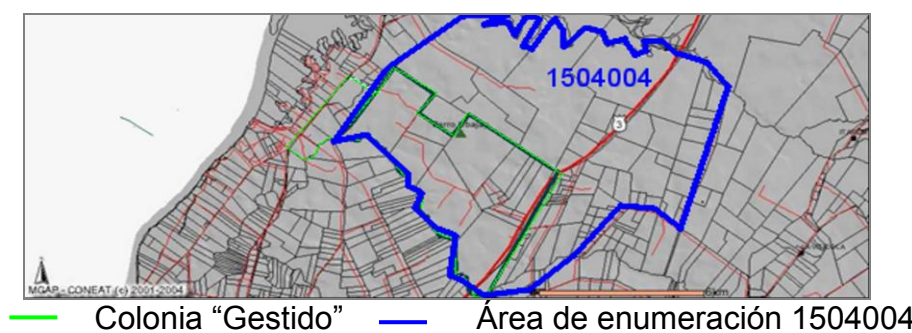
Este ítem está compuesto por tres bloques: Caracterización de la zona y los predios, evaluación de la sustentabilidad y lineamientos de orientación general.

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

Los establecimientos integran la Colonia “Presidente Oscar Diego Gestido” que pertenece al Instituto Nacional de Colonización (INC) y está ubicada a 25 km al norte de la ciudad capital, sobre la margen derecha del Arroyo San Antonio frente a la Represa Salto Grande, área de enumeración 1504004 y 1505002 (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000).

Esta zona está inserta en el cordón hortifrutícola del departamento de Salto, que representa un porcentaje relevante de la producción hortícola y citrícola del país. En este caso se utilizarán los datos pertenecientes al área de enumeración 1504004 ya que los predios con los que se trabajó pertenecen a dicha área.

Figura No. 3. Mapa con los límites de la colonia “Gestido” y del área de enumeración 1504004.



Fuente: Achkar (2012)

Los límites de la misma son:

- Norte: Río Uruguay desde Camino hasta Arroyo Itapebí Grande cruzando Ruta 3, Arroyo Itapebí Grande desde Río Uruguay hasta vía férrea.
- Este: Vía férrea desde P° del Potrero en A° Itapebí Grande hasta P° San Antonio en A° San Antonio Grande.

- Sur: Límite segmento censal desde Ruta 31 Km 27 aprox. hasta cercanías de nacimiento Arroyo San Antonio Grande, Arroyo San Antonio Grande hasta Paso San Antonio, Camino bordeando San Antonio hasta Arroyo San Antonio Grande, Arroyo San Antonio Grande hasta Camino Paso Real (Ex Ruta 3).
- Oeste: Camino desde Paso Real hasta Río Uruguay (Ex Ruta 3)

La superficie total del área es de 11808 hectáreas. La superficie promedio por explotación es de 116 hectáreas. El 79,0 % de las explotaciones tienen como régimen de tenencia el de propiedad, seguido por un 20,5 % de arrendamiento.

Los datos recabados en el censo indican que la mayor superficie de la zona está ocupada por campo natural (54,6 %), seguido por las frutas cítricas (17,3%). Los cultivos de huerta ocupan un 1,8 % de la superficie (cuadro No. 4). En función de los ingresos el rubro de mayor importancia es la producción de vacunos de carne, ya que un 35,3% de las explotaciones lo declaran como su principal fuente de ingreso. En segundo lugar se encuentra la horticultura seguido por la fruticultura, con un 28,4% y 27.5 % de explotaciones respectivamente (cuadro No. 5).

Cuadro No. 4. Aprovechamiento de la tierra: superficie explotada según uso del suelo del área de enumeración 1504004.

Uso del suelo	Superficie explotada	
	Hectáreas	(%)
TOTAL	11.808	100,0
Bosques naturales	184	1,6
Bosques artificiales	213	1,8
Frutas cítricas	2.042	17,3
Otros frutales	56	0,5
Cultivos de huerta.	214	1,8
Cultivos forrajeros anuales	313	2,7
Tierra arada al 30/06/00.	53	0,4
Tierras de rastrojo	1.131	9,6
Praderas artificiales	760	6,4
Campo natural sembrado en cobertura	30	0,3
Campo natural	6.445	54,6
Tierras improductivas	367	3,1

Fuente: adaptado de SICA (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000)

Cuadro No. 5. Importancia de los rubros según fuente de ingreso *.

Fuente de ingreso	Explotaciones	
	Número	(%)
TOTAL	102	100,0
Fruticultura	28	27,5
Horticultura	29	28,4
Vacunos de leche	6	5,9
Vacunos de carne	36	35,3
Explotaciones no comerciales ^{1/}	3	2,9

* Incluye las explotaciones cuyas actividades no generan ingresos, destinándose la producción exclusivamente para autoconsumo.

Fuente: adaptado de SICA (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000)

Con respecto a las personas que residen en las explotaciones agropecuarias un 64.3% tiene entre 14 y 64 años de edad, un 29.4 % son menores de 14 años y un 6.3% son mayores de 64 años. El 55,2% de los residentes son hombres y el 44.8% mujeres. El número de personas residentes por explotación es de 3.87 y el número de trabajadores por explotación es de 3,23, siendo las hectáreas promedio por trabajador 36.

4.1.1. Caracterización de la colonia “Gestido”

4.1.1.1. Características generales

La superficie total de la Colonia es de 2932 ha divididas en 54 fracciones de las que sólo 5 tienen más de 100 hectáreas. Según datos brindados por los vecinos existe un alto porcentaje de colonos radicados en sus predios con permanencia de nuevas generaciones, lo que contribuye al cambio y la adopción de nuevas propuestas, aunque agudiza la problemática de la escala productiva.

En la zona existen las siguientes instituciones: escuela pública, Sociedad Fomento Rural, en cuya sede se dispone de un local equipado con la infraestructura indispensable (fuentes de calor, pailas eléctricas para fabricación de dulces y procesamiento de frutas y verduras, mesas de envasado, maquinas de tapar, cedazos, etc.) para la industrialización de los productos de la granja; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Salto Grande) y escuela de alternancia (UTU). También se cuenta con los siguientes servicios: red de energía eléctrica y agua de perforaciones en los predios, ómnibus con frecuencia diaria, buena caminería y Ruralcel en algunos casos.

Las viviendas están bien conservadas y en su mayoría fueron construidas por la “Comisión Honoraria Pro Erradicación de la Vivienda Rural Insalubre” (MEVIR).

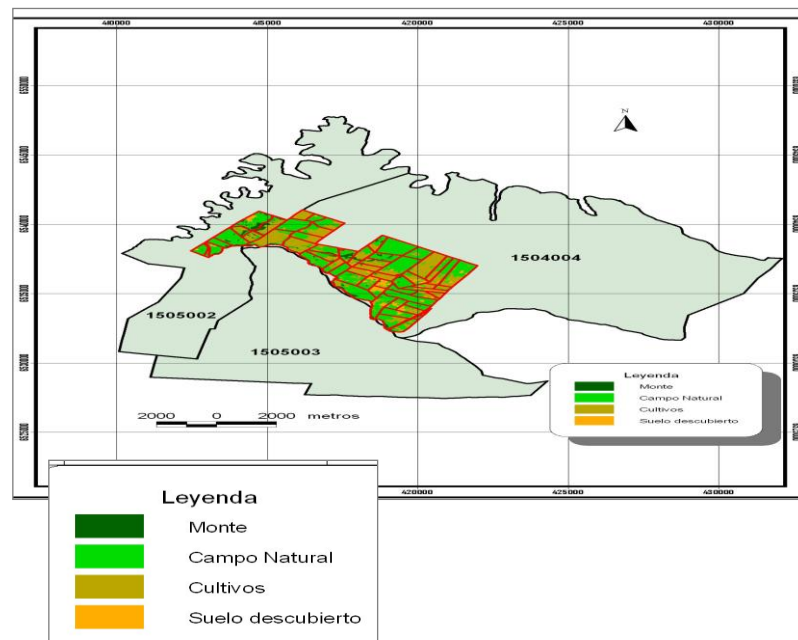
4.1.1.2. Vegetación

La mayoría de los predios presentan áreas hortícolas divididas en cultivos a la intemperie y protegidos. Las fracciones con mayores áreas se dedican a la

ganadería y lechería especializada, pero en algunos casos se explotan ambos rubros, diversificados con la horticultura. La tendencia de los últimos 10 años ha sido el de un proceso de diversificación productiva, en el cual los rubros ganaderos de carne y leche han adquirido mayor relevancia. Ello es reflejo de la búsqueda por parte de los productores, de una mayor estabilidad en sus ingresos a la vez de una mejor utilización de las áreas de tierra ociosas. En esa línea se accedió en el año 2007 a un campo de recría del INC (La Huella), cuya superficie es de 486 hectáreas².

A continuación se presenta un mapa de la Colonia “Gestido” con los datos de la vegetación predominante en la zona y un cuadro con la superficie que ocupa cada uno.

Figura No. 4. Mapa de vegetación de la Colonia “Gestido”.



Fuente: Achkar³.

² Sociedad de Fomento Rural de la Colonia Gestido. 2000. Características generales de la Colonia Gestido. (sin publicar).

³ Achkar, 2011. Datos de imagen satelital Landsat 5TM (225 – 082). (sin publicar).

Cuadro No. 6. Datos de vegetación de la Colonia “Gestido”.

Vegetación	Superficie (hás)
Monte nativo y agua	149
Campo natural	1657
Cultivos y pradera artificial	926
Suelo descubierto e infraestructura	142

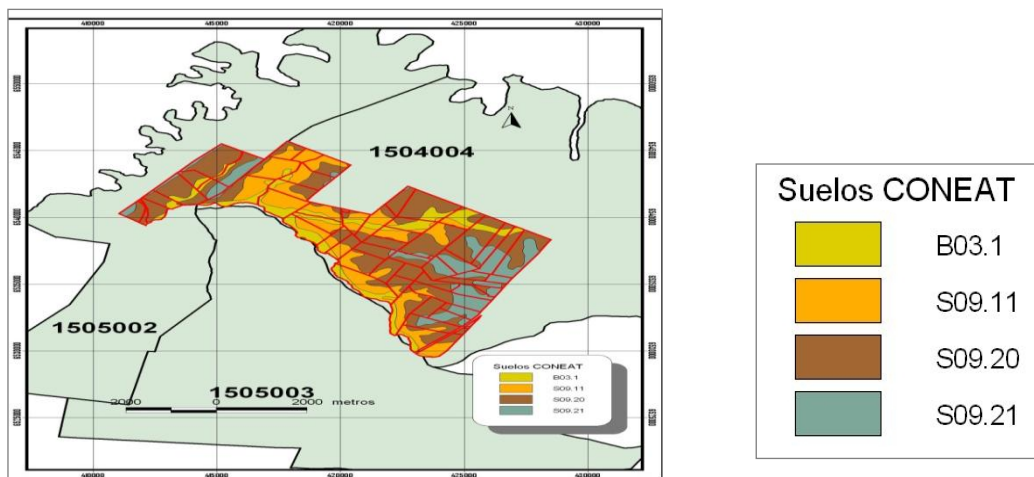
Fuente: Achkar (2011).

Los datos presentados para la Colonia Gestido coinciden con los de la zona donde, si bien los predios son de superficies pequeñas, predomina el campo natural. El monte nativo existente se encuentra bordeando los cursos de agua.

4.1.1.3. Suelos

Según la Cartografía de suelos CONEAT, el grupo predominante en la zona es el SO9.20 Otros grupos presentes en la Colonia son: SO9.11, BO3.1 y SO9.21 (ver cuadro No. 7). La descripción de los mismos se presenta en el anexo No. 2.

Figura No. 5. Mapa de suelos CONEAT.



Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2001)

Cuadro No. 7. Grupos de suelos CONEAT en Colonia "Gestido".

Grupo CONEAT	Superficie (hás)
B03.1	389
S09.11	696
S09.20	1333
S09.21	487

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2001)

La Colonia Gestido se encuentra sobre la unidad de suelos Salto. En la Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay (URUGUAY. MAP, 1979), escala 1: 1000000, los suelos dominantes de dicha unidad son argisoles dísticos ócricos/ melánicos típicos/ abruptos arenosos hidromórficos (húmicos). Los suelos asociados son planosoles eútricos melánicos y argisoles dísticos ócricos/ melánicos típicos.

Las características inferidas y asociadas son:

- pendiente: suave
- fertilidad natural: baja a muy baja
- permeabilidad: moderadamente lenta
- drenaje: moderado e imperfecto.
- riesgo de sequía: bajo
- riesgo de erosión: bajo agricultura, medio.

4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEIS PREDIOS.

Los predios considerados en el trabajo y sus referentes son: Teresa (No. padrón H7941), Juan (Fracción de padrón H 7012), Eduardo (fracción de padrón H 6920, Susana (fracción 21 del padrón 6919 y fracción 18 del padrón 6920), Gabriel y Martín (fracción de H 6919). En el anexo No. 3 se muestra mapa con la ubicación de los predios.

Cuadro No. 8. Datos generales de los seis predios

Predio	Superficie (hás)	Origen de la cultura agrícola	Rubro principal	Rubros secundarios
Teresa	29	Abuelos	ganadería	No hay
Juan	8	Padres	ganadería	Horticultura
Eduardo	30	Abuelos	horticultura	Ganadería
Susana	94	Padres	ganadería (recría)	Agricultura y venta servicios*
Gabriel	72	Abuelos	Horticultura y ganadería	Producción de semillas hortícolas.
Martín	18	Abuelos	horticultura	Ganadería

*Servicios: embolsado de grano húmedo, enfardado en rollos y procesamiento y limpieza de semillas

Cuadro No. 9. Distribución etárea de los productores y sus familias

Predio	Número de personas residentes en el predio		
	Menores de 14 años	De 14 a 64 años	De 65 años y más
Teresa	2	4	0
Juan	1	1	1
Eduardo	0	1	2
Susana	0	4	0
Gabriel	6	8	0
Martín	1	7	0

La distribución etárea de los productores es amplia. En todos los casos ya existía una cultura agrícola por parte de sus antecesores (padres o abuelos), lo

que hace suponer un conocimiento productivo que se ha venido transmitiendo a lo largo de las generaciones.

El total de los núcleos familiares poseen una superficie pequeña y el número de personas que reside en el predio es alto. Por este motivo los productores manifiestan la necesidad de mejorar los ingresos por superficie o ampliar la superficie por núcleo familiar para lograr la permanencia de las familias en el campo. Hasta el momento en 5 de 6 predios existe algún integrante de la familia que trabaja fuera del predio con el fin de mejorar la economía del hogar.

En la mayoría de los predios los más jóvenes tienen como ingreso principal el de la horticultura. El ganado se encuentra en las áreas que antes eran ociosas, en estos casos el propósito del ganado es aprovechar mejor el terreno y lograr una mayor diversidad productiva. Al mismo tiempo la ganadería puede ser el rubro donde se invierte el dinero ahorrado y cuando se precisa invertir una suma importante de dinero se vende. Los predios con productores de mayor edad consideran a la ganadería como rubro principal ya que el mismo requiere una menor demanda física.

Todos los productores tienen una estrecha relación con la sociedad de fomento rural (de la cual dos productores forman parte) y buen relacionamiento con los vecinos. Una de las productoras es consejera de la Comisión Nacional de Fomento Rural. El relacionamiento con la escuela es bueno, alguno de los productores integran la Comisión Fomento de la escuela y tienen integración a la Asociación de Jóvenes Rurales.

La relación que existe con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) es más variada. Si bien el INIA se encuentra dentro de la Colonia sólo dos productores se vinculan a él. Uno de los productores mantiene un vínculo permanente con los técnicos y funcionarios de la Institución ya que tienen vínculos laborales propios o de su familia con el INIA

La presencia de la UdelaR se fortalece al momento de inicio del Proyecto de Extensión Universitaria “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en Colonia Gestido-Salto”, previo a lo cual se realizaba a través de contactos puntuales y presencia de los estudiantes de primer año en pasantías en los predios de los productores.

Uno sólo de los productores recibe asistencia técnica de forma sostenida. En otro caso se recibe asistencia técnica de INASE para la producción de semillas y en otro de los predios hay un Ingeniero Agrónomo y un estudiante de agronomía dentro del núcleo familiar.

4.2.1. Objetivos de las familias

En este ítem se presentan los objetivos de las 6 familias. En el Cuadro No. 10 se presentan los objetivos que cada productor/ a pretende alcanzar en el mediano y corto plazo. Con el fin de visualizar si la familia quiere seguir viviendo de la agricultura en el largo plazo se preguntó si les gustaría que sus hijos sigan viviendo y trabajando en el predio (ver cuadro No. 11). Por último se indagó las razones que los motivaron a participar del proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido- Salto” (ver cuadro No. 12).

Cuadro No. 10. Objetivos de las familias.

Predio	Objetivo	
	Corto plazo	Mediano plazo
Teresa	Seguir viviendo en el predio y criando animales	Mejorar su vivienda y trabajar menos horas.
Juan	Ir bajando la superficie hortícola y aumentando la superficie destinada a la ganadería.	Por su avanzada edad le gustaría tener más animales, ya que estos generan un menor desgaste físico que la horticultura.
Eduardo	Mejorar técnicas productivas, por ejemplo: incorporar el uso de mulch negro en zapallito y realizar abonos verdes.	Mejorar el parque de maquinaria que es su principal limitante productiva. Aumentar los ingresos.
Susana	Ser cada vez más productiva y creativa.	Poder tomar mejores decisiones ante las amenazas externas (explicitar a que se refiere).
Gabriel	Cumplir con la demanda de semillas en tiempo y forma.	Mejorar la organización del predio y lograr tener más tiempo libre. Tener más estabilidad, enfrentando mejor las variaciones en los precios de mercado y el clima, mediante la mejora de técnicas productivas y canales de comercialización.
Martín	Comenzar a producir papa para semilla.	Aumentar la rentabilidad por superficie y ampliar la superficie para que todos los integrantes de la familia puedan trabajar en el predio.

Cuadro No. 11. Permanencia de las generaciones en el predio.

Predio	Permanencia de las futuras generaciones en el predio
Teresa	Sí, espera que en un futuro cercano el hijo y el nieto sean los que se encarguen del predio.
Juan	Si bien él prefería irse a la ciudad su hija eligió permanecer en el predio.
Eduardo	No tiene hijos ni sobrinos en la zona.
Susana	Debido a que el predio es pequeño espera que sólo uno de sus hijos permanezca allí.
Gabriel	Considera que dependerá del interés de cada uno, pero espera que tengan estudios para tener herramientas para trabajar afuera, ya que considera que la superficie del predio es muy pequeña y que la producción hortícola genera ingresos inestables.
Martín	Opina que todos los hermanos trabajan juntos para brindarle esa oportunidad a las futuras generaciones.

Cuadro No. 12. Razones que la motivaron a participar del proyecto “apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido- Salto”.

Predio	Razones que lo motivaron a participar del proyecto.
Teresa	A partir de los talleres realizados en el año 2009 por la Universidad de la República, se interesó por elaborar conservas con materias primas más saludables.
Juan	Para sumarse a la propuesta presentada a raíz del curso de la Udelar.
Eduardo	Considera que usa muy pocos productos de síntesis en su predio, por lo cual está cerca de un modo de producción agroecológico, y al sumarse al proyecto podría acceder a más información.
Susana	Siente una especial preocupación por el medio ambiente, mirando al futuro con responsabilidad y compromiso.
Gabriel	Para mejorar el suelo y usar menos agroquímicos. También considera que el uso de agroquímicos puede ser riesgoso para su salud y la de su familia.
Martín	En primer lugar para producir cultivos sanos y que generen una rentabilidad mayor o precio diferencial. Como un objetivo secundario para lograr la reactivación de la planta de producción de dulces, a través de la elaboración de conservas orgánicas.

4.3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Aquí se describirá el subsistema socioeconómico de los tres predios seleccionados. La misma incluye: composición familiar, infraestructura, mano de obra y herramientas.

4.3.1. Subsistema socioeconómico en el predio de Juan

La familia está compuesta por tres integrantes: el productor (68 años), su hija Elizabeth (40 años) y su sobrino nieto Henry (13 años).

Juan trabaja en el rubro hortícola desde hace 30 años, en el predio donde vive actualmente. Se encarga principalmente de las tareas de producción. Su hija trabaja 6 horas diarias como empleada en el Sanatorio Uruguay, en el área de limpieza. A su vez se encarga de la gestión del predio y colabora en tareas puntuales.

El ingreso que proviene del empleo de la hija del productor es el principal, seguido por los ingresos provenientes de la producción animal. El ingreso proveniente de la producción hortícola se destina para subsistencia y pago de insumos de la chacra. Ambos integrantes adultos están integrados al Banco de Previsión Social (BPS)

La toma de decisiones prediales la hacen en conjunto los adultos. No reciben asistencia técnica y la fuente de información para la toma de decisiones agropecuarias la obtienen mediante charlas con vecinos e informándose con la revista del INIA. Tienen un muy buen relacionamiento con los vecinos y participan esporádicamente de actividades organizadas por la comisión de fomento de la Colonia. Si bien no llevan registros prediales, si guardan la mayoría de las boletas de compra y venta. Juan considera que tiene las necesidades básicas cubiertas, y se plantea que debido a su edad le gustaría ir bajando las horas de trabajo.

4.3.1.1. Infraestructura

La familia cuenta con una vivienda de 72 m², ubicada a pocos metros del camino vecinal, en muy buenas condiciones. La misma fue construida por MEVIR en el año 2001 que terminará de pagar en 10. Cuentan con galpones 18 m² en buen estado. En ellos guardan ración e insumos. El predio también cuenta con un pequeño invernáculo de 12 m² que se utiliza básicamente para producir plantines.

El agua disponible es de un pozo semisurgente con un caudal de 4800 litros/ hora. El predio cuenta con un tajamar que tiene como principal destino el consumo de agua para el ganado.

4.3.1.2. Mano de obra

La mano de obra del predio es exclusivamente familiar. Siendo Juan el que destina mayor cantidad de horas (10 horas diarias, en promedio). Su hija destina 6 horas diarias y su sobrino nieto colabora en tareas puntuales de forma esporádica.

La horticultura demanda un 80 % del total de horas de trabajo y la ganadería el 20% restante. El cultivo que requiere mayor demanda es el de frutilla principalmente en los meses de agosto a octubre. La intención de Juan es destinar menos horas a la producción hortícola en un futuro y dedicarse más a la ganadería que le genera un menor desgaste físico.

4.3.1.3. Herramientas

En el predio cuentan con: arado de manquera, arado de asiento, excéntrica y rastra que se utilizan con tracción animal. Para ello cuentan con dos caballos de aproximadamente 30 años de edad.

4.3.2. Subsistema socioeconómico en el predio de Eduardo

Eduardo vive en el predio con su padre Héctor (68 años) y su madre Elsa (66 años). Todos poseen primaria completa. Los padres de Eduardo se instalaron en el predio hace 39 años, pero el origen e la producción hortícola es anterior, ya que sus abuelos eran horticultores en la zona de Corralitos. Los tres integrantes de la familia destinan aproximadamente 10 horas diarias al trabajo predial, descansando un día a la semana. Elsa y Eduardo se dedican básicamente a la producción de hortalizas y Héctor además de producir es quién realiza las gestiones prediales.

Los ingresos familiares vienen únicamente de la producción, siendo la horticultura la que brinda el dinero para gastos diarios. La ganadería se utiliza como caja de ahorro para cuando se precisa hacer algún gasto mayor. Ninguno de los tres realiza aportes al BPS.

La toma de decisiones la realizan los tres en conjunto. Para tomar las decisiones se basan en los precios de mercado y las charlas con vecinos. No reciben asistencia técnica, si tienen alguna consulta puntual reciben la orientación del Ingeniero Agrónomo que trabaja en una agropecuaria de la zona. No tiene vínculos con el INIA ni reciben su revista. En general coparticipan de instancias de formación. Tienen un buen vínculo con los vecinos y participan de la Sociedad de Fomento Rural. Si bien no llevan registros prediales, guardan algunas boletas de compra y venta.

Esta familia considera que tiene las necesidades básicas cubiertas, si bien a su vez manifiestan que tienen cierta limitante económica que, según palabras textuales, “no nos permite trabajar cómodos”.

4.3.2.1. Infraestructura

La familia cuenta con una vivienda de 50 m², en estado regular, ubicada a pocos metros del camino vecinal. El predio presenta un galpón de 9m² que se utiliza para almacenar productos químicos.

El agua disponible es de un pozo semisurgente que tiene un caudal de once mil litros/ hora. A su vez el predio cuenta con un tajamar que tiene como destino el consumo de agua para el ganado.

4.3.2.2. Mano de obra

La mano de obra del predio es mayoritariamente familiar. Tanto Eduardo como sus padres (Héctor y Elsa) destinan 10 horas diarias a las actividades productivas. Héctor es el que se encarga de realizar algunas tareas de gestión predial. Los domingos tratan de dejarlos libres, pero no suelen tomarse licencia.

La horticultura demanda un 80 % del total de horas de trabajo y la ganadería el 20% restante. El cultivo que requiere mayor demanda es el boniato y la arveja. En las épocas de cosecha de arveja, y de transplante y cosecha de boniato contratan trabajadores zafrales, la cantidad de personal contratado es variable a lo largo de los años. Para el período 2009 – 2010 se contrató una

persona que trabajó 50 horas en cada una de las actividades (cosecha de arveja, y trasplante y cosecha de boniato).

4.3.2.3. Herramientas

Las herramientas con la que cuentan en el predio son: arado de asiento, arado de manquera, rastra de discos, rastra de dientes y carpidora que se utilizan con tracción animal. Para ello cuentan con cuatro caballos de siete a catorce años de edad.

4.3.3. Subsistema socioeconómico en el predio de Gabriel

Gabriel vive con su esposa María Luisa (40 años), y sus cinco hijos Jasymara (16 años), Adrián (14 años), Leandro (12 años), Leonela (11 años) y Valentina (3 años). Dentro del mismo predio hay dos casas más. En una de ellas viven sus padres Walter y María de los Ángeles (ambos de 59 años de edad), y sus dos hermanas, María Ofelia y Natalia de 31 y 24 años respectivamente. En la otra casa vive su hermano Alejandro (38 años) con su esposa Natalia (26 años) y su hija Avril (2 años). Gabriel tiene segundo año de liceo terminado y su esposa primaria completa. Sus cuatro hijos mayores están escolarizados.

Los abuelos de Gabriel cultivaban frutilla y otras hortalizas en una chacra arrendada cerca de Salto y criaban ganado como rubro secundario. Ellos fueron los que más adelante adquirieron, a través del Instituto Nacional de Colonización (INC), el campo donde hoy reside toda la familia. De todos los integrantes familiares adultos, sólo Natalia y Walter trabajan fuera del predio. Natalia ejerce su profesión de maestra en una escuela de la zona y Walter trabaja como funcionario en INIA. Gabriel y Alejandro destinan en promedio 9 horas diarias a las tareas prediales. Los dos trabajan en la organización y ejecución de tareas, a su vez el hermano es quién se encarga de llevar los registros. María de los ángeles y María Ofelia destinan 8 horas diarias promedio a la ejecución de tareas que requieran menor esfuerzo físico como ser realización de almácigos, siembras y trasplantes. Natalia (esposa de Alejandro) y María Luisa destinan 5 horas diarias promedio a la producción, esto se debe a que también se encargan del cuidado de los niños de las respectivas familias.

Si bien el padre y la hermana de Gabriel trabajan afuera, el dinero que ingresa al núcleo familiar directo de Gabriel (que reside en la misma casa) proviene únicamente de la producción predial. En este sentido la horticultura es la principal fuente de ingresos para gastos diarios, seguido de la producción de semillas hortícolas. La ganadería es una “caja de ahorros” que se utiliza para gastos mayores. Gabriel y su esposa no realizan aportes al BPS.

Las personas que se encargan de tomar las decisiones productivas son Gabriel, su hermano y su padre. Esta familia tiene un estrecho contacto con INIA que lo lleva a participar en diversas jornadas de difusión organizadas por dicha institución. Los aprendizajes recibidos en dichas jornadas son tenidos en cuenta al momento de tomar decisiones. También se tiene en cuenta la información recibida a través de las revistas de INIA y el intercambio con técnicos amigos y con vecinos. Para la producción de semilla reciben asistencia del técnico inscripto a INASE. El hermano de Gabriel se encarga de los registros prediales. Él guarda las boletas y anualmente realiza balance de ingresos y gastos. También registra el rendimiento por cultivo para evaluar las variedades.

Gabriel considera que todos en el predio tienen cubiertas las necesidades básicas. Le gustaría tener más días libres, pero considera que al haber varias familias dentro del predio pueden tomarse días libres y cubrir el trabajo entre ellos.

4.3.3.1. Infraestructura

La familia cuenta con una vivienda de 90 m², que presenta algunas dificultades edilicias. En el mismo terreno se encuentran la casa de sus padres y hermanos y la casa de su hermano Alejandro y familia.

El predio cuenta con dos galpones que se utilizan como depósito de herramientas y otro galpón donde se guardan los productos químicos. Al momento de realizar el trabajo se observó un invernáculo de 50 m², aproximadamente, donde se plantaban tomates y otras hortalizas para autoconsumo. El predio cuenta con estructuras para realizar más invernáculos en los cuales, según datos del productor, se va a poner el nylon a la brevedad.

Cuadro No. 13. Descripción de galpones e invernáculos en predio de Gabriel.

Tipo	Superficie (m2)	Función o uso principal	Estado actual y edad
Invernáculo	10 x 5 m	Almacenamiento de hortalizas, huerta autoconsumo.	Van cambiando los invernáculos que utilizan. Al momento de realizar el presente trabajo se estaba por poner nylon nuevo.
Galpón	10 x 5 m	Depósito de herramientas	Bueno
Galpón	5 x 4 m	Depósito de herramientas.	Bueno
Galpón	5x 4 m	Depósito de productos químicos. Pieza cerrada con heladera vieja para guardar los productos.	Bueno

El agua disponible es de un pozo semisurgente que según datos brindados por el productor tiene un caudal de 25000 litros/ hora. A su vez el predio cuenta con un tajamar y un tanque australiano que fue realizado gracias al Proyecto de Producción Responsable del MGAP. El destino de éstos dos últimos es brindar agua para el ganado.

4.3.3.2. Mano de obra

La mano de obra del predio es exclusivamente familiar. Gabriel, dos de sus hermanos, y su madre tienen una dedicación permanente en el predio, destinándoles 9 hora diarias de lunes a sábado, mientras que su esposa y cuñada destinan 5 horas diarias promedio a las tareas de campo y el resto del día a labores domésticos. El hermano de Gabriel se encarga de la gestión predial y las mujeres se encargan básicamente de la cosecha. El resto de las tareas son compartidas.

Cuadro No. 14. Mano de obra en predio de Gabriel.

Operario	Edad	Horas dedicadas por día	Dedicación permanente/zafral
Gabriel	38	9	Permanente
Hermano	36	9	Permanente
Madre	58	9	Permanente
Hermana	30	9	Permanente
Esposa Gabriel	40	5	Zafral
Esposa Hermano	25	5	Zafral

En total la horticultura demanda un 70 % del total de horas de trabajo y la ganadería el 30% restante. El cultivo que requiere mayor demanda es la frutilla.

4.3.3.3. Maquinaria y herramientas

El predio cuenta con un tractor Fordson Desta de 35 caballos de fuerza y con un arado de reja y una rastra. A su vez tienen una mochila para hacer las curas. Cabe destacar que debido a que el padre de Gabriel trabaja en INIA como tractorista tienen acceso a alquilar, los fines de semana, el tractor de INIA de mayor potencia con rotativa, excéntrica y disquera para realizar el laboreo primario.

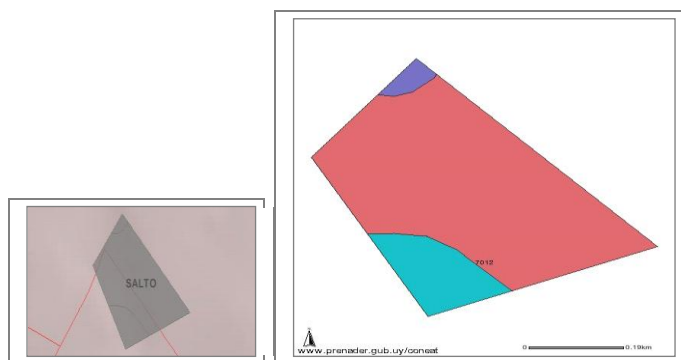
4.4. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA – PRODUCTIVA EN LOS TRES PREDIOS SELECCIONADOS

4.4.1. Subsistema biofísico - productivo en el predio de Juan

El predio cuenta con una superficie de 8,4 hectáreas, ubicadas en un mismo padrón. El uso principal del mismo es la cría de animales (vacunos y ovinos) para la cual destina 6 hectáreas. La superficie restante es destinada a la horticultura. Es propietario.

Según el mapa CONEAT la mayor parte del predio se encuentra dentro del grupo SO920 y un pequeño porcentaje dentro del grupo SO9 21. Los suelos predominantes son Argisoles, con textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto. El índice productivo promedio es de 45.

Figura No. 6. Suelos CONEAT perteneciente al predio de Juan.



Departamento	No. padrón	Sección judicial	Superficie catastral (Ha)	Índice productivo
Salto	7012	3	20.3097	45

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2011)

Cuadro No. 15. Porcentaje de Suelos CONEAT perteneciente al predio de Juan.

Salto – 7012		
Grupo	Índice	Porcentaje (%)
S09.11	39	2.31
S09.20	44	83.99
S09.21	61	13.70

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2011)

Para observar la profundidad y textura de los horizontes del suelo, se realizaron 2 perforaciones con taladro holandés en la parte más baja y más alta de uno de los cuadros de cultivos. En dicho suelo se observan signos de erosión la cual ha determinado que haya diferencias entre la parte alta y baja del cuadro en consideración. A consecuencia de la erosión se pierden las

partículas más finas las cuales están asociadas a la materia orgánica. Esto implica que el suelo se empobrece en lo que tiene que ver con el suministro de nutrientes a las plantas así como también se genera un perjuicio en la estructura del suelo debido a la pérdida de materia orgánica.

En la perforación realizada en la parte baja se observó el siguiente perfil:

Cuadro No. 16. Perfil de suelo en zona baja en predio de Juan.

Profundidad	Descripción
0 a 40 cm	Au1 Color 10 YR 4/2 Franco arenoso (entre 55 y 70% de arena)
40 a 60 cm	Au2 Color 10 YR 4/2 Franco
60 a 80 cm	Au3 Color 10 YR 4/3 Franco arenoso
80 a 120 cm (hasta donde llega el taladro)	Bt 10 YR 5/1 Arcilloso

Este suelo es un argisol e integra el grupo coneat S09.20. En la perforación realizada en la parte alta, donde se observaron signos de erosión, aparece el siguiente perfil:

Cuadro No. 17. Perfil de suelo en zona alta en predio de Juan.

Profundidad	Descripción
0 a 25 cm	A Color 10 YR 4/4 Arenoso
25 a 50 cm (hasta donde llegó el taladro)	Bt 10 YR 5/1 Arcilloso

El análisis químico realizado en los primeros 20 cm de suelos arrojó los siguientes resultados:

Cuadro No. 18. Análisis químico de suelos en predio de Juan.

Zona	pH		%	*	**	**	**	**
	H ₂ O	KCl	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na
Ladera al sur	5,1	4,2	1,2	9	0,3	3,3	0,8	0,05

*partes por millón.

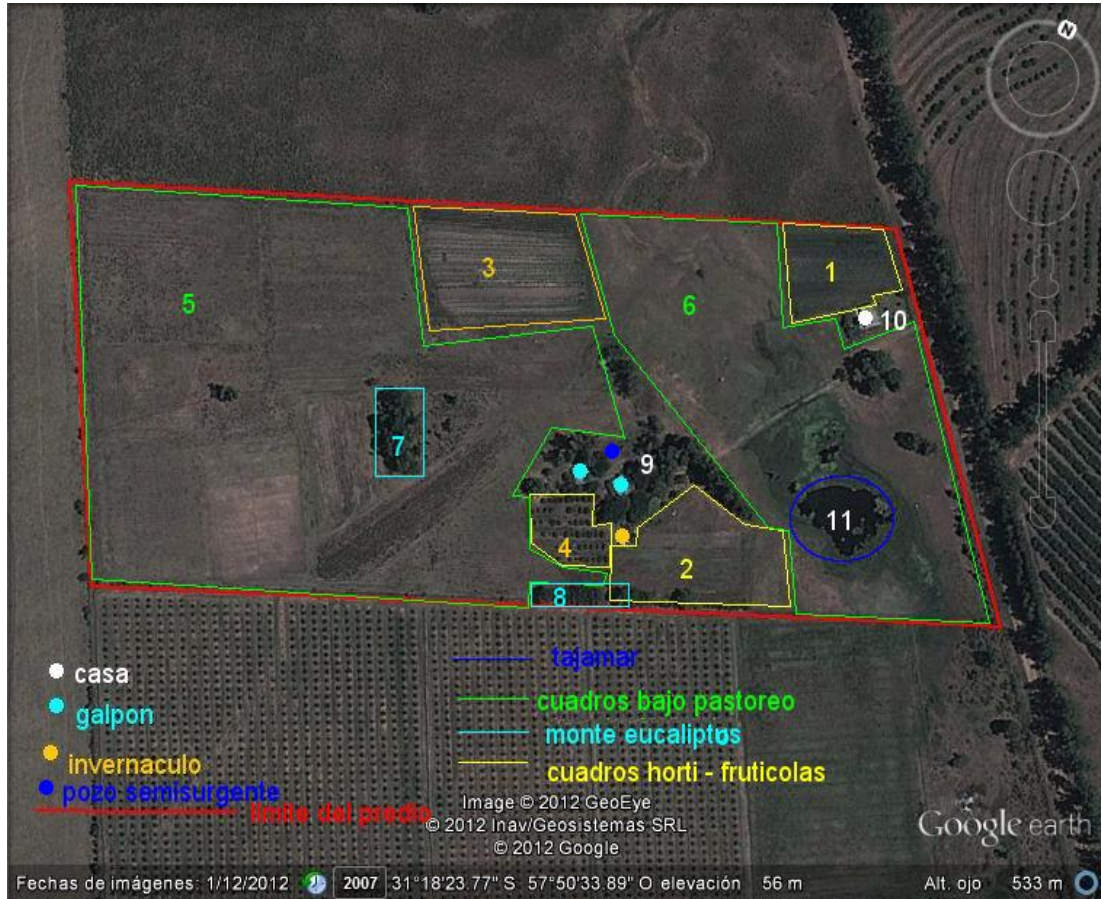
**miliequivalentes por 100 gramos de muestra.

Fuente: análisis realizados en los laboratorios de la Dirección General de Suelos y Aguas del MGAP.

4.4.1.1. Organización predial y manejo de los cultivos

La producción hortícola y ganadera se hace en forma convencional, el predio se maneja con métodos tradicionales, pero con bajo uso de insumos extraprediales. Los cultivos principales son boniato y frutilla y los cultivos secundarios son arvejas, cebollas, porotos, maníes y maíz dulce. También hay un pequeño monte de naranjos que no se explota con fines comerciales. El resto del predio se destina a la ganadería. El criterio de selección de los cuadros hortícolas está dado por la cercanía a las fuentes de agua y la altura del terreno, ya que en las zonas bajas existe una mayor probabilidad de ocurrencia de heladas. La vegetación bajo pastoreo del predio está comprendida por parcelas de campo donde no se ha perturbado la tierra por más de 5 años (75 % de la superficie total) y por el borde de la zona de tajamar. A continuación se describirá la distribución de los cuadros observada durante el trabajo de campo (primavera de 2009 a invierno de 2010).

Figura No. 7 Distribución de cuadros en predio de Juan.



Cuadro No. 19. Distribución de cuadros en predio de Juan.

Rubros	Superficie (ha)	%	Cuadro
Principales			
Boniato	0.9	10,7	3
Frutilla	0,2	2,1	1
Secundarios			
Arvejas, cebollas, porotos, maníes y maíz dulce	0,3	3,6	1 y 2
Monte cítrica	0.1	1,3	4
Campo bajo pastoreo	6.0	71,4	5 y 6
Monte eucaliptos	0.2	1,8	7 y 8
Otros (viviendas, galpones, tajamar, entre otros)	0.8	9,0	9, 10 y 11
TOTAL	8.4	100	-

A continuación se describirá el manejo general del predio, profundizando en los principales cultivos: frutilla y boniato. El productor manifiesta su intención de cambiar de cultivo de un año a otro, aunque no siempre lo consigue, estableciendo parcialmente la planificación de la secuencia de los cultivos. A veces realiza una rotación entre la producción hortícola y la animal, pero no planifica en general dónde va a sembrar de un año a otro.

Para preparar los suelos se pasa en primer lugar el arado de asiento (con los dos caballos), luego se realizan dos pasadas de excéntrica y una de rastra, para luego encanterar con el arado de macera. Los canteros se hacen a favor de la pendiente.

La fertilización de todos los cultivos hortícolas se realiza con fertilizante de síntesis triple 15 y con abono de corral. Este abono es obtenido del corral donde se guardan los animales por la noche. Previo a su utilización, lo deja estacionar unos meses, dependiendo de la época del año, sobre el suelo y sin cobertura. Luego lo distribuye con el caballo y un carro. Si bien en el predio no se realizan abonos verdes en el área destinada a la horticultura, se siembra raigrás y trigo para complementar la alimentación animal.

Los productos de síntesis utilizados son guardados en el casco donde era la casa original. Para los biocidas usados tiene en cuenta la dosis necesaria y se respeta el tiempo de espera. Estos datos son brindados por el técnico de la agropecuaria.

Los restos de los cultivos tienen diferente destino según la especie: para el caso del maíz y boniato el rastrojo se les da a los animales como complemento en la alimentación, para el resto de los cultivos el rastrojo es enterrado.

El riego se hace localizado. El cálculo para riego se hará para los cultivos de boniato y frutilla por ser los que abarcan mayor superficie. Para estimar si el agua que el productor tiene es suficiente se toma el mes de diciembre ya que éste es el de mayor demanda para el cultivo de boniato, que es el que abarca mayor superficie. Como en la frutilla hay una renovación anual del 50% de las plantas, en enero sólo hay 2500 m² cultivados. En el anexo No. 4 se presentan los cálculos realizados.

Si presumimos un riego de 12 horas diarias se obtiene una disponibilidad de 57,6 m³/ día (4,8 m³/hora * 12 horas). Teniendo en cuenta que la demanda total es de 79,4 m³/día, el predio tiene una deficiencia hídrica de 21,8 m³/día, o sea que se cubre el 73 % de la demanda de los principales cultivos.

En el predio hay un tajamar que tiene como principal destino la producción animal, pero también se usa en algunos casos para riego. De todas formas el productor nos informó que en el mes de diciembre y enero se seca por lo cual no puede contar con él para los momentos de mayor demanda hídrica.

Cultivo de boniato

Para el año 2010 se cultivaron (en el cuadro No. 2) las variedades Arapey y un clon que estaba en estudio en el INIA al cual los productores denominaban Carumbé. El almácigo se realizó en agosto y el transplante en octubre. Se utilizó el plantín con raíz y luego se obtuvieron más plantines a partir de la punta de la guía de las plantas que fueron transplantadas previamente.

Al momento de la siembra se fertilizó con triple 15 (NPK al 15%) y abono de corral. Las dosis usadas fueron 2 kg de fertilizante de síntesis y 0,5 m³ de abono de corral por cantero de 60m de largo (42 m², que equivale a 76 tt/há). Al momento de realizar el “calzado” del cultivo volvió a fertilizar con triple 15 utilizando 4 kg de producto por hilera. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de macronutrientes aplicados para el cultivo y las dosis recomendadas.

Cuadro No. 20. Macronutrientes aportados en predio de Juan para cultivo de boniato.

Macro - Nutrie ntes	Abono animal		Fertilizante	Aporte total/há	Valores recomendados	Abono generado en el predio
	g*K g-1 de materia seca	Kg aplicados/ cantero	Kg aplicados/ cantero	Kg/h á	Kg/há	%
N	12,3	2,3	3,2	773	40 a 80	72,3
P	2,9	0,6	1,5	346	140	38,1
K	4.1	0,8	1,7	401	80	46,5

Fuente: elaboración propia en base datos de UDELAR (URUGUAY). FA (s.f.), Aldabe (2000).

Para estimar los valores recomendados se tomaron datos brindados por Aldabe (2000), donde se describen los requerimientos por cultivo en función del contenido de nutrientes del suelo donde se realiza el cultivo. La densidad del abono de corral y su contenido en N, P y K, fueron tomados de datos de tabla publicados por UDELAR (URUGUAY). FA (s.f.). Como se puede observar en el cuadro, los aportes de macronutrientes realizados son mayores a los recomendados. Por otro lado el porcentaje de macronutrientes incorporados a partir de abono generado en el predio es del 52,3% promedio. En el anexo No. 5 se detallan los cálculos realizados.

Respecto al estado sanitario Para el productor el cultivo mantiene un buen estado sanitario a lo largo de su ciclo. El único problema detectado es el ataque de “pulguilla negra” (*Chaetocnema sp. prob. confinis*) en los primeros meses luego del transplante. Esto se pudo constatar en las recorridas de campo. Para

combatir dicha plaga, se utiliza el insecticida Lorsban durante la etapa inicial del cultivo. El Lorsban es un insecticida químico perteneciente al grupo de los Organofosforados. En la escala de toxicidad se encuentra dentro de la Clase II. Para el año 2009 – 2010 se realizaron dos aplicaciones. Si bien el productor manifiesta que intenta rotar el cultivo, el año anterior se sembró boniato en el mismo cuadro.

La cosecha se hizo en febrero. El rendimiento fue de 4 a 5 cajones por surco de 80 m de largo, por lo tanto el rendimiento por hectárea fue de 12.215 Kg, aproximadamente. De la cosecha guarda los boniatos de menor tamaño para semilla, cuidando que tengan un buen estado sanitario.

Cultivo de frutilla

Las variedades de frutilla que se cultivan son Ivahé y Camarosa. Se dejan las plantas produciendo por dos años. Se siembra en canteros de 40 m de largo con nylon negro para control de la vegetación arvense. En la entrefila se usa herbicida. El riego es por goteo.

Los plantines se realizan en el predio. Para ello se llevan plantas madres al invernáculo y de los estolones se produce los nuevos plantines. Se eligen como plantas madres a las que se encuentran en mejor estado sanitario. Las plantas son dejadas dos años en la tierra. En el primer año se llevan los plantines a los canteros en marzo y se cosecha desde agosto hasta noviembre. Durante el segundo año la cosecha se da desde fines de mayo hasta noviembre. Anualmente se renueva un 50% de las plantas.

Para abonar se usa 0,25 m³ abono de corral y 4 kg de triple 15 por cantero de 40m previo a la siembra. A lo largo del ciclo del cultivo le agregan 0,25 m³ de abono de corral (80 tt/ há) y cuando siembran maní, le incorporan el rastrojo. En el siguiente cuadro se describen las cantidades de macronutrientes aplicados para el cultivo. En el mismo no se tiene en cuenta los aportes generados por el rastrojo de maní debido a la dificultad presentada al momento de valorizarlo.

Cuadro No. 21. Macronutrientes aportados en predio de Juan para cultivo de frutilla.

Macro - Nutrie ntes	Abono animal		Fertiliza nte	Apo rte total/há	Valores recomendados	Abono generado en el predio
	g*K g-1 de materia seca	Kg aplicados/ cantero	Kg aplicados/ cantero	Kg/h á	Kg/há	%
N	12,3	2,3	0,6	736	100 a 150	79,6
P	2,9	0,6	0,6	288	60	48,0
K	4.1	0,8	0,6	345	130 a 150	56,6

Fuente: elaboración propia en base datos de Aldabe (2000), UDELAR (URUGUAY). FA (2012)

Los aportes de macronutrientes realizados son mayores a los recomendados. El porcentaje de macronutrientes incorporados a partir de abono generado en el predio es del 61,4 % promedio.

En las recorridas a campo se observó que las plantas no se encontraban con un buen estado sanitario, siendo el principal problema detectado el ataque del *Sphaerotheca macularis f. sp. Fragariae*, (a partir de ahora oidio) y *Colletotrichum* spp. (a partir de ahora antracnosis). Esta enfermedad se pudo observar tanto en los cultivos a campo como en los plantines que se estaban preparando para transplantar al año siguiente. Se aplica un funguicida de forma semanal pero el productor no recuerda el nombre, ni tampoco había algún remanente en el predio para poder observarlo.

Teniendo en cuenta los canteros de un año y de dos años de producción la cosecha se hizo en el período de junio a noviembre. El rendimiento promedio fue de 6 a 8 cajones por semana, lo que equivale a 1510 Kg por ciclo. El rendimiento por hectárea sería de 8,4 toneladas.

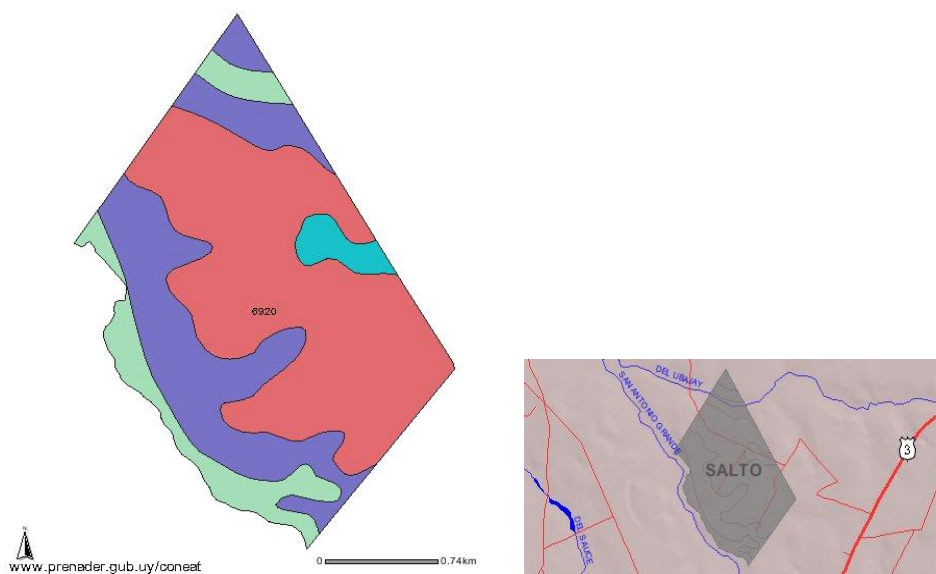
A priori se considera que la alta incidencia de enfermedades en el cultivo de frutilla se puede deber al uso de plantines enfermos, reproducidos en el propio predio y que se dejan en producción por un período de dos años. Esto genera como consecuencia una alta dedicación de mano de obra y de biocidas para el mantenimiento del cultivo y debido a la permanencia de dicho cultivo durante el verano, una deficiencia hídrica en el período estival. A su vez la interacción de los factores anteriores, pueden ser los causales del bajo rendimiento en relación a la media nacional para la zona.

4.4.2. Subsistema biofísico - productivo en el predio de Eduardo

El predio tiene una superficie de 28.4 hectáreas, ubicadas en un mismo padrón. El uso principal del mismo es la cría de animales vacunos para la cual, según datos del productor, se destinan 22 hectáreas, aproximadamente. La superficie restante es destinada a la horticultura. Si bien la superficie hortícola es menor, ésta representa un 60 a 70% de los ingresos mensuales. La forma de tenencia del establecimiento es arrendamiento.

Según el mapa CONEAT la mayor parte del predio se encuentra dentro del grupo SO9.20, seguido por el grupo SO9.11. Los suelos predominantes son Argisoles, con textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto. El índice productivo promedio es de 55.

Figura No. 8. Suelos CONEAT perteneciente al predio de Eduardo.



Departamento	No. padrón	Sección judicial	Superficie catastral (Ha)	Índice productivo
Salto	6920	3	480.9353	55

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2011)

Cuadro No. 22. Porcentaje de Suelos CONEAT en predio de Eduardo.

Salto - 6920		
Grupo	Índice	Porcentaje (%)
B03.1	158	11.74
S09.11	39	30.75
S09.20	44	54.40
S09.21	61	3.11

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2011)

Para observar la profundidad y textura de los horizontes del suelo, se realizó una perforación con taladro holandés en la zona ubicada dentro del grupo coneat SO9.11. Este suelo es un brunosol superficial. En la perforación realizada se observó el siguiente perfil:

Cuadro No. 23. Perfil de suelo en zona baja en predio de Eduardo.

Profundidad	Descripción
0 a 20 cm	A Color 10 YR 3/2 Franco
20 a 40 cm	Bt Color 10 YR 4/1 Arcilloso Limoso

El análisis químico realizado en los primeros 20 cm de suelos arrojó los siguientes resultados:

Cuadro No. 24. Análisis químico de suelos en predio de Eduardo.

Zona	pH		%	*	**	**	**	**
	H₂O	KCl	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na
Cerro	5.5	4.5	2.1	11	0.23	7.9	1.7	0.2

*partes por millón.

**miliequivalentes por 100 gramos de muestra.

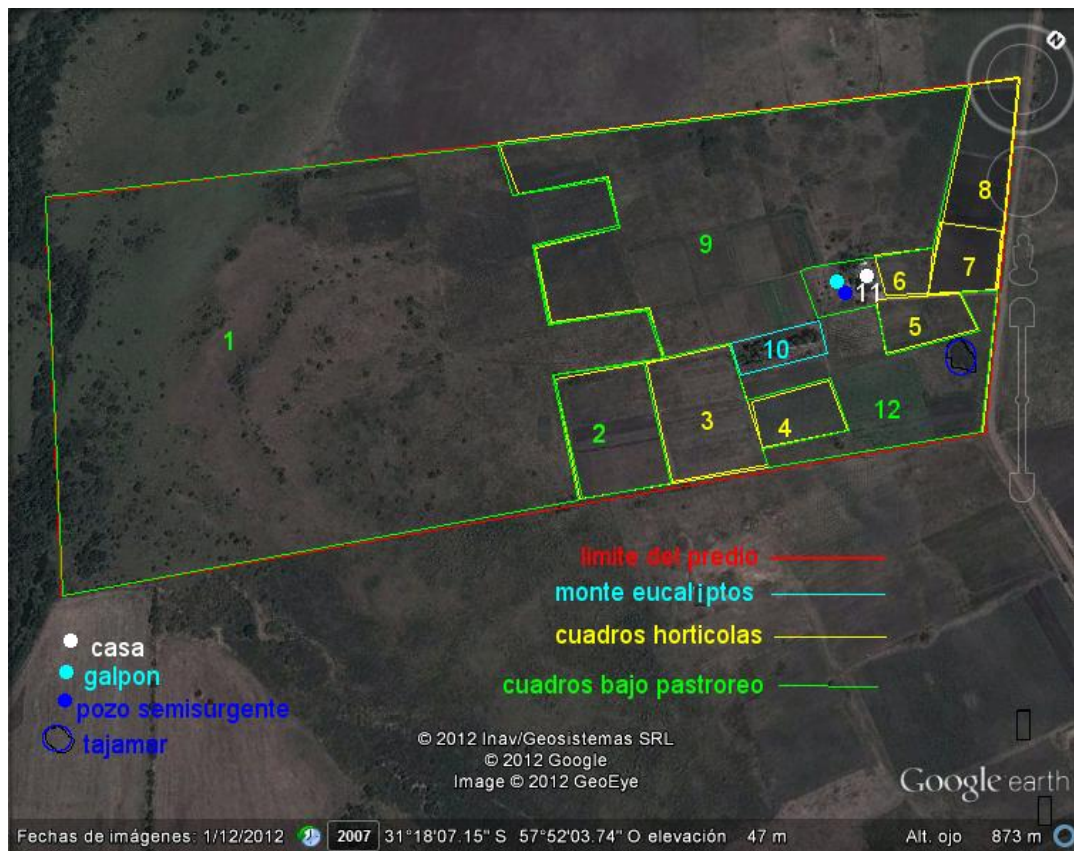
Fuente: análisis realizados en los laboratorios de la Dirección General de Suelos y Aguas del MGAP.

4.4.2.1. Organización predial y manejo de los cultivos

El predio tiene una baja incorporación de productos de síntesis. Incluso el productor en una entrevista nos manifestó que considera que su predio es “casi

orgánico”. A su vez el manejo predial es tradicional: se ara con caballos, hay un bajo uso de biocidas de síntesis, entre otras. A continuación se describe la distribución y uso de los cuadros prediales durante el período estival del año 2010.

Figura No. 9. Distribución de cuadros en predio de Eduardo.



Cuadro No. 25. Distribución de cuadros en predio de Eduardo.

Rubros	Superficie (ha)	%	Cuadro
Hortícolas			
Boniato	1.0	3,5	3
	0.4	1,4	4
Zapallito	0.4	1,4	5
Arveja	0.3	1,1	7
	0.6	2,1	8
Zapallo	0.2	0,7	6
Campo bajo pastoreo	16.0.	56,3	1
	0.9	3,1	2
	6.1	21,5	9
	1.7	6.0	12
Monte eucaliptos	0.3	0.9	10
Otros (viviendas, galpones, tajamar, entre otros)	0.6	1.9	11
TOTAL	28.4	100	-

El cuadro No. 1 está compuesto exclusivamente por campo bajo pastoreo, donde la tierra no ha sido perturbada durante al menos cinco años atrás. En el resto del predio se da una rotación entre horticultura, ganado y barbecho. Los principales cultivos son boniato, arveja y zapallito. A su vez se realizan algunos cultivos secundarios, ocasionales. Los mismos son: zapallo y maíz (dulce y forrajero). Al momento de realizar la entrevista Eduardo tenía veintidós vacunos. En el predio realiza la cría de los novillos y luego los vende para engorde.

El productor manifiesta su intención de cambiar de cultivo de un año a otro, aunque no siempre lo consigue, estableciendo parcialmente la planificación de la secuencia de los cultivos. A veces realiza una rotación entre la producción hortícola y la animal, pero no planifica en general dónde va a sembrar de un año a otro. Si bien no existe una planificación explícita en la secuencia de los cultivos el productor manifiesta una intención de cambiar de cultivo de un año a

otro, aunque no siempre lo consigue. También se va decidiendo que superficie plantar de cada cultivo en función del precio de mercado de Montevideo.

En este predio no se realizan abonos verdes, tampoco existe una asociación entre cultivos ni se siembran cortinas o cercos vivos. Los insumos generados en el predio son las semillas de boniato y abono de corral.

Para realizar el laboreo de suelos utilizan sólo las herramientas de las que dispone. Si bien el productor considera que las herramientas que posee no son suficientes, sólo excepcionalmente ha contratado maquinaria para realizar el laboreo primario. Antes de instalar un cultivo se realizan tres pasadas, aproximadamente, de arado de asiento. Luego se realiza una pasada o dos de rastra de disco y luego de rastra de dientes. Finalmente se encantera con el arado de manquera. Se ara a favor de la pendiente..

La fertilización de todos los cultivos hortícolas se realiza con fertilizante de síntesis NP 15, 15, urea y abono de corral. Este abono es obtenido del corral donde se guardan los animales por la noche. Previo a su utilización, lo deja estacionar unos meses, dependiendo de la época del año. Luego lo distribuye con el caballo y un carro.

El manejo de los restos de los cultivos es variado: el zapallo y zapallito lo entierran, y el rastrojo del cultivo de arvejas y boniatos lo comen los animales y luego lo entierran.

No se hace control de la vegetación espontánea de los caminos y bordes del predio. Y para la vegetación arvense en los cultivos usa pocas veces algún biocida, generalmente pasa carpidora o saca a mano. Los productos de síntesis utilizados son guardados en el galpón. Para los biocidas usados tiene en cuenta y respeta el tiempo de espera.

Cuando hay restos plásticos (de mulch o envases) para desechar se juntan con el resto de la basura y se queman. Si bien se considera que este hábito no es deseable desde el punto de vista ambiental, los productores no han encontrado una alternativa ya que no existe un servicio municipal que se encargue de su recolección hasta el momento.

El riego se hace localizado por gotero. Para estimar si el agua que el productor tiene es suficiente se toma el mes de diciembre. Si bien enero es el mes de mayor demanda hídrica, en diciembre se superpone la cosecha del zapallito y la producción de boniato. A su vez el boniato tiene mayor demanda hídrica en diciembre, debido a que está más lejos del final de su ciclo. El cálculo para riego se hará para los cultivos de boniato y zapallito por ser los que abarcan mayor superficie en ese mes.

Si presumimos un riego de 12 horas diarias se obtiene una disponibilidad de $132 \text{ m}^3/\text{día}$ ($11000 \text{ l/hora} * 12 \text{ horas}$). Teniendo en cuenta que la demanda total es de $115 \text{ m}^3/\text{día}$, el predio llega a cumplir el requerimiento hídrico de los principales cultivos y lo supera en un 15 % ($17,4 \text{ m}^3$ por día). Teniendo en cuenta el total de cultivos que hay en el predio para el mes de diciembre, la demanda hídrica es de $126 \text{ m}^3/\text{día}$ (se suma el requerimiento del cultivo de zapallo que es de $12 \text{ m}^3/\text{día}$), por lo cual el agua disponible continúa siendo suficiente y la diferencia entre la oferta y demanda es de $6 \text{ m}^3/\text{día}$ (4,8%). Los datos estimados se muestran en el anexo No. 4. El productor manifiesta que el agua del pozo es suficiente.

Cultivo de boniato

Para el año 2010 se cultiva la variedad Arapey en los cuadros No. 3 y 4. El almácigo se realiza en agosto y el transplante en octubre. Utiliza el plantín con raíz y luego obtiene más plantines a partir de la punta de la guía de las plantas que fueron transplantadas previamente.

Al momento de la siembra fertiliza con NP al 15%. La dosis usada es de 3,5 kg de fertilizante de síntesis por cantero de 70m de largo. Al momento de realizar el "calzado" del cultivo vuelve a fertilizar con 3,5 Kg de NP al 15%. No utiliza abono animal para este cultivo.

Cuadro No. 26. Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de boniato.

Macro - nutrientes	Fertilizante Kg aplicados/ há	Valores recomendados Kg/há
N	214	40 a 80
P	250	140
K	0	80

Fuente: elaboración propia en base datos de Aldabe (2000), UDELAR URUGUAY). FA (2012)

En cuanto a las plagas y enfermedades, el único problema detectado es el ataque de “pulguilla negra” (*chisopnema sp.*) en los primeros meses luego del transplante. Para curarlo aplica Lorsban una vez por mes durante los primeros tres meses luego del transplante.

El principal problema detectado por el productor con respecto a la vegetación arvense es pasto colchón (*Digitaria sanguinalis*) para lo cual se aplica (después del calzado) un herbicida selectivo de post emergencia llamado Leopard. La escala de toxicidad del mismo es categoría III. La vegetación arvense de hoja ancha se saca a mano.

La cosecha se hace de mediados de enero a fines de febrero, debido a que es la fecha en la que genera mayor rentabilidad. Según datos brindados por el productor el rendimiento aproximado es de 3 cajones por surco de 70 m de largo, por lo tanto el rendimiento por hectárea es de 17 tt por hectárea, aproximadamente.

Para la producción de semillas deja 8 lomas que reserva para dicho fin. No se clasifican por tamaño por falta de tiempo, sólo descartan en caso de que aparezca alguna enfermedad.

Cultivo de zapallito

Para el cultivo de zapallito se realizan dos ciclos: uno en primavera, de junio a diciembre, y otro en otoño, de marzo a junio. La variedad utilizada es “Espejo”, variedad híbrida F1. El cultivo se realiza en canteros de cuarenta metros de largo, protegidos bajo “quinche”. El “quinche” es una estructura de paja atada con alambre que tiene el mismo objetivo que un microtúnel. Debido a que no es móvil y tiene una duración aproximada de 8 años, siempre se planta en el mismo cuadro.

Al momento de la siembra se aplica 0,5 m³ de abono (80tt/há) y 2 kg de fertilizante NPK al 15% por cantero de 40 metros de largo y 0,7 de ancho. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de macronutrientes aplicados para el cultivo y las dosis recomendadas. En promedio, el 75,3% de fertilizante que se aplica para el cultivo proviene de abono generado en el predio.

Cuadro No. 27. Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de zapallito.

Macro - nutrien tes	Abono animal		Fertiliza nte	Apo rte total/há	Valores recomendados	Abono generado en el predio
	g*K g-1 de materia seca	Kg aplicados/ cantero	Kg aplicados/ cantero	Kg/h á	Kg/há	%
N	12,3	2,3	0,3	661	70 a 80	88,7
P	2,9	0,6	0,3	213	150	64,8
K	4.1	0,8	0,3	271	50	72,3

Fuente: elaboración propia en base datos de Aldabe (2000), UDELAR (URUGUAY). FA (2012)

Según datos del productor la principal enfermedad que presenta el cultivo es oidio pero no realiza curas para la misma. En cuanto a las plagas tiene problemas con pulgones y hormigas. Para los pulgones aplica lorsban una vez en el ciclo del cultivo y para las hormigas aplica un insecticida granulado, pero no recuerda el nombre. Para el control de la vegetación arvense se usa nylon negro en la fila y en la entrefila se deja la vegetación espontánea.

Para la cosecha de otoño (mayo – junio) obtiene un rendimiento de 3000 Kg y para la de primavera (octubre – noviembre – diciembre) el rendimiento es de 10000 Kg por superficie sembrada.

Cultivo de arveja

Para la arveja se utiliza la variedad “Utrillo”. La siembra se realiza en marzo y se cosecha en septiembre. No se realiza conducción, dejando la planta rastrera. De todas formas, debido a que los suelos de la zona son livianos el productor manifiesta no tener problemas de enfermedades.

Para fertilizar el cultivo se aplican 4 Kg de NP al 15% cada 2 surcos de 80 m de largo y 0,7 m de ancho. No se aplican abonos orgánicos para éste cultivo. Como se puede observar en el cuadro No. 28 las dosis aplicadas son similares a las recomendadas, con excepción del potasio, para el cual no se realiza ninguna aplicación.

Cuadro No. 28. Macronutrientes aportados en predio de Eduardo para cultivo de arveja.

Macro - nutrientes	Fertilizante Kg aplicados/ há	Valores recomendados Kg/há
N	38	30 a 50
P	38	50
K	0	30

Fuente: elaboración propia en base datos de Aldabe (2000)

Eduardo manifiesta no tener problemas importantes en cuanto a plagas o enfermedades. En las recorridas de campo se constató que los cultivos estaban sanos. No se realizan curas preventivas. La vegetación arvense es controlada con carpadora y en la fila se controla a mano. No se usa herbicida. El principal problema detectado para el cultivo de arveja es la falta de mano de obra al momento de la cosecha.

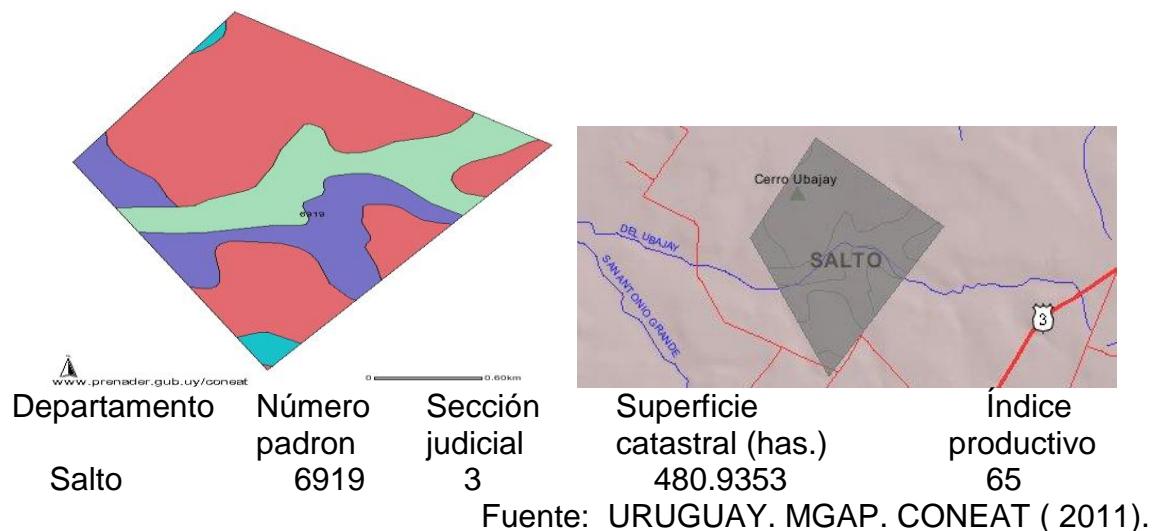
La cosecha para ese año fue de 3000 Kg. Según datos del productor se perdieron muchos frutos por falta de mano de obra al momento de realizar la cosecha.

4.4.3. Subsistema biofísico - productivo en el predio de Gabriel

El predio cuenta con una superficie de 72 hectáreas, ubicadas en un mismo padrón. El uso principal del mismo es la cría de vacunos y ovinos para la cual destina 65 hectáreas. La superficie restante es destinada a la producción hortícola y de semillas. El predio es arrendado al Instituto Nacional de Colonización.

Según el mapa CONEAT la mayor parte del predio se encuentra dentro del grupo SO920 (59,4%), siguiendo en importancia el grupo BO3.1 con un 20,1 %.

Figura No. 10. Suelos CONEAT perteneciente al predio de Gabriel.



Cuadro No. 29. Porcentaje de Suelos CONEAT en predio de Gabriel.

Salto – 6919		
Grupo	Índice	Porcentaje (%)
B03.1	158	20.07
S09.11	39	18.75
S09.20	44	59.39
S09.21	61	1.79

Fuente: URUGUAY. MGAP. CONEAT (2011)

Se realizó una perforación con taladro holandés en el cuadro No. 5, donde aparece un brunosol perteneciente al grupo CONEAT SO9.11. En la perforación realizada en la parte baja se observó el siguiente perfil:

Cuadro No. 30. Perfil de suelo en zona baja en predio de Gabriel.

Profundidad	Descripción
0 a 26 cm	A Color 10 YR 3/2 Franco arenoso
26 a 66 cm	Bt Color 10 YR 5/1 Arcilloso
66 cm	R (roca madre)

El análisis químico realizado en los primeros 20 cm de suelos arrojó los siguientes resultados:

Cuadro No. 31. Análisis químico de suelos de predio Gabriel.

Identificación de la muestra	pH		%	*	**	**	**	**
	H2O	KCl	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na
Ladera suave	5.3	4.4	1.0	12	0.12	2.6	0.7	0.05

*partes por millón.

**miliequivalentes por 100 gramos de muestra.

Fuente: análisis realizados en los laboratorios de la Dirección General de Suelos y Aguas del MGAP.

4.4.3.1. Organización predial y manejo de los cultivos

El predio se maneja con métodos tradicionales, pero con bajo uso de insumos extraprediales. Los rubros principales son ganadería, boniato y frutilla. Como cultivo secundario se produce zapallito. A continuación se presenta un cuadro con la superficie destinada a cada uno para el período 2009 – 2010.

Figura No. 11. Distribución de cuadros en predio de Gabriel.



Cuadro No. 32. Distribución de los cuadros en predio de Gabriel.

Rubros	Superficie (ha)	%	Cuadros
Principales			
Boniato	8	11.1	1, 2 y 6
Frutilla	0.5	0.7	7
Secundario			
Zapallito	0,5	0.7	11
Barbecho	3	4.2	3, 4, 5 y 7
Abonos verdes	4	5.6	11
Campo bajo pastoreo	54	75.0	8, 9, 10, 12 y 13
Otros (viviendas, galpones, tajamar, entre otros)	2	2.8	14
TOTAL	72	100	-

La vegetación bajo pastoreo está comprendida por parcelas cuya tierra no ha sido perturbada durante al menos cinco años atrás (cuadros No. 12 y 13) y por parcelas donde se da una rotación entre horticultura y ganadería (cuadros No. 8, 9 y 10). Al momento de realizar la entrevista Gabriel tenía cien vacunos y ciento veinte ovinos. En el predio realiza la cría de los novillos y luego los vende para engorde. Los cuadros en barbecho no estaban siendo utilizados para la alimentación del ganado ni habían sido cultivados durante el ejercicio en estudio.

A continuación se describirá el manejo general del predio, profundizando en los principales cultivos: frutilla y boniato. Gabriel y su familia poseen una alta vinculación con instituciones y vecinos de la zona y una gran capacidad de adoptar nuevas propuestas. Los principales ingresos provienen de la ganadería y la producción de boniato y frutilla. Pero Gabriel manifiesta que la rentabilidad de cada rubro varía a lo largo de los años y la estabilidad predial está dada por la alta diversidad.

En cuanto a la secuencia de los cultivos, si bien no hay una planificación exacta si hay ciertos lineamientos que definen las rotaciones de cultivos. Las hortalizas que requieren riego y mayor mano de obra (frutilla, producción de semilla, zapallito), se ubican cerca de las casas. Luego de cosechar un cultivo

para semilla se hace un abono verde con doble propósito: abono y comida para ganado, y al año siguiente planta el cultivo para consumo. En el mismo sentido luego del cultivo de frutilla se siembra Moha (*Setaria italica*). Los cuadros No. 1, 2 y 3 presentan campo natural, o campo natural mejorado con siembra en cobertura de *Lotus corniculatus* y *Ornithopus* INIA Encantada. Éstos son destinados exclusivamente a la cría de ganado. El resto de los cuadros rota entre la producción hortícola y ganadera.

Los abonos verdes que se realizan en el predio son:

- verano. Sorgo (*Sorghum spp.*), Moha (*Setaria italica*) y poroto tape (*vigna cinensis*).
- invierno. Trigo (*Triticum aestivum*) y avena negra (*Avena strigosa*).

Al momento de la entrevista no realizaban policultivos. Anteriormente habían probado sembrar moha con frutilla. Cuando la moha estaba alta la cortaban y dejaban como mulch. Gabriel cuenta que ésta técnica no le funcionó bien, ya que facilitaba la aparición de plagas.

Dentro del predio se produce abono de corral, semillas de boniato y el 50% del resto de las semillas hortícolas.

Previo a la instalación de un cultivo se realizan dos pasadas de excéntrica que se arrienda al INIA. Al mes se vuelve a realizar una pasada de excéntrica y luego se afina con arado de reja y rastra. Luego abonan la tierra y fertilizan con fósforo. Finalmente arman los canteros con arado de reja a favor de la pendiente.

La técnica para abonar los suelos varía en función del cultivo, pero alguno de los fertilizantes utilizados son: abono de corral, fertilizante fosforado y fertirriego. El abono es obtenido del corral donde se guardan los animales por la noche. Previo a su utilización, lo deja estacionar unos meses, dependiendo de la época del año. Luego lo distribuye con el tractor y la zorra.

Los productos de síntesis utilizados son guardados en placard dentro de uno de los galpones. Para los biocidas usados tiene en cuenta y respeta el tiempo de espera.

Los restos de los cultivos de boniato son usados como alimento para el ganado y luego se entierran. Los rastrojos de frutilla y zapallito son enterrados.

El riego se hace localizado por gotero. El cálculo para riego se hará para los cultivos de boniato y frutilla. Para estimar si el agua que el productor tiene es suficiente se toma el mes de diciembre ya que éste es el de mayor demanda para el cultivo de boniato, que es el que abarca mayor superficie. Debido a que en este predio se riegan durante todo el ciclo sólo los cuadros de boniato que se realizan por transplante de muda (40% del total), se realiza el cálculo de la demanda hídrica para esa superficie (3,2 hectáreas). Los cálculos realizados se muestran en el anexo No. 4.

Si presumimos un riego de 12 horas diarias se obtiene una disponibilidad de 300 m³ por día (25 m³/hora * 12 horas). Para el mes de diciembre, el boniato requiere 216 m³/día y la frutilla 24 m³/día. Esto arroja como resultado que el agua disponible es mayor a la demanda de los cultivos principales. La diferencia entre la oferta y la demanda es de 60 m³/día (25%). Si tenemos en cuenta el riego del zapallito, cuya demanda hídrica es de 25 m³/día, el agua disponible es suficiente para todos los cultivos del predio y la diferencia entre la oferta y demanda es de 35 m³/día (13%). En el caso de regarse toda la superficie de boniato (8 hectáreas) la demanda de dicho cultivo sería de 540,8 m³ por día, por lo que el agua disponible para riego sería insuficiente.

Cultivo de boniato

Para el año 2010 se cultivaron las variedades “Arapey” y “Carumbé”, con fines comerciales. A su vez se realizó el ensayo de productividad del INIA de los clones “Cuari” y “Cuabé”.

El almácigo se realizó a principios de agosto y el transplante a principios de octubre. Los cultivos utilizados para venta al Mercado Modelo se transplantan con raíz y luego se obtienen más plantines a partir de la punta de la guía.

Al momento de la siembra fertiliza con fósforo súper concentrado (40% P) a razón de 500 Kg por hectárea. Luego no realiza ningún otro tipo de abono. Si tenemos en cuenta el requerimiento del cultivo las dosis aportadas de fósforo

son mayores a las requeridas por el cultivo, a su vez no se realizan aportes de nitrógeno y potasio.

Cuadro No. 33. Macronutrientes aportados en predio de Gabriel para cultivo de boniato.

Macro - nutrientes	Fertilizante Kg aplicados/ há	Valores recomendados Kg/há
N	0	40 a 80
P	200	140
K	0	80

Fuente: elaboración propia en base a datos de Aldabe (2000).

Según datos del productor el cultivo mantiene un buen estado sanitario a lo largo de su ciclo. Al principio del cultivo se observa ataque de “pulguilla negra” (*chisopnema sp.*). Esto se pudo constatar en las recorridas de campo. También cuenta que en algunos años tuvo problemas con *fussarium sp.* (a partir de ahora *fussarium*).

Las vegetación arvense principal está compuesta por gramilla brava (*Cynodon dactylon*) y pasto colchón (*Digitaria sanguinalis*). Para su control se aplica un herbicida selectivo de post emergencia cuyo nombre comercial es “Verdic”. Su escala de toxicidad es III. La vegetación arvense de hoja ancha se arranca a mano. Estas últimas no se visualizan como un problema de importancia en el predio.

La cosecha difiere en función del manejo. Las plantas transplantadas de “muda” se cosechan a fines de enero y febrero y el rendimiento aproximado es de 14 tt por hectárea. Las plantas realizadas de punta de guía se cosechan en abril y mayo y dan un rendimiento aproximado de 19 tt por hectárea. Éstas últimas representan un 60% de la superficie total. La variedad Cuarí se cosecha desde fines de diciembre y la Cuabé desde fines de enero, pero aún no se ha realizado un cultivo comercial de las mismas. El rendimiento promedio por hectárea sembrada es de 17 tt.

Para la producción de semilla se compran la “semilla base” del INIA. La misma está compuesta por boniatos saneados. En este caso el transplante lo realiza cortando la guía para garantizar que no se transmita ninguna enfermedad, luego se saca punta de guía de los cultivos ya instalados. El destino de esa semilla es comercial y para uso interno.

Cultivo de frutilla

En el año 2010 cultivó las variedades “Early brite”, “Yurí”, “Festival” y “Camarosa”. La selección de las variedades la realiza por firmeza del fruto, debido a que se venden a Montevideo, y por fecha de cosecha. El ciclo de las plantas es anual.

Las variedades “Early brite”, “Yurí”, “Festival” son plantadas en maceta a fines de enero y se llevan al campo los primeros días de marzo. La fecha de cosecha comienza en:

- “Early brite”: fines de abril.
- “Yurí”: principios de mayo.
- “Festival”: fines de mayo.

La variedad “Camarosa” se planta a raíz desnuda en junio y se comienza a cosechar a fines de agosto. Todas las variedades se cosechan hasta diciembre, siendo la variedad Camarosa la que presenta mejor calidad de fruto para esa fecha. La superficie sembrada para cada variedad es similar, siendo aproximadamente 0,125 hectáreas.

Para la instalación del cultivo se realizan dos filas plantadas en tresbolillo a 30 cm de distancia, dejando 25 cm entre cada fila. El largo de los canteros es de 50 metros y la distancia entre los mismos es de 1 metro.

Para abonar usa 0,5 m³ de abono de corral (64 tt/há) y 2 kg Fósforo Súper concentrado por cantero de 50m. Veinte días después de instalado el cultivo se aplica por fertirriego por cuadros de 2500 m², 200 g de urea y 200g de Nitrato de potasio cada quince días. Cuando el cultivo florece se aumentan las dosis a 350 g por quincena y cuando la planta está adulta (por el mes de octubre) se aplica 500 g por quincena.

Cuadro No. 34. Macronutrientes aportados en predio de Gabriel para cultivo de frutilla.

Macro - Nutrientes	Abono animal		Fertilizante	Aporte total/há	Valores recomendados	Abono generado en el predio
	g*K g-1 de materia seca	Kg aplicados/cantero	Kg aplicados/cantero	Kg/há	Kg/há	%
N	12,3	2,3	0,1	492	100 a 150	95,4
P	2,9	0,6	0,8	271	60	40,9
K	4.1	0,8	0,1	179	130 a 150	87,3

Fuente: elaboración propia en base a datos de Aldabe (2000).

El aporte de nutrientes total es mayor al recomendado en las tablas. El porcentaje de macronutrientes incorporados a partir de abono generado en el predio es de 74,5%, promedio.

Según datos del productor los principales problemas sanitarios son *Botrytis cinerea* (a partir de ahora botrytis) y *Tetranychus urticae* (a partir de ahora arañuela). De todas formas en el año que transcurrió el presente trabajo se observó antracnosis en los plantines. No presenta problemas de vegetación arvense ya que usa nylon negro en la fila. En los caminos usa glifosato, categoría toxicológica clase III.

Debido a que todas las plantas se mantienen hasta diciembre los rendimientos son variables en función de la variedad. En el cuadro No. 35 se presenta el rendimiento por superficie obtenido para cada variedad.

Cuadro No. 35. Rendimiento de frutilla según variedad en predio de Gabriel.

Variedad	Superficie	Rendimiento (Kg)
Early Brite	0,125	9722
Yurí	0,125	6806
Festival	0,125	7778
Camarosa	0,125	4861

El rendimiento total es de 29,167 toneladas, lo que equivale a 58,3 toneladas por hectárea. Para la producción de plantines compran las plantas madres del INIA y le sacan estolones por dos años consecutivos. La compra de plantas madre se hace escalonada. Los plantines son vendidos a otros predios o utilizados en el predio.

4.5. COMERCIALIZACIÓN

4.5.1. Características comerciales en el predio de Juan

Todos los productos hortícolas son comercializados a través de un comisionista con destino al Mercado Modelo de Montevideo. Debido a que la producción predial es pequeña el comisionista reúne la cosecha de varios predios para llenar un camión. Según datos del productor esto le genera una menor posibilidad de negociación. Si bien Juan desconoce cuáles son los costos de comercialización los mismos fueron estimados. Se calculó el promedio de los precios de venta (para los cultivos principales (boniato y frutilla) para el año 2009 y se comparó el precio de venta con el precio promedio ofrecido por el mercado modelo para el mismo período de tiempo. La diferencia obtenida sería un estimativo del costo del flete y del comisionista. El resultado de la misma fue de 28,2 pesos uruguayos por kilogramo de frutilla y 4,2 pesos uruguayos por kilogramo de boniato. La diferencia en porcentaje es de 50,8 % y 43,3 % respectivamente.

4.5.2. Características comerciales en el predio de Eduardo

Todos los cultivos hortícolas producidos en el predio son comercializados a través de un comisionista con destino al Mercado Modelo de Montevideo. Ellos consideran que uno de los mayores problemas económicos del predio está dado por la inestabilidad de precios obtenidos en la venta. Para ello tratan de informarse con vecinos sobre los precios de mercado e intentan cosechar en los momentos donde pueden sacar una mejor ganancia. De todas formas no siempre lo logran, debido a la alta variación de los precios de mercado.

Los costos de venta eran de veintidós pesos por cajón más un 15% de comisión. Eduardo considera que el precio que cobra el comisionista no es alto comparado con los costos de la zona. Los novillos son vendidos para engorde a un vecino de la zona.

4.5.3. Características comerciales en el predio de Gabriel

Todos los cultivos hortícolas producidos en el predio son comercializados a través de un comisionista con destino al Mercado Modelo de Montevideo, para lo cual le cobra un 15% de comisión más gastos de envío, que son 22 pesos uruguayos por cajón. Las semillas hortícolas son vendidas a particulares que van a retirarlas al predio, por lo cual no tienen costo de comercialización.

Con respecto al ganado venden terneros de 1 año, novillos y vacas de descarte para invernada a particulares. En años malos venden a consignatarios. Aquí tampoco existe costo de comercialización.

Gabriel manifestó que los principales problemas económicos surgen al momento de concretar la comercialización, principalmente en lo que respecta a los cultivos hortícolas.

4.6. DESARROLLO DE CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO E INDICADORES SEGÚN ATRIBUTO DE SUSTENTABILIDAD AL INICIO DEL PROCESO DE TRANSICIÓN

Como se menciona anteriormente para la selección y elaboración de los criterios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidad se toman como insumo los puntos críticos elaborados en conjunto con los productores (ver anexo No. 6) y los atributos de sustentabilidad predial.

Para analizar la sustentabilidad en su dimensión económica (cuadro No. 36), se dividirán los resultados en tres sub criterios, relacionados a los atributos de sustentabilidad mencionados en el ítem 3.6.1.1. El primero (Productividad) está relacionado con los ingresos y productividad predial e incluye el costo de comercialización y el rendimiento de los cultivos principales comerciales. El segundo está vinculado al atributo estabilidad, confiabilidad, resiliencia y al de adaptabilidad, ya que mide los instrumentos que posee el predio para producir facilitando una producción estable frente a perturbaciones normales del ambiente y ante cambios de largo plazo en el ambiente. En este trabajo se mide a través de la disponibilidad de maquinaria, herramientas y agua para riego. El tercero está vinculado a la autodependencia predial y se mide a través de la producción propia de insumos y el registro del funcionamiento predial. A continuación se presenta un cuadro de síntesis conteniendo los atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico y los indicadores en la dimensión económica de la sustentabilidad. La escala de medición va de 1 a 5, siendo 1 el valor menos favorable y 5 el más favorable para todos los indicadores.

4.6.1. Indicadores de sustentabilidad económicos: fundamentos, criterios de construcción y escalas

Cuadro No. 36. Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión económica.

ATRIBUTO	PUNTO CRÍTICO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR
PRODUCTIVIDAD	Bajo rendimiento	Eficiencia productiva	Índice simple de rendimiento
	Bajo precio recibido por el productor	Eficiencia comercial del agricultor	Grado de apropiación del precio final mayorista
ESTABILIDAD, CONFIABILIDAD, RESILIENCIA y ADAPTABILIDAD	Falta de herramientas	Fragilidad del sistema productivo	Disponibilidad maquinaria y herramientas
	Buena disponibilidad de agua para riego		Disponibilidad de agua para riego
AUTODEPENDENCIA	Baja dependencia de insumos externos	Autosuficiencia	Producción propia de semilla o plantas generadas por reproducción vegetativa.
			Utilización de abono generado en el predio
	Baja planificación y registro del funcionamiento o predial	Organización	Registro del funcionamiento predial

Índice simple de rendimiento: en el caso de la productividad se considera sustantivo que se logren adecuados niveles ya que la viabilidad económica está determinada por la capacidad de los productores para producir lo necesario para su autosuficiencia y/ o ingresos, así como para retribuir a la mano de obra y a los costos de producción (Reijntjes et al., citados por Flores, 2012) se utilizó como indicador el índice simple de rendimiento que relaciona la productividad del sistema en estudio con la productividad promedio de la zona (rendimiento en el establecimiento / rendimiento promedio zonal, Flores, 2012).

- 5- Índice simple de rendimiento mayor a 1,5
- 4- Índice simple de rendimiento entre 1,01 y 1,49
- 3- Índice simple de rendimiento igual a 1
- 2- Índice simple de rendimiento ente 0,5 y 0,99
- 1- Índice simple de rendimiento menor a 0,5

Grado de apropiación del precio final mayorista: se calcula como la diferencia (en porcentaje) entre el precio de venta y los precios ofrecidos por el mercado modelo. Dentro de los costos de comercialización se incluye el costo del flete y el costo del comisionista. Es sabido que en determinados momentos del año el valor de las hortalizas es mayor y por lo tanto el costo del flete ocupa un menor porcentaje dentro del total y en momentos donde los precios del norte del país no son tan competitivos el precio del flete ocupa una mayor proporción. Con este indicador se hace un promedio de esta diferencia con el objetivo de conocer si la zona de venta y el costo del comisionista son convenientes o si sería mejor buscar otra estrategia de comercialización. También se hace un promedio con respecto al precio ofrecido por el mercado modelo, ya que este varía en función de la calidad de las hortalizas.

- 5- Menos de 25%
- 4- 26 a 30 %
- 3- 31 a 35% (Costo promedio de la zona)
- 2- 36 a 40%
- 1- Más de 41%

Disponibilidad de maquinaria y herramientas: pretende medir si el parque de maquinaria que posee el predio es adecuado en función de las necesidades productivas (tamaño predial, intensificación productiva, entre otras), o en el caso de que no sea así, mide cual es la posibilidad que el/ la productor/ a tiene para acceder a dicha maquinaria.

5- Posee las herramientas y maquinaria suficiente para hacer todas las labores necesarias en tiempo y forma.

4- Posee las herramientas necesarias para hacer las labores cotidianas (laboreo secundarios, armado de canteros, carpida, siembra y cosecha) y accede, en el momento que lo necesita, a otras herramientas (laboreo primario, excéntrica, entre otras).

3- Posee las herramientas necesarias para hacer las labores cotidianas y accede con cierta dificultad (con retraso, alto costo, entre otras) a otras herramientas.

2- Posee pocas herramientas que no le permiten hacer las labores correctamente y/o en el tiempo necesario, pero tiene acceso a otras herramientas.

1- Posee pocas o ninguna herramientas y accede con dificultad (con retraso, alto costo, entre otras) a otras herramientas.

Disponibilidad de agua para riego: mide la relación entre el agua disponible y la demanda de los cultivos comerciales que se riegan, para el momento de mayor demanda hídrica.

5- El agua para riego es mayor al 10% del requerimiento de todos los cultivos comerciales que se riegan.

4- El agua para riego es suficiente para cubrir todos los cultivos comerciales que se riegan.

3- El agua para riego es suficiente para cubrir los principales cultivos comerciales que se riegan

2- El agua para riego cubre más de un 70% de los principales cultivos comerciales que se riegan

1- El agua para riego no llega a cubrir el 70% de los principales cultivos comerciales que se riegan

Producción propia de semilla o plantas generadas por reproducción vegetativa: mide el porcentaje de superficie donde se cultivan semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa realizadas en el predio en relación al total utilizado. Aquí no se tiene en cuenta la calidad de la misma ya que se valora en primera instancia el esfuerzo y la capacidad de autosustentarse.

5- Más del 70% de las semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa son realizadas en el predio.

4-Del 50 al 69% de las semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa son realizadas en el predio.

3- Del 30 al 49% de las semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa son realizadas en el predio.

2- Menos del 30% de las semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa son realizadas en el predio.

1- No se producen semillas o plantas generadas por reproducción vegetativa son realizadas en el predio.

Utilización de nutrientes generados en el predio: mide el porcentaje de macronutrientes incorporados a partir de abono generado en el predio en relación al total utilizado. Aquí no se tiene en cuenta la calidad del mismo (la forma de comportarlo, almacenarlo, entre otras) ya que se valora en primera instancia el esfuerzo y la capacidad de autosustentarse. Para realizar esta medición se utiliza una tabla con datos de densidad y propiedades químicas del abono vacuno. Allí se averigua la cantidad de macronutrientes que aporta. Luego se mide la cantidad de macronutrientes que aporta el fertilizante de síntesis y se calcula la proporción de cada uno.

5- Más del 70% de la fertilización se realiza con abono generado en el predio.

4-Del 50 al 69% de la fertilización se realiza con abono generado en el predio.

3- Del 30 al 49% de la fertilización se realiza con abono generado en el predio.

2- Menos del 30% de la fertilización se realiza con abono generado en el predio.

1- No se produce ningún producto que se utilice para abonar las plantas dentro del predio.

Registro del funcionamiento predial: considera que para tener un mayor control del funcionamiento del sistema en su conjunto, y por tanto una mejor gestión, son muy importantes la claridad y el orden con que se llevan los registros prediales (Aguirre, 2009).

5- Se guardan todas las boletas, ordenadas por entradas y salidas, clasificados por cultivo (todos), registros de actividades realizadas y se realiza balance.

4- Se guardan todas las boletas, ordenadas por entradas y salidas, clasificados por cultivo (todos), registros de actividades realizadas y se realiza balance parcial.

3- Se guardan algunas boletas, a veces ordenadas por entradas y salidas, no de todos los cultivos (solo el o los principales), algunos registros de actividades realizadas y se realiza balance parcial.

2- Se guardan algunas boletas desordenadas, no de todos los cultivos (solo el o los principales), algunos registros de actividades realizadas y sin balance al finalizar los ciclos de cultivos.

1- Se guardan algunas boletas desordenadas durante un tiempo impreciso o no se guardan, no de todos los cultivos (solo el o los principales), sin registros de actividades realizadas y sin balance al finalizar los ciclos de cultivos.

4.6.2. Indicadores de sustentabilidad social: fundamentos, criterios de construcción y escalas

En la dimensión social se incluyen, por un lado, la percepción del productor con respecto a su satisfacción personal. Se considera que en este aspecto importa más la subjetividad del productor en cuanto a cómo se siente con respecto a la satisfacción de sus necesidades básicas que comparar con datos objetivos que no reflejen la conformidad o expectativas del productor. En segundo lugar, también en lo que respecta a la satisfacción personal, se mide la carga horaria laboral. En tercer lugar se mide el capital social de los productores en cuanto a sus vínculos, participación en grupos y también su formación en lo productivo. Por último se analiza la equidad dentro de los predios en lo que respecta al nivel de participación de cada integrante del predio en la toma de decisiones de importancia.

Si bien la falta de servicios en la zona y el bajo acceso a medios de comunicación se visualizó como una limitante de la zona, no se incluyeron dado que se considera que son factores externos al predio y por lo tanto no se realizará una medición de los mismos a través de indicadores. En el mismo sentido, los productores manifestaron como una fortaleza la amplia experiencia en producción rural (hortícola, frutícola, ganadera) transmitida a lo largo de las generaciones, pero esta variable no se verá modificada en el corto o mediano plazo por lo cual no se realizan indicadores que monitoreen su evolución.

Cuadro No. 37. Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión social.

ATRIBUTO	PUNTO CRÍTICO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR
ESTABILIDAD, CONFIABILIDAD RESILIENCIA	Alta satisfacción de las necesidades básicas	Fragilidad del sistema productivo	Apreciación del productor con relación a sus posibilidades de acceso a la alimentación, vivienda, salud y educación
	Baja disponibilidad de tiempo de ocio		Carga horaria laboral
AUTODEPENDENCIA	Alta participación en actividades de capacitación	Capacidad de cambio e innovación	Participación en actividades de formación
	Alta participación en grupos y redes		Pertenencia a grupos y redes locales
EQUIDAD	Involucramiento en la toma de decisiones y tareas de campo.	Participación	Democratización del proceso de toma de decisiones

Satisfacción de las necesidades básicas (Flores, 2012): el concepto de satisfacción de las necesidades básicas implica la cobertura de los requerimientos esenciales de supervivencia tales como vivienda, vestido, alimento y agua. La cobertura básica incluye además necesidades adicionales

como seguridad, salud y educación. Cuando estas necesidades básicas no están cubiertas, las personas no pueden ocuparse de otras preocupaciones (Kline, citado por Flores, 2012). Dado que los estándares de calidad de vida son altamente subjetivos (una determinada disponibilidad y acceso a la cobertura básica puede ser considerado como insatisfactorio por algunas personas y altamente satisfactorio por otras) resulta difícil establecer criterios objetivos para evaluar cuál es la adecuada disponibilidad y acceso a la cobertura básica para asegurar la sustentabilidad de un sistema. En este sentido, los indicadores que evalúan la apreciación de las personas con relación a estos aspectos pueden proveer una mejor valoración del grado de sustentabilidad del sistema. El indicador se construyó teniendo en cuenta la evaluación que realiza el productor con respecto a sus posibilidades de satisfacer sus necesidades de alimentación, vivienda, salud y educación respectivamente. De esta manera, el mayor valor de la escala (5) se atribuyó a aquellas situaciones en donde el productor considera que estas posibilidades son altamente satisfactorias y el menor valor (1) a aquellas situaciones en donde el productor considera que estas posibilidades son totalmente insatisfactorias. Los valores de 3, 2 y 4 se asignaron a situaciones intermedias.

- 5- Altamente satisfactorias
- 4- Satisfactorias
- 3- Medianamente satisfactorias
- 2- Muy poco satisfactorias
- 1- Totalmente insatisfactorias

Carga horaria laboral: busca valorar si existe un equilibrio entre la proporción de horas destinadas al trabajo y el tiempo de ocio, considerando como media 45 horas de trabajo semanales. Para obtener el dato se le solicitó a los productores y sus familias que estimen el tiempo destinado a tareas de campo, procesado de alimentos (para los casos que corresponda), comercialización, gestión y formación en el tema. En este indicador no se incluyen dentro de las horas el trabajo el tiempo destinado a tareas del hogar ni las horas destinadas a otra actividad laboral, por lo tanto para hacer la medición se toma en cuenta a las personas dentro del núcleo familiar que tiene como principal trabajo la producción predial.

- 5- Menos de 35 horas de trabajo semanal.
- 4- 35 a 44 horas de trabajo semanal.
- 3- 45 horas de trabajo semanal.
- 2- 46 a 55 horas de trabajo semanal.

1- Más de 55 horas de trabajo semanal.

Participación en actividades de formación: considera las capacitaciones en ámbitos formales (cursos, talleres, conferencias) y la lectura de revistas técnicas por parte de los integrantes familiares que trabajan en las actividades prediales. Si bien se considera muy importante la capacitación no formal (consultas con la agropecuaria, intercambio con vecinos, entre otros), se considera más difícil valorar si esa instancia fue útil para su formación.

- 5- Todos los integrantes se capacitan al menos una vez por bimestre.
- 4- Todos los integrantes se capacitan al menos una vez por semestre.
- 3- Por lo menos un integrante se capacita al menos una vez por bimestre.
- 2- Por lo menos un integrante se capacita al menos una vez por semestre.
- 1- Ningún integrante se capacita, o lo hace es de forma muy esporádica.

Pertenencia a grupos y redes locales (Dieste, 2010). Este indicador busca medir el capital social e los productores a través de conocer si existe buena relación con los vecinos y si participa de alguna organización.

- 5- Buena relación con los vecinos y participa de alguna organización.
- 4- Buena relación con los vecinos y participa esporádicamente de alguna organización.
- 3- Poca relación con los vecinos, pero pertenece a alguna organización
- 3-Buen relacionamiento con los vecinos pero no participa de ningún tipo de organización
- 1-Poca relación con los vecinos y no participa de ningún tipo de organización

Democratización del proceso de toma de decisiones (adaptado de Aguirre, 2009): aquí se tiene en cuenta quiénes y cuantos participan en la toma de decisiones de largo plazo. También se tiene en cuenta que en algunos casos existe una división en la toma de decisiones de común acuerdo y por lo tanto eso no disminuye el grado de democratización. Igual en ese caso se tiene en cuenta que muchas veces puede existir una relación de poder dentro del núcleo familiar que no se visualiza o se naturalizó y por lo tanto se trata de estar atentos a estos aspectos al momento de realizar la entrevista.

5- Todos los integrantes adultos de la familia o sociedad participan en un plano de igualdad en la toma de decisiones de largo plazo o de lo contrario aceptan (de común acuerdo) dividir responsabilidades y decisiones entre los integrantes.

4- Más de la mitad de los integrantes adultos de la familia o sociedad participan en la toma de decisiones de largo plazo o de lo contrario aceptan (de común acuerdo) dividir responsabilidades y decisiones entre los integrantes

3- La mitad de los integrantes adultos de la familia o sociedad participan en la toma de decisiones de largo plazo o de lo contrario aceptan (de común acuerdo) dividir responsabilidades y decisiones entre los integrantes

2- Menos de la mitad de los integrantes adultos de la familia o sociedad toman la mayoría de estas decisiones, aun sin el aval del resto de los integrantes.

1- Solo el/ la jefe/ a de familia o dueño centraliza la mayoría de estas decisiones sin el aval del resto de los integrantes.

4.6.3. Indicadores de sustentabilidad ambiental: fundamentos, criterios de construcción y escalas

En lo que respecta a la dimensión ambiental se consideraron, en primer lugar, el sub criterio diversidad del componente vegetal, considerando la diversidad planificada (referida a la organización de la vegetación cultivada) y no panificada (vegetación espontánea, principalmente dada por superficie con campo natural). El segundo sub criterio refiere al manejo de los suelos. Si bien se considera importante caracterizar los suelos y conocer sus propiedades físicas y químicas, se cree que ese estado no refleja si el manejo que se realiza en la actualidad es adecuado. A su vez las variaciones que se pueden generar son mínimas en el corto y mediano plazo, por lo cual no se realizaron indicadores que midan el estado de los suelos, pero si indicadores que reflejen si el manejo genera una producción más sustentable. Y por último se mide si la forma de utilizar los biocidas son adecuados para generar el menor impacto ambiental y el menor daño a la salud humana.

Cuadro No. 38. Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos para evaluar la sustentabilidad en su dimensión ambiental.

ATRIBUTO	PUNTO CRÍTICO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR
ESTABILIDAD, CONFIABILIDAD Y RESILIENCIA ADAPTABILIDAD	Biodiversidad	Diversidad planificada	Diversidad intraespecífica y variedades utilizadas
			Diversidad espacial predial vegetal
			Diversidad temporal predial
			Integración entre producción animal y vegetal
		Diversidad no planificada (áreas naturales)	Presencia de áreas naturales
ESTABILIDAD, CONFIABILIDAD Y RESILIENCIA	Suelos deteriorados	Calidad del suelo	Manejo de la materia orgánica
			Prácticas de labranza
	Buen uso y manejo de biocidas	Conservación	Uso y manejo de biocidas

Diversidad intraespecífica y variedades utilizadas (Aguirre, 2009): mide el número de variedades utilizadas para cada cultivo realizado y el uso o no de variedades criollas, adaptadas al ambiente y que respondan a un manejo bajo en insumos

5- Utiliza al menos 2 variedades en todos los cultivos, de variedades criollas o adaptadas al ambiente.

4- Utiliza dos variedades en casi todos los cultivos, de variedades criollas o adaptadas al ambiente.

3- Utiliza dos variedades en casi todos los cultivos y al menos 1 variedad criolla o adaptadas al ambiente.

2- Utiliza una variedad en casi todos los cultivos y al menos 1 variedad criolla o adaptada al ambiente en algunos de sus cultivos.

1- Planta sólo una variedad de cada cultivo y no utiliza variedades criollas o adaptadas al ambiente.

Diversidad espacial predial vegetal: se evalúa el uso individual o combinado de distintas estrategias de manejo de la diversidad del paisaje: diversidad de cultivos predial, policultivos, cercos vivos, abonos verdes (Aguirre, 2009)

5- realiza todas las prácticas mencionadas.

4- no realiza una de las prácticas.

3- no realiza 2 de las prácticas.

2- no realiza 3 de las prácticas.

1- no realiza ninguna de las prácticas mencionadas.

Diversidad temporal predial (Aguirre, 2009): busca medir la biodiversidad temporal considerando la rotación de cultivos entre las parcelas.

5- Rotaciones planificadas con numerosas especies (no hay repeticiones de las mismas especies o familias en por lo menos 3 ciclos productivos).

4- Rotaciones planificadas de pocas especies (las especies o familias se repiten antes del tercer ciclo de cultivo).

3- Rotaciones no planificadas pero buscando no repetir las especies o familias de uno a otro ciclo de cultivo.

2- Rotaciones no planificadas y con esporádica repetición entre las mismas especies o familias.

1- No realizan rotaciones.

Integración entre producción animal y vegetal: se tiene en cuenta si existe una relación planificada entre el rubro animal y vegetal a través de: uso de abono de corral, la rotación entre los cuadros de uso animal y hortícola y la alimentación de animales con rastrojo.

5- Existe una relación planificada entre el rubro animal y vegetal: se utiliza el abono de corral del predio, existe una rotación sistemática entre la producción animal y vegetal, el rastrojo de las plantas con importante valor nutricional se da a los animales.

4- No hay una planificación en la interacción entre el rubro animal y vegetal pero cuando se puede se utiliza el abono animal, existe una rotación sistemática entre la producción animal y vegetal y el rastrojo de las plantas con importante valor nutricional se da a los animales.

3- Se realizan al menos dos de las técnicas mencionadas

2- Se realiza al menos una de las técnicas mencionadas.

1- No existe relación ninguna entre la producción animal y vegetal.

Presencia de áreas naturales (Flores, 2012): la provisión de insumos para la agricultura, por parte de la biodiversidad, depende de los servicios provistos por los ecosistemas naturales adyacentes que, a su vez, dependen de y alojan a la biodiversidad (GRAIN, citado por Flores, 2012). Si bien la sola existencia de parches de ecosistema natural no garantiza la interacción entre el ecosistema natural y el agroecosistema (dado que la irregularidad del paisaje y la transición gradual entre el área de cultivo y el ecosistema natural), sí tienen una profunda influencia en los procesos ecológicos que ocurren (Gliessman, citado por Flores, 2012), por lo que el mantenimiento de las áreas naturales existentes es un aporte importante a la sustentabilidad del sistema. Por otra parte, la alta intensidad de las prácticas agrícolas disminuye la diversidad de fauna, flora y microorganismos. Estas prácticas normalmente conducen a la simplificación de los componentes ambientales y a sistemas altamente inestables (UNEP, citado por Flores, 2012). Dentro de área natural también se incluye el campo natural pastoreado, campo natural mejorado y cuadros donde hace más de cinco años que no se cultiva. Dado que en la bibliografía no existen datos acerca del área no cultivada mínima necesaria para asegurar un funcionamiento óptimo de los sistemas agrícolas, el mayor valor de la escala fue fijado en forma tentativa.

5- Más del 35% de la superficie con vegetación natural

4- Entre 25,1 - 35 de la superficie con vegetación natural

3- Entre 15,1 - 25 % de la superficie con vegetación natural

2- Entre 4-15% de la superficie con vegetación natural

1- Menos del 4% de la superficie con vegetación natural

Manejo de la materia orgánica (Flores, 2012): la materia orgánica del suelo es influenciada significativamente por aquellas prácticas agrícolas asociadas al manejo de los residuos de cultivo, la aplicación de abonos orgánicos y la

utilización de abonos verdes (UMES, citado por Flores, 2012). Este indicador tiene en cuenta el grado de utilización de estrategias de manejo de la materia orgánica dentro del sistema.

5- Aplica compost o abono animal de diferentes orígenes, utiliza abonos verdes y los residuos de los cultivos permanecen en el lote.

4- Aplica compost o abono animal de un sólo origen, utiliza abonos verdes y los residuos de los cultivos permanecen en el lote.

3- Utiliza dos de las estrategias de manejo de la materia orgánica

2- Utiliza una sola estrategia de manejo de la materia orgánica

1- No utiliza ninguna de las estrategias de manejo de la materia orgánica

Prácticas de labranza: las prácticas de labranza, empleadas separadamente o en combinación con la rotación de cultivos pueden ser muy efectivas en mantener la estructura y reducir las pérdidas de suelo por erosión (Flores, 2012). La estandarización del indicador se realizó teniendo en cuenta: el tipo de implementos utilizados, la frecuencia, si se ara a favor de la pendiente o no (se considera que no se debe arar a favor de pendientes mayores al 3%) y si se dejan rastrojos para la protección del suelo. En lo que refiere al tipo de implementos se considera el uso de herramientas conservacionistas como aquellas que no realizan inversión de suelo (por ejemplo cincel, excéntrica) y las herramientas no conservacionistas son aquellas que invierten el suelo (arado de reja y rotovador, disquera, entre otras). En el último punto (dejar un porcentaje de rastrojos) se tiene en cuenta la utilización de técnicas que no dejen la planta viva sin tener que utilizar biocidas como ser la quema por aire caliente o el uso del llamado “cincel con pie de pato” entre otras.

5- Laboreo sólo secundario, reducido, con uso de herramientas conservacionistas o en algunos casos sin realización de laboreo, dejando al menos un 30 % del área cubierta con rastrojo y no arando a favor de la pendiente.

4- Laboreo con herramientas conservacionistas y sin realización de laboreo primario en todas las veces que se instala un cultivo, dejando al menos un 30 % del área cubierta con rastrojo y/ o no arando a favor de la pendiente.

3- Laboreo con herramientas conservacionistas realizando una actividad de laboreo primario previa a la instalación de cada cultivo, dejando el suelo desnudo y/ o arando a favor de la pendiente.

2- Laboreo con herramientas no conservacionistas, realizando una actividad de laboreo primario previa a la instalación de cada cultivo, dejando el suelo desnudo y/ o arando a favor de la pendiente.

1- Laboreo con herramientas no conservacionistas, realizando más de una pasada de laboreo primario previa a la instalación de cada cultivo, dejando el suelo desnudo y arando a favor de la pendiente.

Uso y manejo de biocidas: evalúa la categoría toxicológica de los biocidas, la forma de almacenamiento y si conoce o no la información de los productos utilizados. Se considera que el no conocer la información básica del producto que utiliza puede generar un mal uso del mismo y por lo tanto una posibilidad de generar mayor daño al ambiente y la salud. Por información básica se entiende al nombre comercial, categoría toxicológica, tiempo de espera y condiciones de almacenamiento.

5- Se usan sólo productos biológicos o naturales de baja toxicidad, o no se usan.

4- Se usan biocidas de síntesis en muy baja frecuencia, se conoce la información básica del producto que usa, sólo categorías II a IV, guardados de forma correcta.

3- Se usan biocidas de síntesis en muy baja frecuencia, sólo categorías II a IV, pero no se conoce la información básica del producto que usa y/ o no se guardan de forma correcta.

2- Se usan biocidas de síntesis asiduamente, categorías I y II, se conoce la información básica del producto que se está usando y/ o se guardan en forma correcta.

1- Se usan biocidas de síntesis asiduamente, Categorías I y II, no se guardan en forma correcta y no conoce la información básica de los productos que usa.

4.7. DIAGNÓSTICO

En este ítem se presentan los resultados obtenidos en la caracterización de los predios. En primera instancia se analizarán los objetivos de las familias y su integración al proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto”. Luego se identificarán los puntos críticos visualizados para las dimensiones de sustentabilidad, enfatizando en los valores obtenidos en los indicadores. Si bien la medición de los indicadores se centra sólo en los predios de Juan, Eduardo y Gabriel, para el análisis de la dimensión social se tendrán en cuenta los predios de Susana, Teresa y Martín, ya que si bien ellos no se han podido integrar al proyecto en el aspecto productivo, si se han integrado en otros espacios.

Los objetivos que cada familia pretende alcanzar en el corto y mediano plazo son muy variados (ver cuadro No. 10), pero en general las personas de mayor edad buscan trabajos que requieran un menor desgaste físico y una menor carga horaria. Este deseo lo pretenden llevar a cabo aumentando la superficie ganadera y disminuyendo la producción hortícola. Por otro lado los productores más jóvenes tienen como objetivo mejorar sus técnicas productivas para aumentar la rentabilidad del predio. En algunos casos los objetivos que los productores explicitaban al principio del proyecto se fueron redefiniendo en el transcurso del mismo y ajustando a las necesidades e intereses de cada familia.

Según los datos recabados por Aguirre (2009) el motivo principal de ingreso de los productores al proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto” se debió principalmente a lograr un producto diferenciado que se pueda colocar en la zona y de esta forma mejorar los precios de venta. En este sentido, resulta llamativo que al momento de la entrevista ningún productor mencionó que mejorar los canales de venta sea uno de sus motivos de ingreso (ver cuadro No. 12) y sólo uno de los seis productores manifestó que obtener un precio diferencial sea una de las expectativas de la transición. Quizás esto se deba a que al momento de definir los objetivos, el precio de venta se ve como un factor externo al predio y la posibilidad de obtener canales de venta alternativos se visualiza como lejano a sus posibilidades.

En las entrevistas individuales los productores manifiestan que las principales razones que los llevaron a participar del proyecto fueron acercarse a una producción menos nociva para el ambiente y para la salud humana, pero ninguno de los productores menciona esto dentro de sus objetivos. Una posible explicación es que, si bien el tema salud está presente, no lo visualizan como prioritario frente a otras necesidades, por ejemplo bajar la carga laboral.

Otro factor que es importante destacar es que además de que hay una alta población de gente joven residiendo en los predios, en la mayoría de los casos existe la expectativa, por parte de los integrantes mayores de 18 años, de que al menos parte de la familia siga viviendo allí y manteniendo la empresa familiar (ver cuadro No. 11). Esto difiere de la mayoría de los predios rurales del país donde, según Aguirre y Varela (2010), la migración de los jóvenes a la ciudad es cada vez mayor, debido a diversas ofertas a nivel educativo, de remuneración, y de bienes y servicios que brinda la ciudad.

4.7.1. Puntos críticos

A continuación se presentan los puntos críticos detectados comunes a los tres predios y los resultados de los indicadores de sustentabilidad. En el anexo No. 7 se detallan los resultados de la medición de dichos indicadores.

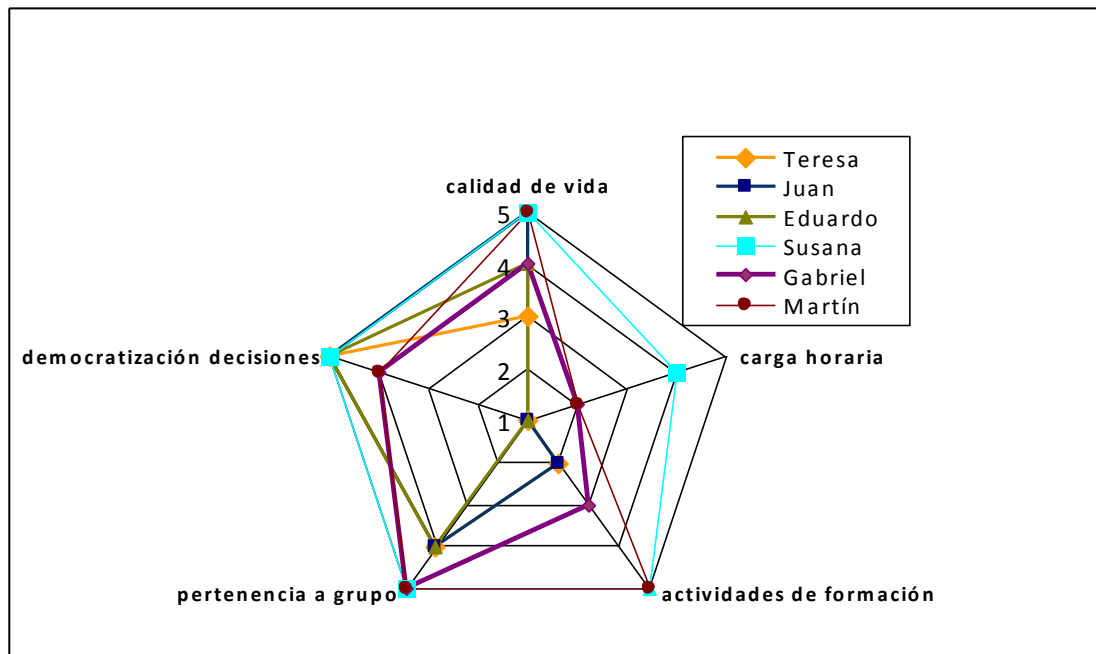
Cuadro No. 39. Puntos críticos.

Dimensión	Puntos críticos positivos
Social	Tienen cubiertas sus necesidades básicas.
	Alto capital social
	Buena participación familiar en la toma de decisiones y tareas de campo
Económica	Buena disponibilidad de fuentes de agua de calidad.
	Alta producción de semillas y abono predial.
Ambiental	En general hay una alta diversidad de especies y variedades utilizadas, muchas veces adaptadas al ambiente
	Estrecha integración entre producción animal y vegetal.
	Alta diversidad de áreas naturales.
	Buen manejo de la materia orgánica.
	Buen uso y manejo de biocidas.
Dimensión	Puntos críticos negativos
Social	Importante carga horaria y pocos días libres.
	Baja participación en actividades de formación.
Económica	Bajo rendimiento. Si bien para el predio de Gabriel el rendimiento es bueno, en los predios de Juan y Eduardo los rendimientos son bajos en relación al promedio de la zona.
	Falta de herramientas y maquinaria (con excepción de Gabriel)
	Escaso registro del funcionamiento predial (con excepción de Gabriel)
Ambiental	.Poco manejo de la diversidad espacial y temporal
	Prácticas de labranza con aspectos a mejorar

4.7.2. Resultados de sustentabilidad social

Todos los predios manifiestan, en mayor o menor medida, tener cubiertas sus necesidades básicas. Los seis productores tienen una amplia vinculación con instituciones y vecinos de la zona, lo que les permite tener un alto capital social. El principal problema detectado en lo que refiere a la satisfacción personal es la alta carga laboral que no les permite tener tiempo de ocio ni vacacionar. A su vez consideran que la alta demanda en actividades productivas no les permite tener tiempo para participar en instancias de capacitación. En lo que respecta a la equidad en la toma de decisiones en general todos los integrantes de la casa toman las decisiones por igual, aunque en algunos casos se ha observado una menor valoración en la opinión de las mujeres. En la figura siguiente se muestran los resultados obtenidos en la medición de los indicadores.

Figura No. 12. Resultados de sustentabilidad social.



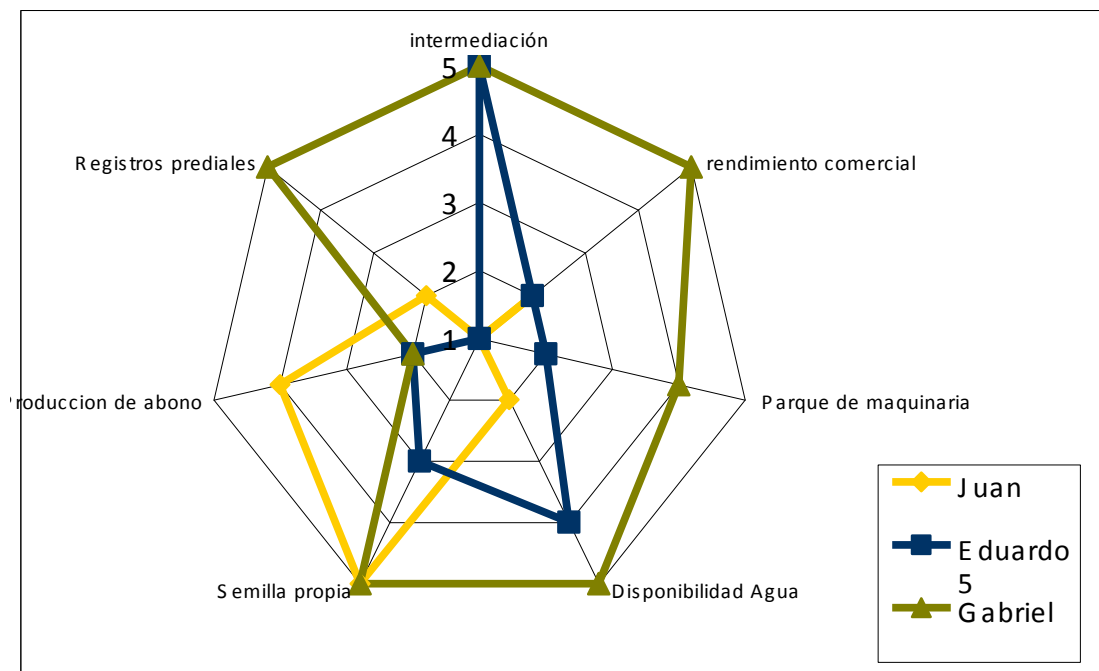
4.7.3. Resultados de sustentabilidad económica

En la dimensión económica se observó un hábito importante en el autosustento de las semillas hortícolas. Esto se debe por un lado a la cultura de la zona y por otro lado a que los cultivos principales se reproducen vegetativamente lo cual facilita el autosustento, aunque también puede llegar a generar problemas desde el punto de vista sanitario. En general se generan cantidades importantes de abono de corral pero en todos los casos se produce más abono del que se utiliza y solo en uno de los predios más del 50% de la fertilización se realiza con abono generado en el predio.

La disponibilidad de agua para riego es buena y se ajusta a las necesidades de cada predio. Sólo en un caso existe deficiencia de agua pero se considera que el problema está en la selección y manejo de los cultivos y no en la disponibilidad de agua para riego. Para el caso de Juan y Eduardo la falta de maquinaria y herramientas es una limitante de importancia ya que les impide preparar los cuadros en tiempo y forma, llevando muchas veces a bajas en los rendimientos y a no poder cosechar en el momento de mayor retribución económica. A su vez los productores manifiestan no tener dinero para invertir y no quieren asumir un crédito por tener antecedentes negativos con préstamos anteriores.

En lo que refiere al grado de apropiación del precio final mayorista, Juan presenta costos muy altos y Eduardo y Gabriel bajos. Sin embargo los tres productores manifiestan estar descontentos con los precios de venta, esto se puede deber a un error en la metodología usada y se recomienda volver a evaluar durante el próximo ejercicio. Al igual que en la mayoría de los predios familiares, en este grupo de productores no existe un hábito de registrar las actividades productivas para luego poder analizarlas. El único productor que registra y analiza los resultados obtenidos es Gabriel.

Figura No. 13. Resultados de sustentabilidad económica.



4.7.4. Resultados de sustentabilidad ambiental

Se observa un hábito por parte de los productores de incorporar las variedades que salen al mercado y que se adaptan mejor al ambiente, principalmente en los cultivos de boniato y frutilla. Esto, en parte, se puede deber a que el INIA “Salto Grande” tiene una línea de investigación en cultivares de frutilla y boniato, y como muchos productores presentan un vínculo cercano con dicha institución, se favorece la incorporación de variedades liberadas. Para el caso de la arveja y el zapallito no se da la misma situación y se siembran las variedades comerciales (en algunos casos híbridas) que se deben comprar todos los años.

En general se observa una baja diversidad espacial y temporal. Esta característica es esperable ya que, como se menciona anteriormente el enfoque de producción basado en los paradigmas de la revolución verde ha generado una simplificación de los agroecosistemas a nivel de biodiversidad, meso y

micro fauna, cadenas tróficas, entre otras. Sin embargo, en las entrevistas se observó que los productores valoran la diversidad de especies como un factor que potencia la estabilidad predial, principalmente en lo que refiere a lo económico. En este sentido los tres productores mantienen una diversidad de especies y variedades cultivadas (todos cultivan un mínimo de tres especies hortícolas) a la vez que tienen espacios con campo natural y una intención de no repetir en un mismo cuadro las especies o familias de un año a otro. No obstante cada cultivo se realiza en un cuadro diferente y no asociados en policultivos. Sólo Gabriel realizó un ensayo en el que cultivó frutilla con moha pero debido a que los resultados no fueron los esperados no se volvió a utilizar dicha técnica. Tampoco se realizan cercos vivos. Dos de los tres productores realizan abonos verdes como forma de incorporar materia orgánica al suelo y brindar alimentación para el ganado. En este sentido se visualiza que hay una intención de incorporar técnicas que aumenten la diversidad de especies, pero existe una dificultad al momento de planificarla e implementarla, principalmente debido a la escasa información disponible sobre técnicas que promuevan un sistema que modele la estructura y función de los ecosistemas naturales y que a la vez rinda un producto para el uso humano. Lo mismo sucede con la diversidad temporal, ya que si bien se realizan no planificadas y con esporádica repetición entre las mismas especies o familias, no se logra una planificación en el largo plazo de sucesión de cultivos.

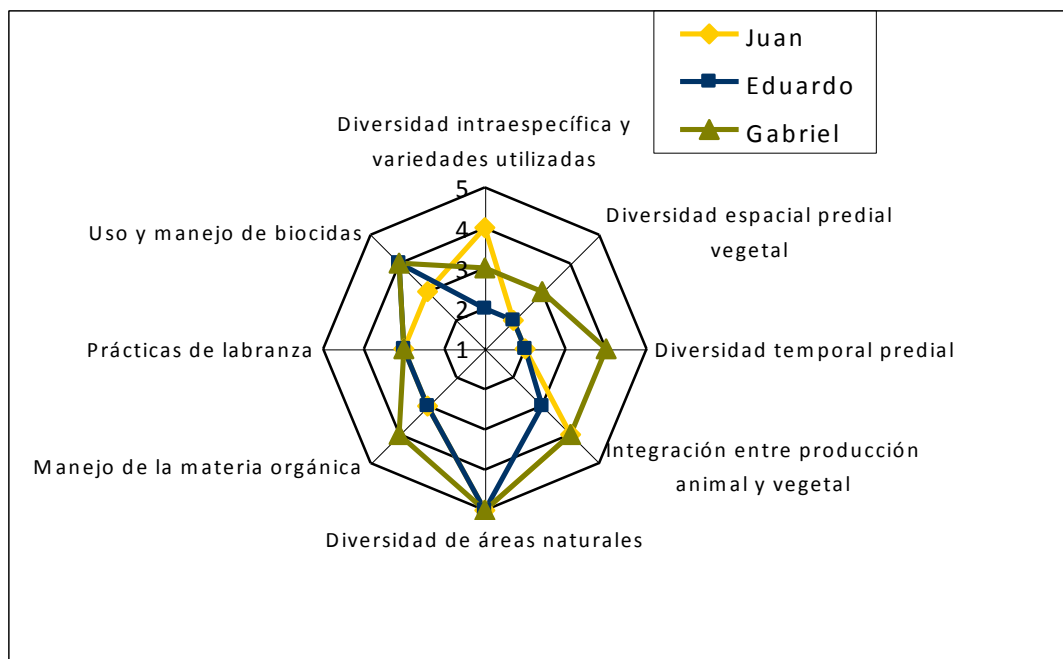
Una ventaja de los tres predios en lo que respecta a la estabilidad, confiabilidad, resiliencia y adaptabilidad, es la combinación del rubro hortícola con la ganadería. Esto permite la incorporación de abono animal generado dentro del predio, disminuir la intensidad de uso de la tierra al rotar la producción hortícola con la ganadera y complementar la alimentación del ganado con el rastrojo generado por la horticultura. Los productores visualizan que esta interacción potencia la productividad de cada rubro.

La presencia de áreas naturales es alta en los tres predios. La misma está dada básicamente por campo natural, y rastrojo, donde pastorea el ganado. Esto a su vez coincide con la el aprovechamiento de la tierra en la zona, donde el campo natural abarca un 50,4% de la superficie. El alto porcentaje de áreas naturales alberga una alta diversidad de fauna, flora y microorganismos conduciendo a generar sistemas más estables que favorecen la transición.

En cuanto a las prácticas de manejo de suelo, todos los productores incorporan abono animal de un solo origen y los residuos de los cultivos son enterrados e incorporados al suelo, o se utilizan como alimentación para el

ganado. Dos de los tres predios incorpora abonos verdes. Las prácticas de labranza se realizan con herramientas conservacionistas con baja intensidad de laboreo primario. Como puntos a mejorar se observó que en los tres predios se deja el suelo desnudo y ninguno realiza una sistematización que permita armar canteros con una pendiente del 3%, por lo tanto, con el fin de evitar anegamiento, se ara a favor de la pendiente.

Figura No. 14. Resultado de sustentabilidad ambiental.



En los tres predios se realiza un manejo de los cultivos con bajo uso de biocidas, con una categoría toxicológica de II a IV. Los mismos son almacenados correctamente en galpones. Generalmente hay un desconocimiento del nombre comercial del producto que se utiliza y de sus características básicas. A veces se recurre a la agropecuaria para conocer las dosis y tiempo de espera. No existe un hábito de lectura de la etiqueta del producto.

4.7.5. Fortalezas y debilidades prediales

Con el fin de facilitar la mirada particular de cada establecimiento se presentan los resultados de sustentabilidad predial. En el anexo No. 8 se muestran las gráficas con los resultados de sustentabilidad económica, ambiental y social de los tres predios.

Para el establecimiento de Juan dentro de los aspectos positivos se destacan:

- alto nivel de autosustento que le permite alejarse de las variaciones de mercado, principalmente en lo que respecta a la compra de insumos.
- buena diversidad de áreas naturales y diversidad planificada que brinda una mayor estabilidad y adaptabilidad predial.
- conformidad en cuanto a las necesidades básicas satisfechas, equidad al momento de la toma de decisiones dentro del predio y buen vínculo con la zona. Gran sentimiento de conformidad por vivir en el medio rural y en la zona donde se encuentran.
- baja intensificación en el uso de suelos, combinación entre la producción animal y vegetal, y bajo uso de biocidas.

Los aspectos que requieren mayor atención son:

- alta carga horaria y trabajo con mucha demanda física para a la edad del productor. Esto se vincula también a la imposibilidad de dedicar mayor tiempo al predio por parte de su hija, ya que debe trabajar fuera del establecimiento para complementar los ingresos del hogar.
- baja disponibilidad de herramientas que generan bajos rendimientos.
- alta incidencia de enfermedades en el cultivo de frutilla y bajo rendimiento en relación a la media nacional para la zona.
- bajo precio de venta.
- baja diversidad espacial y temporal planificada, que se relaciona también con la sanidad de los cultivos.

En el predio de Eduardo las principales fortalezas son:

- bajo costo de intermediación. De todas formas Eduardo plantea que le gustaría mejorar los precios de venta, ya que los considera bajos para el tiempo que le destina a la producción y los gastos que tiene.

- conformidad en cuanto a las necesidades básicas satisfechas, la equidad al momento de la toma de decisiones dentro del predio y el buen vínculo con la zona.
- baja intensificación en el uso de suelos, combinación entre la producción animal y vegetal, y bajo uso de biocidas.

Los aspectos que requieren mayor atención son:

- falta de mano de obra.
- baja disponibilidad de herramientas que aumenta el tiempo de trabajo y muchas veces provoca un retraso en las fechas de siembra
- bajos rendimientos.
- poca participación en actividades de formación.
- baja incorporación de abono animal.
- escaso registro del funcionamiento predial.
- falta de diversidad predial espacial y temporal, y baja diversidad de especies.

El predio de Gabriel y familia es el que arrojó resultados más altos para las tres dimensiones de sustentabilidad. Se considera que los principales factores que influyen es lograr estos resultados son:

- alta disponibilidad de mano de obra familiar.
- importante vínculo con diversas instituciones vinculadas a la temática que les permite estar actualizados en la incorporación de técnicas de manejo predial.
- buen registro predial donde se realiza un balance anual que permite visualizar las fortalezas prediales y los aspectos a mejorar.
- buena disponibilidad de maquinaria, herramientas y agua para riego.
- muy buena integración entre la producción animal y vegetal, e importante presencia de áreas naturales, que le permiten tener una baja intensificación productiva y mayor estabilidad predial.
- buen manejo de la materia orgánica y bajo uso de biocidas.
- aceptable diversidad predial planificada.

La principal debilidad detectada es la alta carga laboral y el bajo aprovechamiento de los abonos generados en el predio. A su vez, si bien el costo de comercialización arrojó buenos resultados, Gabriel considera que debe ser un aspecto a mejorar.

4.8. LÍNEAS DE ORIENTACIÓN GENERAL

Desde el punto de vista del concepto de agricultura sustentable, entendiéndose como aquella agricultura que equilibra equitativamente intereses relacionados con la calidad ambiental, la viabilidad económica, y la justicia social entre todos los sectores de la sociedad, (Allen et al., citados por Chiappe, 2002) y en relación con las fortalezas y debilidades visualizadas, se presentan líneas de trabajo que contribuyan a orientar un proceso de transición desde un enfoque convencional a uno agroecológico, promoviendo una producción más sustentable.

Un aspecto central de la Agroecología es potenciar las interacciones ecológicas que promueven la sostenibilidad y a la vez lograr que beneficien en un producto o proceso para el uso humano. Con el fin de potenciar las fortalezas visualizadas y levantar las debilidades detectadas es necesario seguir analizando los resultados y buscando alternativas de forma conjunta con los productores. Es por ello que lo que se plantea aquí no son propuestas acabadas, sino que son puntos donde se propone rever las técnicas aplicadas y profundizar en la búsqueda de alternativas como inicio de un proceso de transición en el marco del proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en la Colonia Oscar Gestido- Salto”.

Estas líneas de trabajo están orientadas, por un lado, a construir, utilizar o adaptar de forma conjunta con los productores tecnologías que promuevan interacciones ambientales y productivas sustentables, a la vez que proponer estrategias o acciones tendientes a buscar alternativas comerciales y económicas que acompañen estos cambios en el sistema predial, manteniendo o aumentando directa o indirectamente su rentabilidad, considerando elementos socioculturales, en estas orientaciones.

Teniendo en cuenta que tanto en el enfoque de sustentabilidad como en el agroecológico la base de análisis es siempre sistémica, entendemos que ninguna propuesta de mejora es exclusivamente ambiental, económica o social, por lo que la separación para ordenarlas es realizada fundamentalmente con carácter operativo para el trabajo.

4.8.1. Elementos ambientales – productivos

Como se mencionó anteriormente, Altieri y Nicholls (2007) plantean que la aplicación de principios agroecológicos se centra sobre dos pilares fundamentales: el mejoramiento de la calidad del suelo y el manejo del hábitat mediante la diversificación temporal y espacial. Si bien dentro de las líneas de trabajo recomendadas existen algunas más dirigidas a potenciar uno u otro aspecto, se consideran estrategias complementarias y sinérgicas, por lo que se describirán de forma conjunta.

Mejorar el manejo del abono de corral y ajustar las cantidades a aplicar.

Para mejorar la calidad del suelo se debe contemplar las características de los suelos dominantes y las prácticas de manejo que se realizan en ellos. Los suelos predominantes en la zona poseen un uso algo limitado para cultivos por: exceso de agua en invierno y deficiencia en verano; riesgo de erosión y degradación; y fertilidad algo baja en la mayoría de los casos (Porta Casanellas, 2011).

Se recomienda apilar el estiércol en superficies impermeables, con paredes laterales, y taparlas con nylon para que no se pierdan nutrientes por arrastre en caso de que llueva. El momento y forma de aplicación se consideran adecuados. Como se describió anteriormente las dosis recomendadas para fertilizar el suelo son, en la mayoría de los casos, menores a las realizadas por los productores. Teniendo en cuenta una transición hacia la producción agroecológica, el tipo de abono que se produce en el predio y las necesidades de los cultivos para el suelo de cada predio se estimó la cantidad de abono a aplicar a lo largo del ciclo de los cultivos principales. Barbazán et al. (2011) plantean que la proporción de N y P puede ser usada como referencia primaria para estimar el aporte de nutrientes proveniente de materiales orgánicos a ser aplicados en los suelos. En el siguiente cuadro se muestran las dosis de abono vacuno recomendadas para los diferentes cultivos. Cabe aclarar que estas dosis son aproximadas ya que la composición del abono animal varía según su edad y tipo de alimentación, entre otras, y que las necesidades de cada cultivo varían según su estado fenológico y manejo, entre otras.

Cuadro No. 40. Dosis de abono vacuno (tt/ ha) teórica que permite orientar la aplicación para los diferentes cultivos hortícolas en función de requerimientos de N y de P.

Toneladas por hectárea de abono	Frutilla	Boniato	Arveja	Zapallito
Según requerimientos de N	17,1	8,2	5,5	10,2
Según requerimientos de P	72,4	34,8	23,2	43,4

Realizar laboreo que promueva la conservación del suelo. Adecuar disponibilidad de maquinaria y herramientas. Es importante considerar la posibilidad de disponer herramientas que permitan realizar tareas específicas de la producción agroecológica, tales como: aplicación de abono, labrear el suelo de manera conservacionista (sin dar vuelta el pan de tierra, no arando a favor de la pendiente y evitando dejar el total de suelo desnudo), controlar la vegetación arvense, entre otras. Se recomienda la posibilidad de adquirir o gestionar de forma conjunta con un grupo de productores afín a la propuesta agroecológica, una estercolera para facilitar la incorporación de abono y un eco arado (tecnología de labranza de conservación basada en el corte horizontal del suelo), o herramientas de características similares que permita realizar el laboreo, encanterado y desmalezado de manera conservacionista. A su vez, esta incorporación podría resolver el déficit de maquinaria y herramientas que presentan Juan y Eduardo u otros productores de la colonia evitando adquirir un endeudamiento de importancia.

Promover la incorporación de abonos verdes. Las especies elegidas como abono verde deben tener un crecimiento rápido, de follaje abundante y succulento, crecer bien en suelos pobres, y evitar aquellas que puedan tener “escape” ecológico y generar así procesos invasivos con consecuentes impactos negativos. Las especies adecuadas pueden ser leguminosas y gramíneas enterradas en estado joven (). Para los predios estudiados, sólo Gabriel incorpora diversos tipos de abonos verdes y Juan utiliza raigrás. Se recomienda incorporar dicha técnica en el predio de Eduardo y afinar las especies a usar y las técnicas para su incorporación. Debido a que los suelos caracterizados son de textura liviana, presentan signos de erosión y un bajo porcentaje de materia orgánica, se recomienda la incorporación de materiales que aporten Nitrógeno (leguminosas y gramíneas jóvenes), principalmente previo a la instalación de cultivos demandantes en Nitrógeno como el de

frutilla. A su vez se debe tener en cuenta que cuando se realiza un picado del vegetal, previo a su incorporación, aumenta la velocidad de descomposición. Considerar que al incorporarlo al suelo (no en superficie) aumentará la tasa de colonización de los microorganismos. También se debe tener en cuenta que las condiciones climáticas y el tipo de material incorporado influirá en el tiempo que debe transcurrir entre la incorporación del abono verde y la siembra del cultivo principal UDELAR (URUGUAY). FA (2012).

Mejorar el uso de suelo y la planificación de rotaciones. Una rotación es una sucesión ordenada y más o menos fija de cultivos que se repite cada cierto período de tiempo. Está integrada por: especies cultivadas, frecuencia de cada especie y familia, orden o sucesión y tiempo para completar un ciclo (Dogliotti, 2010). En la mayoría de los predios se realizan rotaciones pero con un nivel de planificación bajo, donde en algunos años se repiten las mismas especies o familias. Para evitar ese problema se recomienda, una vez ajustada la superficie a sembrar de cada especie y familia, planificar una secuencia de cultivos teniendo en cuenta que la superficie sembrada de cada uno se mantenga a lo largo de los años o acompañe los objetivos del productor, que los suelos donde se planifica cultivar sean adecuados, que el tiempo entre la cosecha de un cultivo y la siembra del siguiente sea suficiente para realizar las labores correspondientes, que no se repitan especies en al menos tres años o cultivos que compartan una misma enfermedad de suelo, e incorporar abonos verdes dentro de las rotaciones (Dogliotti, 2010). A su vez, dentro de la planificación se debe incorporar la rotación con la producción animal, potenciando la combinación de rubros existente en los tres predios.

Otro aspecto a mejorar en este sentido es la superficie destinada a cada cultivo y su ciclo productivo. En este sentido se sugieren algunas recomendaciones específicas para cada productor. En el caso de Juan, comenzar a cultivar frutillas con un ciclo anual con el objetivo de disminuir la carga laboral y la demanda hídrica, disminuir la incidencia de plagas y enfermedades y aumentar el rendimiento por superficie. También se plantea la posibilidad considerar disminuir el área sembrada, ya que la frutilla es un cultivo muy demandante en mano de obra y Juan se encuentra prácticamente sólo para encargarse de las labores. por la misma razón y de acuerdo con los objetivos del productor considerar aumentar y mejorar el área ganadera, que requiere un menor esfuerzo físico. Mejorar las pasturas para poder aumentar la carga animal. Para el establecimiento de Eduardo se recomienda considerar disminuir la superficie del cultivo de arveja, ya que hasta ahora no se ha logrado

conseguir el personal necesario para realizar la cosecha en tiempo y forma, lo que disminuye el rendimiento. También se debería investigar una alternativa que permita rotar el cultivo de zapallito. En el predio de Gabriel sería necesario Indagar la diferencia en rendimiento en las condiciones locales del cultivo de boniato con y sin riego para poder orientar las recomendaciones en relación a mantener o disminuir el área sembrada del mismo

Mejorar la diversidad espacial vegetal dentro del predio. Todos los predios poseen una alta diversidad estructural que está dada principalmente por una importante proporción de áreas naturales (básicamente campo natural) dentro del predio y una importante diversidad de cultivos hortícolas. Se propone mantener esta diversidad y trabajar en seleccionar la composición de las especies, de forma tal que exista una complementación entre las diferentes especies vegetales que generen un mayor rendimiento por unidad de superficie y un aumento en la calidad de los cultivos comerciales, junto con una disminución en la problemática de plagas y enfermedades por la mayor autorregulación del sistema, considerando a la vez que ello no represente una mayor demanda de mano de obra o de riego para aquellos casos en los que es limitante. Para ello se recomienda: ajustar la utilización de abonos verdes, de acuerdo a lo planteado anteriormente; evaluar la posibilidad de diseñar policultivos o ajustar las rotaciones del sistema agrícola, principalmente pensar opciones para incluir algún cultivo que se pueda incorporar en la entrefila del cultivo de frutilla que actúe como mulch, disminuyendo la propagación de enfermedades desde el suelo hacia la planta; e instalar cercos vivos

Priorizar el uso de variedades criollas o adaptadas a las condiciones ambientales locales. En la mayoría de los casos, las semillas promovidas por la producción convencional deben ser cultivadas con condiciones ambientales para que manifiesten su potencial, esto incluye el uso de fertilizantes y biocidas de síntesis para obtener un rendimiento considerable. Si se quiere realizar un manejo agroecológico es fundamental, junto con los ítems anteriores, la utilización de variedades que se adapten a las condiciones edáficas y climáticas de la zona. Debido al vínculo que muchos productores poseen con el INIA “Salto Grande”, existe una alta incorporación de variedades de frutilla y boniato adaptadas al ambiente, pero se debe investigar en incorporar variedades rústicas en las otras hortalizas, tales como el cultivo de zapallito y arveja.

Mejorar la producción de semilla sexual o vegetativa en los predios o dentro del grupo. La producción de semilla (que incluye semillas sexuales y vegetativas) promueve la diversidad genética y la soberanía alimentaria

generando autosustento y menor costo de insumos. En los tres predios se realiza una multiplicación de los cultivos que se reproducen vegetativamente, lo cual se valora muy positivamente, pero no se ha incorporado la producción propia de semillas sexuales. Si bien Gabriel produce semillas sexuales para vender, no lo hace para el cultivo de zapallito que produce en su predio. Debido a que la reproducción propia de plantas no es sencilla de implementar y se debe tener un conocimiento de las técnicas necesarias para realizarla correctamente, se recomienda identificar el o los productores más aptos para encargarse de la producción de semillas orgánicas que puedan ser adquiridas por el grupo de productores, vincularse a programas de semillas o comenzar a indagar la posibilidad de los predios de la colonia de autosustentar el proceso de producción de semilla. Gabriel sería, en primera instancia el productor que posee las características necesarias para encargarse de la producción de semillas y plantines, principalmente en lo que refiere a los cultivos de frutilla, zapallito y arveja. El cultivo de boniato, más rústico y con menor incidencia de enfermedades para la zona, no presenta mayores problemas al momento de su reproducción por lo que se podría seguir produciendo en cada predio. De todas formas para este cultivo se deben ajustar criterios de selección de la semilla. Según Vilaró et al. (2007), anualmente, se debe dedicar un lote aislado de terreno con destino a semillero, aproximadamente de un 10% del área de plantación, por lo menos con tres años sin cultivo de boniato. Este lote debe manejarse con precauciones para la prevención de enfermedades, durante todas sus etapas, inclusive durante la conservación. Al momento del transplante del almácigo se debe usar el plantín sin raíz para evitar contagio de enfermedades. A la cosecha se descartan las plantas de menor y mayor tamaño, y se toman conjuntamente los boniatos de las mejores plantas (selección masal). Para esto se consideran aspectos sanitarios, productivos y de aspecto, especialmente de forma, color de piel y pulpa.

Disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Si bien las técnicas propuestas anteriormente favorecen la disminución de plagas y enfermedades, se recomiendan algunas medidas específicas que promuevan el control de las plagas y enfermedades encontradas en los predios. Las principales enfermedades detectadas en los cultivos de frutilla fueron antracnosis, botrytis y oidio. A continuación se presenta un cuadro indicando las condiciones favorables para su desarrollo y medidas de control.

Cuadro No. 41. Condiciones ambientales favorables y medidas de control de enfermedades de frutilla.

Enfermedades	Condiciones ambientales favorables	Medidas de control
Antracnosis	Abundantes precipitaciones. Suelos pesados con mal drenaje.	Adecuada preparación del terreno para favorecer la aireación y drenaje del suelo. <ul style="list-style-type: none"> • Rotaciones • Solarización. • Elección del cultivar • Utilizar material de propagación sano. • Eliminación y destrucción de plantas enfermas fuera del cultivo (quema o enterrado).
Oidio	Períodos secos acompañado con altas temperaturas en el entorno de 27 °C.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación del follaje afectado al momento del trasplante. • Eliminación de frutos afectados. • Fertilización nitrogenada balanceada. • Elección de variedades.
Botrytis	Temperaturas entre 15 y 25°C acompañado de precipitaciones o humedad relativa mayor a 80%. Estas condiciones en caída de pétalos son óptimas para el desarrollo del hongo.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación y destrucción del follaje senescente, flores y frutos enfermos. • Favorecer la ventilación y drenaje. • Fertilización nitrogenada balanceada. • Mantener el cultivo y alrededores libre de vegetación arvense. • Manejo cuidadoso de la fruta.

Fuente: adaptado de González (2012)

Para el control de arañuela, las normas del programa de producción integrada (Martínez et al., 2007) recomiendan observar semanalmente el envés de las hojas y controlar la vegetación arvense en el cultivo y sus alrededores, como forma de prevenir el ataque de dicha plaga.

El principal problema detectado en boniato es la presencia de pulguilla negra en las etapas iniciales del cultivo. Según las normas del programa de producción integrada (Cabrera et al., 2008) el control de la pulguilla requiere la observación de la presencia de insectos y/o daños en la cosecha del cultivo anterior y la revisión periódica de las hojas durante el almácigo y el primer mes post transplante para detectar adultos de pulguilla. En cuanto al manejo recomienda:

- utilizar variedades tolerantes al daño de insectos de suelo (como ser Arapey y Morada INTA).
- roturación anticipada del suelo.
- evitar el uso de suelos nuevos (campo natural o pradera vieja).
- aporte adecuado
- mantener la vegetación arvense controlada.
- cosecha temprana
- utilizar riego

La única enfermedad detectada en boniato es la presencia de *fusarium* para el predio de Gabriel. Según las normas del programa de producción integrada (Cabrera et al., 2008) se debe realizar como forma preventiva:

- observación de las raíces usadas en el almácigo
- observación periódica desde la emergencia de los plantines
- observación de los plantines usados en el transplante

En cuanto al manejo se recomiendan las siguientes medidas culturales (Cabrera et al., 2008):

- evitar el exceso de follaje, no dejar "pasar" los plantines
- prevenir condiciones de alta humedad y temperatura cuando se utilizan coberturas plásticas
- precaución en el uso de restos orgánicos en el almácigo (promueven el ataque de hongos).

- adecuado manejo de la cosecha y poscosecha (Evitar heridas en todo el proceso de manejo de las raíces, no cosechar con barro, cosechar antes de las primeras heladas)
- limpiar e higienizar los locales destinados al almacenamiento y procesado de los boniatos

A su vez se propone, a modo experimental, para todos los cultivos la incorporación de biofertilizantes (Altieri y Nicholls, 2007), en un principio para almácigo.

Facilitar e incentivar el registro del funcionamiento predial. Los registros prediales, junto con su análisis, permiten que el productor cuente con información veraz y oportuna que sirva como insumo al momento de tomar decisiones y realizar un manejo adecuado de los recursos. Debido a la dificultad que esta tarea presenta en la mayoría de los predios, se propone la incorporación de una planilla que facilite el registro de las entradas y salidas monetarias, así como el registro del manejo de los cultivos principales (ver anexo No. 9).

Muchas de las técnicas presentadas anteriormente generarán de forma indirecta la disminución de la carga horaria laboral en el mediano plazo y el aumento del rendimiento comercial. Esto se deberá a que tendrán: una mejor sistematización predial, un suelo en mejor estado, materiales genéticos más adaptados, mayor diversidad biológica que permita una mayor autorregulación en lo que refiere al control de plagas y enfermedades, y la incorporación de registros más precisos.

4.8.2. Elementos económico - comerciales

Como se mencionó en la revisión bibliográfica, Altieri (1994) dice que la viabilidad económica dependerá de la existencia o no de una disminución de rendimientos producida durante la transición inicial, y de si los agricultores obtienen un precio especial por sus productos libres de residuos agrotóxicos y/ o una ecuación positiva entre costos e ingresos, a lo que se agregan otros beneficios inherentes al nuevo manejo (menor dependencia de insumos, mejoras en la salud, entre otros).

Debido a las características socioeconómicas de la región donde están insertos los predios, las propuestas pueden orientarse a lograr un producto diferenciado que se pueda colocar en la zona y de esta forma mejorar los precios de venta. A continuación se presentan líneas de orientación comercial que pretenden obtener un mercado alternativo que se encuentre más alejado de las variaciones de mercado y permita una mayor retribución económica por producto y menores costos de comercialización.

Elaborar dulces y conservas con utilización de verduras y frutas agroecológicas. La sociedad de Fomento de la Colonia Gestido cuenta con una pequeña sala de elaboración acondicionada según los requisitos exigidos por bromatología, que no es utilizada por ningún productor de la zona. A su vez Teresa ha participado en diversos cursos de manipulación de alimentos y elaboración de conservas y dulces dictados por Uruguay Rural y ha demostrado un gran interés en difundir sus conocimientos dentro de la Colonia y realizar los contactos necesarios para coordinar la realización de talleres por parte de Uruguay Rural a las personas interesadas. El resto del grupo manifestó la intención de colaborar con dicha tarea y obtener un producto con sello propio que permita su comercialización en ferias y locales de Salto. En los talleres surgió la intención de elaborar: boniatos en almíbar (con el descarte por tamaño), mermelada de frutilla, arvejas en conserva, dulce y mermelada de naranja (con lo cosechado en el monte de Juan y Susana).

Comercializar productos agroecológicos en la zona. Debido a que la ciudad de Salto cuenta con una población de 104.028 habitantes (URUGUAY. INE, 2011) y con una circulación de turistas importante, se considera que debe haber un público interesado en consumir hortalizas y frutas producidas de forma agroecológica. En este sentido se propone hacer un breve estudio de mercado y en el caso de confirmar el interés por una parte de la población, poder difundir los productos generados en la Colonia Gestido y generar un grupo de clientes. Aprovechando la cercanía de los predios con la ciudad de Salto se puede vender en una feria local o realizar un sistema de ventas de “canasta”. Esta última consiste en la venta directa con el consumidor, llevándole el producto de forma semanal a su casa. En ambos casos se puede contratar a una persona que se encarga de la comercialización (dentro o fuera del grupo de productores) y se deben asociar para lograr un mayor volumen de venta. Es de esperar que el costo de intermediación sea menor al actual y el precio de venta sea mayor al ofrecido por el Mercado Modelo de Montevideo. A su vez se pueden ofrecer los productos envasados a comercios de la zona, incluyendo aquellos que venden productos artesanales a los turistas. También se puede estudiar la rentabilidad de vender productos a contraestación y conservas para la Ecotienda, Feria de

productores orgánicos y diversas canastas de Montevideo. En este sentido se considera que Susana puede hacer aportes relevantes debido a su alto capital social e interés en el tema.

A lo largo de este proyecto se realizaron jornadas de producción de dulce de zapallo y boniato para ir conociendo la técnica de elaboración y si existe facilidad de colocación en la ciudad de Salto. El resultado fue positivo.

4.8.3. Elementos socioculturales

Generar y promover la participación en actividades de formación, principalmente vinculadas a la Agroecología. Para poder efectuar una conversión que incorpore técnicas de producción agroecológica es importante que exista un intercambio sistemático entre los productores y los técnicos, buscando en todo momento el consenso en la definición de objetivos y las técnicas productivas. A su vez se considera primordial realizar actividades grupales de formación y reflexión en Agroecología, ya que es necesario re aprender algunos de los conocimientos basados en un enfoque reduccionista para incorporar la visión de sistemas diversificados. Si no existe un conocimiento y convencimiento en la importancia de realizar la conversión, no sería viable llevarla a cabo.

4.8.4. Líneas de orientación particulares a cada predio

Si bien la mayor parte de las fortalezas y debilidades detectadas son comunes a los tres predios, existen algunas particularidades que se considera importante mencionar para una mejor orientación de cada establecimiento.

Con el fin de levantar las restricciones planteadas anteriormente para el predio de Juan se considera que una alternativa podría ser disminuir la superficie hortícola a la vez que aumentar la superficie ganadera. Esto le permitiría disminuir la carga horaria laboral y la demanda física. A su vez la disminución de la superficie hortícola le permitiría trabajar mejor con las herramientas que hoy posee. Por otro lado se recomienda implementar las técnicas productivas planteadas en los ítems anteriores (ajustar dosis de abono animal, mejorar el control cultural de plagas y enfermedades, entre otras) para lograr mejores rendimientos por superficie y disminuir la incidencia de plagas y

enfermedades. Particularmente para el cultivo de frutilla se recomienda dejar de producir plantines de frutilla por un tiempo para acceder a plantas sanas. A su vez se propone rotar el lugar del cultivo y evitar dejar las plantas por dos años en producción, ya que en el segundo año es más factible que se enfermen a la vez que aumenta los requerimientos hídricos en el período estival y no genera un aumento significativo en el rendimiento. También se recomienda comenzar a realizar registros prediales, y participar en actividades de formación que promuevan la incorporación de técnicas con enfoque agroecológico. Para este predio sería muy importante lograr obtener un producto diferenciado que mejore los precios de venta. La incorporación de esta familia al proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Gestido-salto” puede generar una mejora sustancial, ya que presentan una gran apertura para incorporar nuevos conocimientos que les permita levantar las restricciones visualizadas.

En el predio de Eduardo se cree que los lineamientos de trabajo deberían estar orientados a bajar los costos de producción y aumentar los precios de venta. Para ello se debería incorporar variedades rústicas, mejor adaptas, aumentar la diversidad planificada, bajar los costos de insumos (aumentar el uso de abono animal, ajustar su dosis, mejorar el control cultural de plagas y enfermedades, entre otras), comenzar a realizar registros prediales, y participar en actividades de formación que promuevan la incorporación de técnicas con enfoque agroecológico. Esto debe estar acompañado por un canal de venta alternativo que escape a las fluctuaciones de mercado y que le permita recibir un mejor precio por su mercadería.

Finalmente en el predio de Gabriel se considera importante incorporar algunos elementos que potencien las fortalezas prediales visualizadas anteriormente, permitiendo lograr una disminución en la carga laboral y un mercado comercial más estable. Para ello se recomienda incorporar un canal de venta alternativo que ofrezca mejores precios y sea más estable. De esta forma podría bajar la superficie hortícola y disminuir la carga horaria. A su vez puede generar un nicho de mercado especializándose en la producción y venta de semillas orgánicas, principalmente al grupo de productores que estén en transición. En las entrevistas Gabriel plantea que un objetivo a largo plazo sería poder aumentar el control de los precios de mercado y el clima mediante la mejora de técnicas productivas y canales de comercialización.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan a continuación surgen tanto a partir del análisis del marco teórico como de la observación a lo largo de la ejecución del trabajo. A su vez hubieron instancias colectivas de reflexión metodológica con docentes y tesistas de la UdelaR, así como talleres con los productores que permitieron ir repensando la práctica del presente trabajo.

El modelo de producción que predomina en los integrantes del proyecto (establecimientos familiares, con una baja incorporación de insumos externos y una baja intensificación productiva) se ve fuertemente afectado por el modelo de desarrollo rural predominante caracterizado por una alta intensificación y especialización productiva. Este contexto trae como consecuencia el debilitamiento de la producción familiar y una intensificación en el uso de los recursos naturales. Como consecuencia se observa una disminución en el número de productores, un aumento en la concentración de propiedad de la tierra y el deterioro de los recursos naturales.

Si bien se deberían generar cambios a nivel del país y la región que tiendan a revertir esta situación, se considera que la búsqueda de alternativas productivas y comerciales puede promover la permanencia de dicha población en el medio rural y generar la conservación de los recursos naturales. En este sentido se considera que la aplicación de prácticas agroecológicas genera sistemas más estables frente a las variaciones climáticas y económicas, promoviendo una mayor sustentabilidad económica, ambiental y social.

En lo que respecta al proceso metodológico de trabajo, el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), la realización de entrevistas semi abiertas a nivel predial y la ejecución de talleres de discusión grupal demostraron ser adecuadas a los fines de la investigación.

En adelante se propone realizar una devolución a los productores que participaron del proyecto, por lo cual este proceso de trabajo se enriquecerá de elementos que deberán ser tenidos en cuenta en su continuación. A su vez se propone estudiar los indicadores para realizar, en conjunto con los productores, propuestas que contemplen las características y objetivos de cada predio, que les permitan su autoevaluación y retroalimenten permanentemente la toma de

decisiones. El acompañamiento con un monitoreo permanente, donde anualmente se vuelvan a medir los indicadores de sustentabilidad planteados permitirá observar la evolución de los predios. Se considera imprescindible el trabajo entre productores y el acompañamiento por parte de un grupo interdisciplinario en el proceso de transición.

6. RESUMEN

El grupo perteneciente a la Colonia Gestido está integrado por productores de establecimientos familiares con una baja incorporación de insumos externos y una baja intensificación productiva. La comercialización de sus productos apunta a la venta en el Mercado Modelo de Montevideo a contraestación, lo cual exige ciertos parámetros de rendimiento y calidad para poder obtener un margen de ingreso adecuado a sus necesidades. En el año 2010 estos productores se incorporan al proyecto “Apoyo a las iniciativas de producción agroecológica en colonia Oscar Gestido- Salto”, con el objetivo de levantar ciertas restricciones prediales que apunten a lograr una mayor sustentabilidad, principalmente relacionada a una producción más saludable y amigable con el ambiente, a la vez que lograr mejores precios de venta. A lo largo del trabajo se realizaron diversas instancias individuales y colectivas de reflexión en la temática, que ayudaron a que cada productor pueda construir de forma conjunta una caracterización de los predios que facilite detectar fortalezas y debilidades. Los puntos críticos positivos detectados son: tienen cubiertas sus necesidades básicas; alto capital social; buena participación familiar en la toma de decisiones y tareas de campo; poseen buena disponibilidad de fuentes de agua de calidad; existe una alta producción de semillas y abono predial; en general hay una alta diversidad de especies y variedades utilizadas, muchas veces adaptadas al ambiente; estrecha integración entre producción animal y vegetal; alta diversidad de áreas naturales; buen manejo de la materia orgánica; y buen uso y manejo de biocidas. Como puntos críticos negativos se destacan: importante carga horaria y pocos días libres; baja participación en actividades de formación; bajo rendimiento; falta de herramientas y maquinaria (con excepción de un productor); escaso registro del funcionamiento predial (con excepción de un productor); bajo manejo de la diversidad espacial (policultivos, cercos vivos, entre otros) y temporal (rotaciones); y prácticas de labranza con aspectos a mejorar. A su vez existe una disconformidad con el costo de comercialización, aunque esto no se pudo comprobar en la medición de los indicadores. A partir de los puntos críticos se definen lineamientos de trabajo que potencien las fortalezas y levanten las restricciones detectadas. Algunas de ellas son: mejorar el manejo del abono de corral y ajustar las cantidades a aplicar; realizar laboreo que promueva la conservación del suelo; adecuar disponibilidad de maquinaria y herramientas; promover la incorporación de abonos verdes; mejorar el uso de suelo y la planificación de rotaciones; mejorar la diversidad espacial vegetal dentro del predio; priorizar el uso de variedades criollas o adaptadas a las condiciones ambientales locales; mejorar la producción de semilla sexual o vegetativa en los predios o dentro del grupo; disminuir la incidencia de plagas y enfermedades; facilitar e incentivar el registro del funcionamiento predial; comercializar productos diferenciados en la zona

como ser frutas y verduras agroecológicas en fresco y procesadas (dulces y conservas); generar y promover la participación en actividades de formación, principalmente vinculadas a la agroecología. En adelante se propone realizar una devolución a los productores que participaron del proyecto, por lo cual este proceso de trabajo se enriquecerá de elementos que deberán ser tenidos en cuenta en su continuación.

Palabras clave: Sustentabilidad; Producción familiar; Horticultura; Agroecología.

7. SUMMARY

The group belonging to 'Colonia Gestido' is composed by producers running family establishments with a low incorporation of external supplies and a low productive intensification. The commercialization of their products aims to sell them at the 'Mercado Modelo de Montevideo' in the moments that are no products of the south of Uruguay, which demands certain yield and quality parameters in order to obtain an income margin suitable for their needs. In 2010, these producers join the project 'Support to the agroecological production initiatives in Oscar Gestido colony – Salto', with the objective of lifting certain land restrictions. This points to increase the sustainability, mainly related to a healthier and environmentally friendly production, as well as the selling prices. All along the work, individual and collective meetings were held to reflect on the subject proposed. These meetings helped each producer to build jointly a characterization of the lands that facilitates the detection of strengths and weaknesses. The positive critical points detected are: their basic needs are covered; high social capital; good family participation in the decision-making and field tasks; good availability of good quality water sources, high production of seeds and compost; in general there exists a high diversity of species and varieties used, many times adapted to the environment; integration between animal and vegetal production; high diversity of natural areas; good management of the organic matter; and good use and management of biocides. As negative critical points, it can be highlighted: high work schedules and few free time; low participation in training activities; low yield; lack of tools and equipments (with the exception of one producer); scarce records of the land functioning (with the exception of one producer); low management of the spatial diversity (policultives, living fences, among others) and seasonal diversities (rotations); and farming practices with aspects to be improved. At the same time, there exists a disconformity with the commercialization cost, though this fact could not be confirmed with the measurement of the indicators. Based on the critical points, some lineaments are defined to strengthen the strengths and lift the detected restrictions. Some of them are: improve the management of the pen compost and adjust the amounts applied; make cultivations that promote the preservation of the land; adequate the availability of tools and equipments; promote the incorporation of green manure; improve the use of the land and the rotations planning; improve the spatial vegetal diversity within the land; prioritize the use of local varieties or varieties adapted to the local environmental conditions; improve the production of sexual or vegetative seeds on the fields or within the group; decrease the incidence of plagues and diseases; facilitate and encourage the registration of the land functioning, commercialize differentiated products in the region such as agroecological fruits and vegetables, either fresh or processed (jams and canned food); generate and promote the participation in

training activities, especially those related to agroecology. In the near future, we propose to present our results to the producers that participated in the project, allowing an enrichment of the present work with elements that must be taken into account during its continuation.

Keywords: Sustainability; Family farming; Horticulture; Agroecology

8. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE MÉNDEZ, S. 2007. Evaluación de la sustentabilidad en predios hortícolas salteños. Montevideo, Uruguay, Universidad de la República. 52 p.
2. _____. 2009. Apoyo a las iniciativas de producción agroecológicas de colonia Gestido-Salto. Proyecto presentado y aprobado por CSEAM-UDELAR. Montevideo, Universidad de la República. s.p.
3. AGUIRRE, M.; VARELA, P. 2010. Las migraciones internas de los jóvenes en el Uruguay del siglo XXI. (en línea). Montevideo, Universidad de la República. Facultad de Ciencias Sociales. 33 p. Consultado 12 mar. 2012. Disponible en http://www.fcs.edu.uy/archivos/Mesa_46_Aguirre%20y%20Varela.pdf
4. ALDABE, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Montevideo, Epsilon. 269 p.
5. ALTIERI, M. 1994. Manejo y diseño de sistemas agrícolas sustentables. Madrid, Ryvadeneira. 51 p.
6. _____. 1999. Agroecología; bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Nordan – Comunidad. 58 p.
7. _____.; NICHOLLS, C. 2000. Agroecología; teoría y práctica para una agricultura sustentable. México, D.F., Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. 250 p.
8. _____. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción; teoría, estrategias y evaluación. Asociación Española de ecología terrestre. Ecosistemas. 16 (1): 3-12.
9. _____.; TOLEDO, V. M. 2011. The agroecological revolution in Latin America; rescuing nature, ensuring food sovereignty and

empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*. 38(3): 587-612.

10. ARIAS, M. A. 2003. Desarrollo sustentable; una propuesta ante la desilusión del progreso. (en línea). México, D.F., Academia Nacional de Educación Ambiental. s. p. Consultado 12 mar. 2012. Disponible en <http://www.ambiental.ws/anea>.
11. ASTIER, M.; MASERA, O.; LÓPEZ – RIDAURA, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales; el marco de evaluación MESMIS. México, Mundi-Prensa. 109 p.
12. _____.; ORTIZ, T. 2003. Sistematización de experiencias agroecológicas en Latinoamérica. Ocho estudios de caso. . Yucatán. LEISA Revista de Agroecología. 19: 4-6.
13. _____.; MASERA, O.; GALVÁN – MISHOYI, Y. 2008. Evaluación de sustentabilidad; un enfoque dinámico y multidimensional. Valencia, Mundi - Prensa. 200 p.
14. BACIGALUPE, G.; SALVO, G. 2007. Selección de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas de producción orgánica en los departamentos de Montevideo y Canelones. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 104 p.
15. BARBAZÁN, M.; DEL PINO., A.; MOLTINI, C.; HERNÁNDEZ, J.; RODRÍGUEZ, J. 2011. Caracterización de materiales orgánicos aplicados en sistemas agrícolas intensivos de Uruguay. (en línea). *Agrociencia* (Montevideo). 15 (1): s.p. Consultado 20 nov. 2012. Disponible en http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1510-8392011000100010&script=sci_arttext#a1
16. BLIXEN, C.; COLNAGO, P.; GONZÁLEZ, N. 2006. Propuesta de evaluación de sustentabilidad en agricultura urbana para huertas vinculadas al Programa de Producción de Alimentos y Organización Comunitaria. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 120 p.

17. CABRERA, S.; CAMPELO, E.; GILSANZ, C.; GONZÁLEZ, P.; LEONI, C.; MAESO, D.; PAULLIER, J.; RODRÍGUEZ, N.; VILARÓ, F. 2008. Programa de producción integrada. Normas de producción. Boniato. Montevideo, MGAP. DIGEGRA/INIA/Facultad de Agronomía/AHPI. 29 p.
18. CAPORAL, F.; COSTABEBER, J.; PAULUS, G. 2004. Agroecología; alguns conceitos e princípios. Brasília, MDA/SAF/DATERIICA. 24 p
19. _____.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. 2011. Presentación. (en línea). Agroecología. 6 (1): 7. Consultado 6 dic. 2011. Disponible en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160611>
20. CENTRO DE ESTUDIOS, ANÁLISIS Y DOCUMENTACIÓN DEL URUGUAY. s.f. Abonos verdes. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 1 dic. 2012. Disponible en <http://www.ceadu.org.uy/abonosverdes.htm>
21. COMISIÓN ADMINISTRADORA DEL MERCADO MODELO (CAMM). 2010. Precios mayoristas hortícolas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 30 jun. 2012. Disponible en <http://www.mercadomdelo.net>
22. COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (CMMAD). 1987. Nuestro futuro común; informe Bruntland. s.l., Alianza. pp. 21- 45.
23. DIESTE, P. 2010. Diseño y evaluación de sistemas de producción hortícolas sostenibles en la zona sur de Uruguay. Establecimiento Ecogranja Casablanca. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 94 p.
24. DOGLIOTTI, S. 2010. Planificación del uso del suelo; las rotaciones. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. 16 p. Consultado 1 dic. 2012. Disponible en <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/Diseno%20de%20Rotaciones.pdf>
25. EHLERS, E. 1996. O ideal da sustentabilidade, agricultura sustentável; origens e perspectivas de um novo paradigma.

Sao Paulo, Brasil, Livros da Terra. pp. 95-132.

26. FLORES, C. 2012. Evaluación de la sustentabilidad de un proceso de transición agroecológica en sistemas de producción hortícolas familiares del partido de La Plata. Tesis maestría en proceso. La Plata, Argentina. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 272 p.
27. FOLADORI, G. 2005a. Por una sustentabilidad alternativa. Zacatecas, México, UITA/Universidad Autónoma de Zacatecas. 107 p.
28. _____. PIERRI, N. 2005b. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Zacatecas, México, UITA/Universidad Autónoma de Zacatecas. 219 p.
29. GARCÍA DE SOUZA, M.; RODRÍGUEZ, A. 2003. Producción orgánica; aportes para el manejo de sistemas ecológicos en Uruguay. Montevideo, PREDEG/GTZ. 327 p.
30. GARCÍA PETRILLO, M.; PUPPO, L.; HAYASHI, R. 2004. Curso de riego y drenaje; guías de clase. Montevideo, Facultad de Agronomía. 251 p.
31. GLIESSMAN, S. 2002. Agroecología; procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica, LITOCAT. 359 p.
32. _____.; ROSADO-MAY, F. J.; GUADARRAMA-ZUGASTI, C.; JEDLICKA, J.; COHN, A; MÉNDEZ, V. E.; JAFFE, R. 2007. Agroecología; promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas. 16(1): 13-23.
33. GÓMEZ, A. 1998. Agricultura ecológica y conservación de la biodiversidad. (en línea). In: Congreso Nacional sobre Áreas Silvestres Protegidas (2º, 1998, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, Centro Uruguayo de Tecnologías Alternativas (CEUTA). s.p. Consultado 6 jun. 2012.

Disponible en <http://www.ceuta.org.uy/files/Biodiversidad.pdf>

34. _____.; GALEANO, P. 2006. Manual operativo y guía de formación. Montevideo, Programa de Certificación Participativa/Red de Agroecología. 56 p.
35. GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; GUZMÁN, G.; SEVILLA GUZMÁN, E. 1999 Bases teóricas de la agroecología. *In*: Guzmán, G.; González de Molina, M.; Sevilla Guzmán, E. eds. Introducción a la agroecología como desarrollo sostenible. Madrid, Mundi-Prensa. pp. 81-113.
36. GONZÁLES, P. 2012. Enfermedades de frutilla. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. 88 p. Consultado 20 nov. 2012. Disponible en <http://www.pv.fagro.edu.uy/cursos/pvh/DocsPVH/Enfermedades%20de%20Frutilla12.pdf>
37. GRIFFON, D. 2008. Principios de la Agroecología. (en línea). s.l., Agroeco Venezuela. s.p. Consultado 6 jun. 2012. Disponible en <http://agroecologiavenezuela.blogspot.com/2008/05/principios-de-la-agroecologa.html>
38. GUZMÁN CASADO, G. 2000. Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid, Mundi – Prensa. pp. 213 – 225.
39. HART, D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 159 p.
40. MANCASSOLA, V. 2010. Diseño y evaluación de sistemas de producción hortícolas sostenibles en la zona sur de Uruguay, establecimiento de la familia Blanco Camejo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 76 p.
41. PIÑEIRO, D. 2003. Sustentabilidad y democratización de las sociedades rurales de América Latina. *In*: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (6º., 2003, Porto Alegre). Discurso inaugural. Porto Alegre, Dossie. pp. 26-34. Consultado 17 jul. 2014. Disponible en

<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Esitorio/18715.pdf>

42. _____. 2004. El capital social en la producción familiar. (en línea). In: Ciclo de Conferencias Aportes para el Futuro de la Granja 40 Años de INIA Las Brujas (2004, Las Brujas, Canelones). Ponencias. Montevideo, INIA. s.p. Consultado 20 feb. 2012. Disponible en Http://www.inia.org.uy/online/files/contenidos/link_18052006023715.pdf
43. PORTA CASANELLAS, J.; LÓPEZ-ACEVEDO REGUERÍN, M.; POCH CLARET, R. M. 2011. Introducción a la edafología, uso y protección de suelos. Madrid, Mundi-Prensa. 535 p.
44. SARANDÓN, S. 2002 Agroecología; el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires, Ediciones Científicas Americanas. 557 p.
45. SHIVA, V. 1994. Monocultivos y biotecnología; amenazas a la biodiversidad y la supervivencia del planeta. Montevideo, Instituto del Tercer Mundo. 188 p.
46. TOMMASINO., H.; GÓMEZ TERRA, J.; GONZÁLEZ, M.N.; SANTOS, C.; FRANCO, L. 2007. La sustentabilidad en la producción familiar y sus indicadores. (en línea). In: Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos (9º, 2007, Montevideo, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, Universidad de la República. pp. 19-23. Consultado 10 feb. 2010. Disponible en <http://www.fagro.edu.uy/~suinos/documentos/sustentabilidad/S-Tommasino%20-20La%20sustentabilidad%20en%20la%20produccion%20familiar%20y%20sus%20indicadores.pdf>
47. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (URUGUAY). FACULTAD DE AGRONOMÍA. s.f. Aplicación de materiales orgánicos y abonos verdes. (en línea). Montevideo. 17 p. Consultado 1 dic. 2012. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/~fertilidad/publica/MORGANICOS_%20AB_VERDES.pdf

48. URUGUAY. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2011. Censos 2011; contame que te cuento. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 10 feb. 2012. Disponible en <http://www.ine.gub.uy/censos2011/resultadosfinales/salto.htm>
49. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE SUELOS Y FERTILIZANTES. 1979. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay; descripción de las unidades de suelos. Montevideo. v.3, 452 p.
50. _____. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. 2010. Anuario estadístico agropecuario 2010. (en línea). Montevideo. pp. 95-106. Consultado 12 oct. 2012. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,352,O,S,0,MNU;E;27;6;MNU;>
51. _____. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. COMISION NACIONAL DE ESTUDIO AGRONOMICO DE LA TIERRA. 2011. Sistema de información geográfico CONEAT. (en línea). Montevideo. Consultado 20 abr. 2012. Disponible en <http://www.prenader.gub.uy>
52. _____. _____. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2006. Anuario 2006. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 10 ago. 2011. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/Diea/Anuario2006/capitulo2/mapa2.htm>
53. _____. PROGRAMA DE RECONVERSIÓN Y DESARROLLO DE LA GRANJA. PROGRAMA DE RECURSOS RENOVABLES Y DESARROLLO DEL RIEGO. 2001. Mapa de suelos CONEAT. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 10 sept. 2011. Disponible en <http://www.prenader.gub.uy/coneat>
54. _____. _____. 2005. Producción integrada Uruguay, normas y cuadernos de campo. Montevideo. s.p

55. VILARÓ, F.; RODRÍGUEZ, G.; VICENTE, E.; SPINA, W. 2007. Material de plantación; cosecha y poscosecha. In: Jornada de Divulgación Cultivo de Boniato (4a., 2007, Montevideo). Memorias. Montevideo, INIA. s.p.

9. ANEXOS

ANEXO 1. Pauta de entrevista realizada a los productores.

- a) Nombre del productor
- b) Dirección postal:
- c) Teléfono E-mail
- d) Departamento
- e) Lugar de residencia: en el predio_____ fuera del predio_____
- f) Experiencia en la producción
 Número de generaciones en el predio:
 Origen de la cultura agrícola (antepasados):
- g) Composición familiar

Integrante	Edad	Nivel de educación	Dedicación en el predio (horas/jornada)	Funciones en el predio

- h) Relaciones con la zona
- i) Asistencia técnica (frecuencia, tipo)
- j) Esparcimiento. Horas de trabajo/ horas de esparcimiento. Días al año de licencias o descanso.
- k) Fuentes de información para la toma de decisiones en las actividades agropecuarias.

Jornadas de difusión	Radio	Televisión	Otros

¿Usted vive únicamente de los ingresos del predio?

¿De qué es ese otro ingreso? Rentas, trabajo asalariado, etc

¿Está formalizado?

1) LOS OBJETIVOS DEL PRODUCTOR Y/ O DE LA EMPRESA

- a) ¿Qué objetivos pretende alcanzar en el corto plazo?
- b) ¿Cómo ven su situación hoy?
- c) ¿Cómo piensa que será su situación en el futuro o cómo pretende que sea?
- d) ¿Piensa que sus hijos seguirán viviendo del rubro en el predio

2) ASPECTOS SOCIALES

- a) ¿Cuáles son los principales problemas o limitantes en este aspecto?
- b) ¿Quiénes (y como) toman las decisiones en el predio?

- c) ¿Qué aspectos manejan a la hora de decidir asuntos como: que, como y cuando hacer ciertos cultivos, donde y como vender, que insumos comprar y donde, usar o no créditos, etc.?
- d) ¿Cómo es la distribución de costos y beneficios en el predio?
- e) ¿Piensa que están bien cubiertas las necesidades básicas de los residentes en el predio (alimentación, vivienda, educación y salud)? ¿y la de los empleados?

3) ASPECTOS ECONÓMICOS

- a) Los recursos de capital. Se relevarán los recursos disponibles correspondientes a:
 - i) maquinaria y equipos

Tractores, herramientas y equipos	Características: marca, modelo, potencia o ancho operativo, capacidad, estado.	Función o uso principal

Cabe destacar que debido a que Atilio trabaja en INIA tienen acceso, los fines de semana, a tractor de INIA de mayor potencia con rotovadora para realizar el laboreo primario.

ii) Infraestructura de almacenamiento y otros

Tipo	Características, m2	Función o uso principal	Estado actual y edad

b) Mano de obra

La mano de obra permanente.

La mano de obra zafral.

Cultivo	Período	Horas dedicadas por día	Cantidad de personas	Tareas realizadas

c) En cuanto a la comercialización de la producción

¿Qué canales de comercialización utiliza?

¿Cuál es el costo de los mismos?

d) ¿Cómo lleva los registros de su gestión? ¿Idea de rendimientos y productividad?

- e) ¿Dónde/ cuando aparecen problemas económicos?
- f) ¿Tiene algunos rubros “más rentables” del punto de vista económico?
¿Porqué?
- g) ¿Tiene algunos rubros “más estables” del punto de vista económico?
¿Porqué?
- h) ¿Es “autosuficiente” en recursos económicos o debe pedir créditos? Si utiliza créditos: ¿cuándo los solicita y cómo los paga?
- i) ¿Tienen algún tipo de seguros?

5) LOS RECURSOS NATURALES DEL PREDIO

1. Insumos

Generados en el predio:

Extraprediales:

Uso de suelo

Praderas		Abonos verdes		C. hortícolas		CN	
----------	--	---------------	--	---------------	--	----	--

A. verdes-verdeos

Verano		Especies	
invierno			

¿Realiza rotaciones? ¿Qué criterio utiliza para planificarlas?

d) el agua

¿Tiene agua disponible en el predio?

¿Cuál (superficial/subterránea, natural, etc)?

6) LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Superficie total:

Rubros	Superficie (ha)	Tenencia	% de ingresos
Principales			
Secundarios			
Ocasionales			

2. Problemas sanitarios anteriores

	Frutilla	Zapallito	Boniato
Enfermedades			
Insectos			
Malezas			

7) **ÁREA/ ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA:**

a) ¿Cómo surgió la idea de la producción agroecológica?

b) ¿Fue impulsada por una necesidad concreta? Económica, ecológica, productiva etc

c) Cultivos

Abonos verdes:

Compost:

Cortinas/ cercos vivos:

e) Del punto de vista productivo y ambiental (ordenando de mayor a menor a los cultivos o rubros presentes en el predio según su importancia, mencione aspectos positivos y negativos de los mismos):

Rubro/ área	Principales limitantes	Debilidades

Razones para hacer esta combinación de cultivos:

- f) ¿Qué aspectos, especialmente en su predio, le parecen críticos para mantener o mejorar los niveles productivos y la estabilidad de la producción?
- g) ¿Y para su calidad de vida y la de los demás residentes en la chacra?
- h) ¿Cuál es el manejo habitual del suelo para el control de malezas?
- i) ¿Qué fuentes de abono orgánico utiliza, de donde provienen y como las maneja?
- j) ¿Qué hace con los restos de cultivos (podas, plantas, frutos en mal estado, etc.)?
- k) ¿Realiza una secuencia de cultivos establecida? ¿Cuál y porqué?
- l) ¿Cultivos asociados?
- m) ¿Cómo maneja la vegetación en los caminos?
- n) ¿Y en los límites del predio?
- o) ¿Cómo maneja los restos de plásticos, nylon y envases de agroquímicos?
- p) ¿Realizó análisis de suelos y aguas? Frecuencia de los mismos y resultados.

ANEXO 2. Descripción de grupos de suelos CONEAT de la zona en estudio.

SO9.20. Este grupo constituye una asociación del grupo S09.21 (Salto), que predomina con aproximadamente 70% de área y el grupo S09.10 (Arenitas Blancas) que se localiza en laderas fuertes y cortas (casquetes). Los suelos predominantes corresponden a Argisoles Districos Ocricos y Melanicos Tipicos y Abrupticos (Praderas Pardas arenosas medias y máximas y Praderas Arenosas), de color pardo grisáceo a pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto, que a veces pueden ser pseudolíticos, ya que presentan una línea de cantos rodados de más de 20 cm de espesor. Sobre los cantos rodados, existen Inceptisoles Ocricos (Regosoles de cantos rodados) que tienen normalmente un horizonte superior de color pardo muy claro, textura arenosa, fertilidad muy baja y drenaje interno bueno, aunque en presencia de estratos arcillosos y en posiciones altas planas puede ser pobre.

SO9. 11. Inceptisoles Ocricos (Regosoles de cantos rodados), que pueden representar hasta 70% de la asociación, correspondiendo a Brunosoles Eutricos Tipicos superficiales y moderadamente profundos (Lito-Regosoles y Praderas Negras superficiales) el 30% restante. El uso es pastoril, con pasturas pobres en las partes altas de cantos rodados y de mejor calidad en las laderas bajas sobre suelos basálticos.

BO3.1. Ya en la margen del arroyo se encuentra el grupo de suelos BO3 1. con pendiente de 0% donde se distinguen dos tipos de terrenos: unos de forma general plana con vegetación arbórea de galería, vecinos a las vías de drenaje donde predominan los Fluvisoles Isotexturales Melanicos, y otros, también de forma general plana, vecinos a los primeros, aunque frecuentemente con mesorrelieve, donde predominan los Vertisoles Háplicos paracuicos/aerico/no Hidromorficos (Grumosoles). La vegetación es de selva aluvial típica y parque con pradera predominantemente invernal y de tapiz denso.

SO9 21. El resto de la superficie está ocupada por el grupo SO9 21. En esta zona el relieve corresponde a interfluvios altos y suavemente ondulados, con predominio de pendientes de 1 a 3%. Los suelos dominantes son Argisoles Districos Ocricos y Melanicos, Tipicos y Abrupticos, de color pardo grisáceo a pardo grisáceo muy oscuro o pardo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto.

ANEXO 4. Cálculos realizados para estimar la demanda hídrica de los cultivos.

Demanda hídrica para los cultivos de frutilla y boniato en predio de Juan.

	Frutilla	Boniato
Evapotranspiración del cultivo de referencia (Eto)	5,29	5,29
Coeficiente del cultivo (Kc)	0,80	1,15
Evapotranspiración del cultivo Etc. (l/m ²)	4,23	6,08
Superficie (m ²)	2500	10000
Volumen neto del cultivo (l/día)	10580	60835
Volumen bruto del cultivo (l/día)	11756	67594

Demanda hídrica para los cultivos de zapallito y boniato en predio de Eduardo

	Zapallito	Boniato	Zapallo
Evapotranspiración del cultivo de referencia (Eto)	5,29	5,29	5,29
Coeficiente del cultivo (Kc)	0,85	1,15	1,00
vapotranspiración del cultivo Etc. (l/m ²)	4,50	6,08	5,29
Superficie (m ²)	4000	14000	2000
Volumen neto del cultivo (l/día)	17986	85169	10580
Volumen bruto del cultivo (l/día)	19984		94632

Demanda hídrica para el cultivo de boniato y frutilla en el predio de Gabriel

	Boniato	Frutilla	Zapallito	Boniato
Evapotranspiración del cultivo de referencia (Eto)	5,29	5,29	5,29	5,29
Coefficiente del cultivo (Kc)	1,15	0,8	0,85	1,15
Evapotranspiración del cultivo Etc. (l/m ²)	6,08	4,23	4,50	6,08
Superficie (m ²)	32000	5000	5000	80000
Volumen neto del cultivo (l/día)	194672	21160	22483	486680
Volumen bruto del cultivo (l/día)	216302	23511	24981	540756

Para la elaboración de los datos se hicieron ciertos supuestos:

- se estima un 90 % de eficiencia en el riego por goteo, para la cual el riego debe ser fraccionado
- para boniato se supuso el KC igual al máximo debido a que en diciembre esta a dos meses de la fecha de cosecha
- para zapallito y la frutilla se utilizó el promedio de Kc entre el máximo y el del final del cultivo debido a que, si bien es el último mes que se realiza la cosecha, no es el final del ciclo de la planta

Eto se usa como dato de partida para el cálculo de las necesidades de agua de los cultivos. Está condicionada a variables climáticas. Se usó un promedio calculado entre los años 1984 y 2006, tomados por INIA Salto. Se tomaron datos de Kc de tabla (FAO, citado por García et al., 2004). La evapotranspiración del cultivo se calcula como Eto multiplicado por Kc. El volumen neto del cultivo es igual al valor de Etc multiplicada por la superficie del cultivo. El volumen bruto del cultivo (VBC) es igual al volumen neto del cultivo (VNC) corregida para la eficiencia de riego estimada. En este caso sería $VBC = VNC / 0.9$.

ANEXO 5. Cálculos realizados para evaluar la fertilización de los predios.

A modo de ejemplo se presentan los cálculos realizados para evaluar la fertilización en el predio de Juan para el cultivo de boniato, Para la evaluación de los otros cultivos y predios se siguieron los mismos pasos.

Densidad del abono vacuno: 640 Kg/ m³

Materia seca: 59,6 %

Materia seca: 381 Kg/ m³

Contenido de macronutrientes en abono vacuno

Nutriente	densidad (g*Kg-1 de materia seca)
N	12,3
P	2,9
K	4.1

Boniato: aplica 0,5 m3 de abono de corral (191 Kg de materia seca) y 6Kg de triple 15 por cantero de 42 m2

Macro - Nutrientes	Abono animal	Fertilizante	Total	Aporte total/ há	Valores recomendados	Abono generado en el predio
	Kg aplicados / cantero	Kg aplicados/ cantero	Kg aplicados/ cantero	Kg/ há	Kg/ há	%
N	$(12,3 \cdot 191) / 1000$	$(6 \cdot 15) / 100$	0.9 + 2.3	$(3.2 \cdot 1000) / 42$	40 a 80	$(2,3 \cdot 100) / 3,2$
Resultado	2.3	0.9	3,2	773	-	72,3
P	$(2,9 \cdot 191) / 1000$	$(6 \cdot 15) / 100$	0.9 + 0.6	$(1.5 \cdot 1000) / 42$	140	$(0,6 \cdot 100) / 1,5$
Resultado	0.6	0.9	1,5	346	-	38,1
K	$(4,1 \cdot 191) / 1000$	$(6 \cdot 15) / 100$	0.9 + 0.8	$(1.7 \cdot 1000) / 42$	80	$(0,8 \cdot 100) / 1,7$
Resultado	0.8	0.9	1,7	401	-	46,5

ANEXO 6. Puntos críticos elaborados en conjunto con los productores.

Dimensión	Puntos críticos positivos
Social	Tienen cubiertas sus necesidades básicas.
	Alto capital social
	Buena participación familiar en la toma de decisiones y tareas de campo
Económica	Buena disponibilidad de fuentes de agua de calidad.
	Alta producción de semillas y abono predial.
Ambiental	En general hay una alta diversidad de especies y variedades utilizadas, muchas veces adaptadas al ambiente
	Estrecha integración entre producción animal y vegetal.
	Alta diversidad de áreas naturales.
	Buen manejo de la materia orgánica.
	Buen uso y manejo de biocidas.
Dimensión	Puntos críticos negativos
Social	Importante carga horaria y pocos días libres.
	Baja participación en actividades de formación.
Económica	Bajo rendimiento.
	Falta de herramientas y maquinaria (con excepción de Gabriel)
	Escaso registro del funcionamiento predial (con excepción de Gabriel)
Ambiental	Bajo manejo de la diversidad espacial (policultivos, cercos vivos, entre otros) y temporal (rotaciones).
	Prácticas de labranza con aspectos a mejorar

ANEXO 7. Resultados de los indicadores de sustentabilidad para la dimensión social, económica y ambiental.

RESULTADOS DE SUSTENTABILIDAD SOCIAL

INDICADOR	Teresa	Juan	Eduardo	Susana	Gabriel	Martín
Apreciación del productor con relación a sus posibilidades de acceso a la alimentación, vivienda, salud y educación	3	5	4	5	4	5
Carga horaria laboral	1	1	1	4	2	2
Participación en actividades de formación	2	2	1	5	3	5
Pertenencia a grupos y redes locales	4	4	4	5	5	5
Democratización del proceso de toma de decisiones	5	5	5	5	4	4

RESULTADOS DE SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA

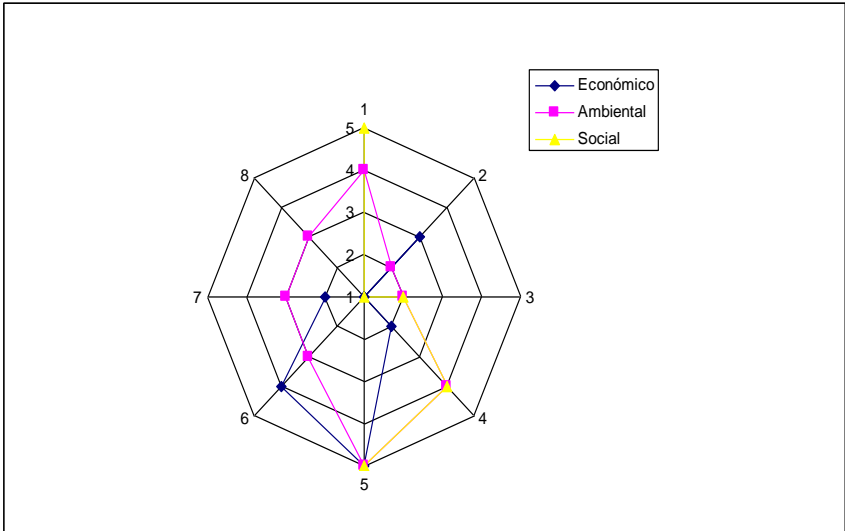
INDICADOR	Juan	Eduardo	Gabriel
Costo de comercialización	1	5	5
Índice simple de rendimiento	2	2	5
Parque de maquinaria y herramientas	1	2	4
Disponibilidad de agua para riego	2	4	5
Producción propia de semilla o plantas generadas por reproducción vegetativa.	5	3	5
Producción propia de abono	4	2	2
Registro del funcionamiento predial	2	1	5

RESULTADOS DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.

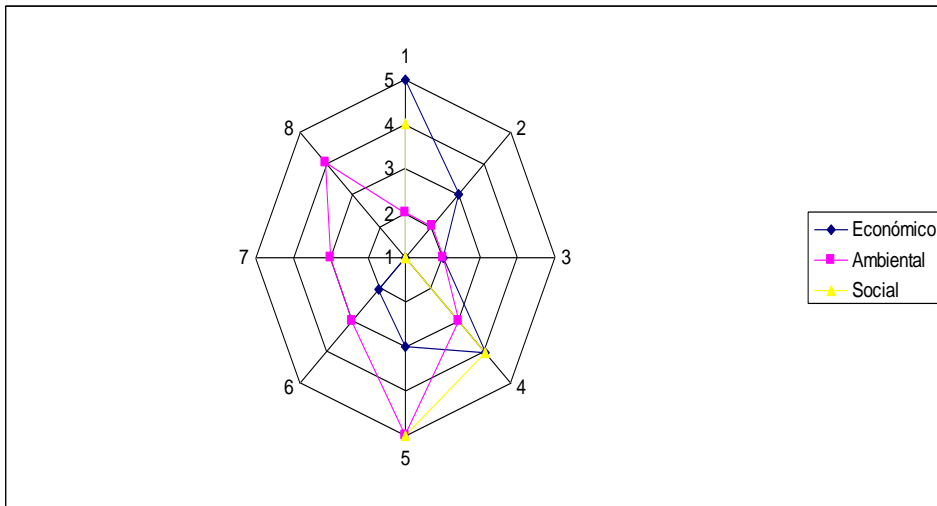
INDICADOR	Juan	Eduardo	Gabriel
Diversidad intraespecífica y variedades utilizadas	4	2	3
Diversidad espacial predial vegetal	2	2	3
Diversidad temporal predial	2	2	4
Integración entre producción animal y vegetal	4	3	4
Diversidad de áreas naturales	1	1	1
Manejo de la materia orgánica	3	3	4
Prácticas de labranza	3	3	3
Uso y manejo de biocidas	3	4	4

ANEXO 8. Resultados de indicadores de sustentabilidad predial.

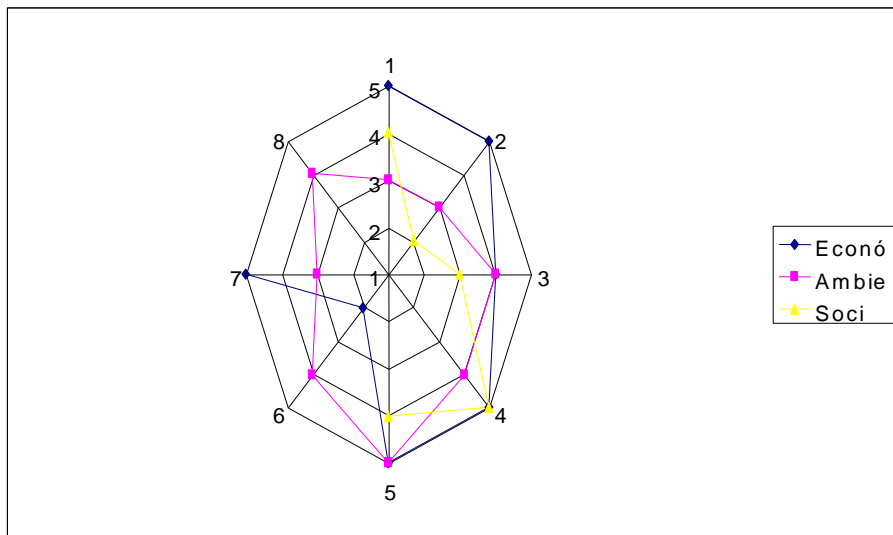
Resultados de indicadores de sustentabilidad en predio de Juan



Resultados de indicadores de sustentabilidad en predio de Eduardo



Resultados de indicadores de sustentabilidad en predio de Gabriel



ANEXO 9. Planillas de registro.

CULTIVO	Fecha	Costo	Observaciones
TAREA			
laboreo			
siembra			
transplante			
cosecha			
otras labores			
riego			
aplicación fitosanitarios			
Fertilización			
Venta			
Mano de obra contratada			

Cultivo	Fecha venta	Ingreso