

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

DIAGNÓSTICO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN HORTÍCOLA-
LECHERO EN LA ZONA ESTE DE URUGUAY
ESTABLECIMIENTO DE LA FAMILIA LÓPEZ

por

Bruno Ignacio ROCHA CARMINATTI

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

MONTEVIDEO
URUGUAY
2014

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. PhD. Santiago Dogliotti

Ing. Agr. M.Sc. Margarita García Souza

Ing. Agr. M.Sc. Andrea Ruggia

Fecha: 25 de julio del 2014

Autor:

Bruno Ignacio Rocha Carminatti

AGRADECIMIENTOS

A los docentes Santiago Dogliotti y Ricardo Melo por su apoyo y paciencia en este proceso, y por brindarme la oportunidad de profundizar en esta temática. A los docentes de Horticultura y Protección Vegetal por todo su apoyo en todos estos años.

A los investigadores del INIA, Santiago Scarlato y Verónica Aguerre, Mariana Scarlato, Verónica Aguerre, Andrea Ruggia por su valiosa colaboración en las tareas de campo y de escritorio, sin la cual no hubiera sido posible llevar adelante este trabajo. A mis compañeros de ruta en esta tesis: Alejandro Arbulo y Juan Millán.

A la familia López, que abrió gentilmente las puertas de su casa para esta experiencia. Y también a todos los productores que me han ayudado a crecer en lo profesional.

A la Asociación de Estudiantes de Agronomía por ayudarme a crecer como estudiante y persona.

Por último y no por eso menos importante, a mis amigos, mis padres, hermana, cuñado y sobrino, por alentarme día a día a ser mejor persona. Y muy especialmente a mi abuela Margarita, por todo su cariño.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IX
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	4
2.1. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS.....	4
2.1.1. <u>Sistemas y agricultura</u>	6
2.2. AGRICULTURA SUSTENTABLE.....	9
2.3. MARCO MESMIS.....	11
2.3.1. <u>Determinación del objeto de evaluación</u>	13
2.3.2. <u>Identificación de los puntos críticos del sistema</u>	14
2.3.3. <u>Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores</u>	14
2.3.4. <u>Características de los indicadores</u>	14
2.3.5. <u>Medición de indicadores</u>	15
2.3.6. <u>Integración de resultados</u>	15
2.3.7. <u>Conclusiones y recomendaciones</u>	15
2.4. AGRICULTURA FAMILIAR.....	15
2.5. CO-INNOVACIÓN.....	21
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	23
3.1. SELECCIÓN DE PRODUCTORES.....	23
3.2. CARACTERIZACIÓN.....	23
3.3. DIAGNÓSTICO.....	24
3.4. PROPUESTA DE RE-DISEÑO.....	24
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	26
4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.....	26
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO.....	27
4.2.1. <u>Ubicación</u>	27
4.3. LA FAMILIA Y EL PREDIO.....	29

4.3.1.	<u>Composición de la familia</u>	29
4.3.2.	<u>Trabajo predial y extrapredial</u>	30
4.3.3.	<u>Cobertura de salud y previsión social</u>	30
4.3.4.	<u>Historia del predio y la familia</u>	30
4.3.5.	<u>Objetivos de la familia</u>	30
4.3.6.	<u>Participación en emprendimientos colectivos</u>	31
4.3.7.	<u>Situación actual y antecedentes del asesoramiento técnico</u>	31
4.3.8.	<u>Tiempo de esparcimiento</u>	32
4.4.	EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	32
4.4.1.	<u>Mano de obra</u>	32
4.4.1.1.	Disponibilidad de mano de obra.....	32
4.4.1.2.	Contratación de mano de obra.....	33
4.4.1.3.	Distribución de la mano de obra.....	33
4.4.2.	<u>Caracterización de los recursos naturales</u>	34
4.4.2.1.	Recursos hídricos	34
4.4.2.2.	Disponibilidad de agua para el tambo y consumo humano.....	34
4.4.2.3.	Disponibilidad de agua para cultivos	34
4.4.3.	<u>Geología y suelos</u>	35
4.4.3.1.	Descripción de los suelos según CONEAT.....	35
4.4.3.2.	Descripción de suelos.....	36
4.4.3.3.	Relevamiento de las características morfológicas y análisis químico-textural de los suelos	36
4.4.3.4.	Descripción morfológica y analítica de la unidad LBM ₃ (ladera baja-media).....	37
4.4.3.5.	Descripción morfológica y analítica de la unidad B ₆₋₇ (bajo)	39
4.4.3.6.	Descripción morfológica y química de la unidad LB ₃ (ladera media-baja)	40
4.4.3.7.	Descripción morfológica y química de la unidad LM ₂ (interfluvio amplio).....	42
4.4.4.	<u>Sistematización del predio</u>	44
4.4.5.	<u>Recursos de capital</u>	45
4.4.5.1.	Infraestructura edilicia.....	45
4.4.5.2.	Maquinaria y equipos	45
4.5.	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	46
4.5.1.	<u>Lechería</u>	47
4.5.1.1.	Uso del suelo para la lechería.....	47

4.5.1.2.	Stock vacuno y producción física.....	48
4.5.1.3.	Alimentación y base forrajera	49
4.5.1.4.	Manejo del rodeo	50
4.5.1.5.	Rutina de ordeño.....	50
4.5.1.6.	Manejo de efluentes.....	51
4.5.1.7.	Producción física	51
4.5.1.8.	Indicadores productivos y reproductivos	52
4.5.1.9.	Elaboración de quesos	53
4.5.1.10.	Elaboración de dulce de leche	53
4.5.2.	<u>Horticultura</u>	53
4.5.2.1.	Manejo del suelo	54
4.5.2.2.	Manejo del cultivo de lechuga.....	54
4.5.2.3.	Manejo del cultivo de cebolla	55
4.5.2.4.	Manejo del cultivo de tomate	55
4.5.2.5.	Manejo del cultivo de zapallo kabutiá.....	56
4.5.2.6.	Manejo del cultivo de boniato	56
4.5.2.7.	Otros cultivos	56
4.5.2.8.	Resultados físicos	56
4.5.2.9.	Elaboración de salsa de tomate.....	57
4.5.3.	<u>Ganadería</u>	57
4.5.4.	<u>Comercialización de la producción</u>	58
4.5.4.1.	Vías comerciales y destino de la producción	58
4.5.4.2.	Capacidad de colocación y precios recibidos.....	58
4.6.	EL SISTEMA DE GESTIÓN.....	59
4.6.1.	<u>Distribución de tareas y responsabilidades</u>	59
4.6.2.	<u>Actividades de gestión realizadas</u>	59
4.6.2.1.	Toma de decisiones	59
4.6.2.2.	Actividades de gestión realizadas (registros, planificación, etc.).....	59
4.6.2.3.	Fuentes y manejo de la información.....	60
4.7.	RESULTADO ECONÓMICO	60
4.7.1.	<u>Estimación producto bruto</u>	60
4.7.2.	<u>Reconstrucción de los costos de producción</u>	61
4.7.3.	<u>Costos variables</u>	61
4.7.3.1.	Costos variables del tambo.....	61
4.7.3.2.	Costos variables de la producción de queso y dulce	62
4.7.3.3.	Costos variables de la recría y engorde de ganado.....	63

4.7.3.4.	Costos variables de la horticultura	63
4.7.3.5.	Síntesis costos variables	65
4.7.4.	<u>Costos de estructura</u>	65
4.7.4.1.	Los costos de comercialización	65
4.7.4.2.	Síntesis de los costos de estructura.....	66
4.7.5.	<u>Indicadores de resultado global</u>	67
4.8.	DIAGNÓSTICO	69
4.9.	DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS.....	70
4.9.1.	<u>Puntos críticos negativos</u>	71
4.9.1.1.	Bajos rendimientos de cultivos los hortícolas y de chacra (maíz)	71
4.9.1.2.	Baja producción de forraje	71
4.9.1.3.	Baja producción de leche por vaca en ordeño	71
4.9.1.4.	Alta edad de vaquillonas al primer entore	72
4.9.1.5.	Ineficiente uso de la mano de obra.....	72
4.9.1.6.	Desajuste entre disponibilidad y requerimiento de mano de obra en algunos momentos del año	72
4.9.1.7.	Sobrecarga de trabajo sobre la mano de obra familiar y poco tiempo de ocio	72
4.9.1.8.	Calidad de los suelos	73
4.9.1.9.	Deficiente planificación y selección de actividades.....	73
4.9.2.	<u>Puntos críticos positivos</u>	73
4.9.2.1.	Altos precios de venta de lo producido	73
4.9.2.2.	Diversificación de los canales comerciales	74
4.9.2.3.	Buena disponibilidad de agua para riego.....	74
4.9.2.4.	Bajo nivel de endeudamiento	74
4.9.2.5.	Alta capacidad emprendedora	74
4.9.2.6.	Alto nivel de participación en grupos y actividades de capacitación	74
4.9.2.7.	Posibilidad de sucesión	74
4.10.	ÁRBOL DE PROBLEMAS	75
4.11.	PROPUESTA DE REDISEÑO DE SISTEMA PREDIAL	76
4.11.1.	<u>Estrategia de cambio</u>	76
4.11.2.	<u>Reasignación de recursos: propuesta de uso del suelo</u>	78
4.11.3.	<u>Rotación forrajera</u>	81
4.11.4.	<u>Rotación para cultivos de chacra</u>	83
4.11.4.1.	Pradera bianual de raigrass y trébol rojo	84
4.11.4.2.	Verdeos.....	84

4.11.4.3. Papa	84
4.11.5. <u>Presupuestación forrajera de las rotaciones propuestas</u>	85
4.11.5.1. Requerimiento del rodeo lechero.....	85
4.11.5.2. Balance forrajero.....	86
4.11.6. <u>Rotación hortícola</u>	89
4.11.6.1. Tomate perita (para salsa).....	90
4.11.6.2. Tomate de mesa (encañado)	90
4.11.6.3. Lechuga	91
4.11.6.4. Cebolla	92
4.11.6.5. Diseño de la rotación hortícola.....	92
4.11.7. <u>Riego</u>	93
4.11.7.1. Análisis de las demandas de los cultivos	93
4.11.7.2. Demanda de agua del cultivo de tomate.....	93
4.11.7.3. Demanda de agua del cultivo de lechuga	94
4.11.7.4. Tajamar.....	95
4.11.8. <u>Ganadería</u>	96
4.11.9. <u>Registros</u>	100
4.11.10. <u>Requerimientos de mano de obra</u>	101
4.11.11. <u>Presupuestación de la propuesta</u>	102
4.12. <u>COMENTARIOS FINALES</u>	106
5. <u>CONCLUSIONES</u>	108
6. <u>RESUMEN</u>	109
7. <u>SUMMARY</u>	110
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	111
9. <u>ANEXOS</u>	117

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Número de padrón, superficie, tipo de tenencia y uso de los mismos.....	30
2. Integración de la flia.: edad, nivel de educación y participación en el predio de cada uno de sus componentes.....	30
3. Integrantes de la familia, lugar de residencia y trabajo extrapredial.....	33
4. Estimación de la disponibilidad de mano de obra del sistema.....	33
5. Estimación de la demanda de mano de obra, según actividad, a lo largo del año (jornales).....	34
6. Resumen de la disponibilidad de agua en el predio.....	35
7. Distribución, tenencia, uso general de la superficie del predio y grupo de suelo, según CONEAT.....	36
8. Descripción de las características de la unidad de suelos la Angostura.....	35
9. Análisis químico de la unidad BM3.....	38
10. Análisis granulométrico de la unidad LBM3.....	39
11. Análisis químico de la unidad B6-7.....	40
12. Análisis granulométrico de la unidad B6-7.....	40
13. Análisis químico de la unidad LB3.....	41
14. Análisis granulométrico de la unidad LB3.....	41
15. Análisis químico de la unidad LM2.....	42
16. Análisis granulométrico de la unidad LM2.....	43
17. Tamaño de los cuadros e historia de uso.....	45
18. Infraestructura disponible por el sistema.....	46
19. Maquinaria y equipos disponible por el sistema.....	47
20. Uso del suelo en los predios disponibles, según rubro.....	48
21. Uso del suelo en el subsistema lechero (predio propio).....	48
22. Uso del suelo expresado como porcentaje del total de la SPL (%).....	49
23. y 24. Declaración del stock animal al inicio (jul 2010) y finalización (jun-2011) del ejercicio agrícola.....	49

25. Vacas en ordeño, producción de leche por estación y promedio de litros por vaca en ordeño (Lt/día).....	49
26. Esquema de suplementación de las vacas en ordeño, según estación.....	51
27. y 28. Indicadores físico productivos y reproductivos del tambo.....	53
29. Cultivos principales, secundarios y área ocupada, según estación del año.....	54
30. Superficie ocupada y variedades utilizadas según cultivo.....	55
31. Principales actividades por mes, según cultivo.....	55
32. Variedades de cebolla plantadas área trasplantada y ciclo de cultivo.....	56
33. Resultados físicos de los cultivos principales.....	58
34. Canales comerciales de los principales productos.....	59
35. Producto bruto de la empresa, por subsistema.....	61
36. Costos variables incurridos en el tambo.....	62
37. Costo unitario del litro de leche en el sistema.....	62
38. Costos variables de la producción de queso.....	63
39. Costo variable de la producción de dulce.....	63
40. Costos variables del subsistema tambo-quesería.....	64
41. Costos variables del subsistema ganadero.....	64
42. Costos variables del subsistema hortícola.....	64
43. Costos variables de la producción de salsa.....	65
44. Total de costos variables del sistema.....	66
45. Costos de comercialización, según canal comercial.....	67
46. Síntesis de los costos de comercialización.....	67
47. Costos de estructura de la empresa.....	68
48. Indicadores de resultado global del sistema.....	68
49. Indicadores de margen bruto, por actividad.....	69
50. Puntos críticos del sistema.....	71
51. Síntesis de las principales líneas de acción propuestas.....	79
52. Distribución de la superficie según las actividades realizadas.....	80
53. Asignación de los cuadros y potreros de los predios a las distintas actividades.....	82
54. Rotación forrajera propuesta.....	83

55. Superficie (ha) afectada por cultivo para el año meta de la rotación.....	83
56. Rotación de cultivos de chacra.....	84
57. Superficie por cultivo afectada en la rotación “chacra”.....	84
58. Composición de la dieta según estación del año.....	89
59. Producción requerida, rendimiento actual y esperado, y superficie de los cultivos que componen la rotación.....	89
60. Ciclo de los cultivos que componen la rotación.....	90
61. Rotación hortícola propuesta.....	92
62. Distribución de la rotación (primeros 3 años) en los cuadros asignados.....	93
63. y 64. Kc de cultivo de tomate y cálculo de la demanda atmosférica por mes...	94
65. y 66. Kc de cultivo de lechuga y cálculo de la demanda atmosférica por mes.	95
67. Disponibilidad de forraje del predio arrendado (29 ha), por mes.....	97
68. Disponibilidad de forraje, demanda del ganado y balance forrajero, por mes..	98
69. Demanda de mano de obra de la propuesta presentada (jornales).....	100
70. Comparación de la demanda de mano de obra del sistema en la propuesta realizada y de la situación actual.....	101
71. Estimación del producto bruto (U\$S).....	102
72. Estimación de los costos variables (U\$S).....	103
73. Estimación de los costos fijos y de capital ajeno (U\$S).....	103
74. Estimación de los costos por utilización de capital ajeno (U\$S).....	104
75. Estimación del resultado económico (U\$S).....	104
76. Producto bruto, costos variables y márgenes brutos por actividad y por hora de trabajo realizado.....	104

Figura No.

1. Metodología sistemas duros.....	8
2. Metodología sistemas blandos.....	9
3. Modelo cualitativo de un predio familiar.....	22
4. Ubicación del predio.....	29
5. Unidades cartográficas del predio.....	37
6. Croquis del predio: delimitación de cuadros y pendientes principales.....	44
7. Árbol de problemas del sistema estudiado.....	76
8. Mapa del predio propio (a) y arrendado (b), con propuesta de asignación de superficie para distintas actividades.....	81
9. Balance forrajero (KgMS), por mes.....	88
10. Balance forrajero de la propuesta ganadera (Mcal).....	99

1. INTRODUCCIÓN

Según el Censo General Agropecuario del 2011 (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2011) existen en el Uruguay 44890 productores agropecuarios. Tommasino y Bruno (2005) basados en datos del Censo anterior (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000), identifican 52111 productores de carácter comercial en todo el país (excluyendo las explotaciones de autoabastecimiento). Para estos autores, el 79% de este universo se pueden definir como productores familiares. El término “productor familiar” refiere a aquellos productores que realizan la explotación con mano de obra predominantemente familiar, explotan hasta 500 hectáreas (Coneat 100), obtienen su ingreso principal del trabajo en la explotación y residen en el predio o en una localidad cercana (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2013). El 88% de estos productores declaran tener como principal actividad la ganadería, la lechería o la horticultura.

Uno de los fenómenos más importantes sucedidos en el sector agropecuario, es el proceso de concentración de la tierra. Al respecto, Piñeiro (2001) sostiene que el número de explotaciones agropecuarias ha pasado de 89130 en el año 1956, a 53639 en el año 2000. Este autor identifica que la mayor desaparición de productores se ubica en los predios de menos de 100 has (de 66976 a 32691 en el mismo periodo de tiempo), asociados fuertemente a la agricultura familiar. Los datos brindados por el último Censo General Agropecuario (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2011) señalan la agudización de esta tendencia: en los últimos 10 años, alrededor de 12 mil explotaciones agropecuarias dejaron de funcionar como tales. De estas explotaciones, 7220 corresponden al segmento asociado a la agricultura familiar (de 1 a 100 ha.).

A pesar de ser el sector más golpeado por el proceso de concentración de la tierra; la agricultura familiar mantiene un importante papel desde el punto de vista económico, productivo y social¹. La vulnerabilidad que la agricultura familiar

¹. INIA. 2009. Taller Situación y Perspectivas de los Sistemas de Producción Familiar en la Zona de Influencia de Castillos; memorandum (sin publicar).

históricamente ha mostrado a los cambios en el contexto económico, social y político afectan su sostenibilidad y su capacidad de desarrollo. A esto hay que sumarle la existencia de factores inherentes a las propias unidades de producción que afectan la sostenibilidad de las explotaciones.

A nivel político, gremial y académico frecuentemente toman un peso sustantivo en el diagnóstico de los puntos críticos para el desarrollo sostenible de la agricultura familiar, los problemas relacionados al contexto (condiciones de acceso a mercados, financiamiento, servicios, conocimiento y recursos productivos) y a la disponibilidad de recursos de cada unidad (Dogliotti et al., 2012).

Los factores internos de las propias unidades de producción han sido menos atendidos. Estos tienen que ver no solo con las limitantes en calidad y cantidad de recursos, sino con la forma en que el sistema productivo se organiza y funciona para cumplir sus objetivos. La mayoría de los sistemas de producción familiares alcanzan resultados productivos, económicos, sociales y ambientales inferiores a los posibles en las condiciones actuales. Esto se debe al inadecuado manejo de los recursos naturales y a la falta de organización de los sistemas de producción. Si estas deficiencias no se corrigen, debilitarán seriamente el impacto que en el desarrollo de la agricultura familiar buscan las políticas públicas de apoyo al sector (Dogliotti et al., 2012).

En el mencionado trabajo de INIA¹ realizado en la zona de Castillos, se consultó a los productores sobre las limitantes para el desarrollo de la producción familiar en la zona. Las respuestas fueron las siguientes: 1) falta de superficie para los predios, 2) insuficiente acceso al agua, 3) problemas de manejo de recursos naturales y 4) falta de liquidez y financiamiento. Como se puede ver, en general los problemas que los productores señalan tienen que ver con la falta de recursos y no con la forma en que se organizan los mismos (solo uno de las cuatro limitantes señaladas tiene que ver con el funcionamiento de los sistemas).

En este contexto cabe preguntarse si es posible generar cambios significativos en torno a la sustentabilidad de los sistemas, trabajando a nivel de sistema. Existen algunos trabajos que hacen pensar que esto es posible (Dogliotti et al., 2012). En las mencionadas experiencias, se concluyó que la falta de sustentabilidad de los sistemas de producción familiar es explicada por los bajos ingresos obtenidos. En los sistemas hortícolas las principales causas que generan el bajo ingreso se relacionan con la baja productividad y el deterioro de los recursos naturales. En los sistemas con ganadería

extensiva se destacan la baja productividad y la degradación del campo natural y del suelo asociado al uso de alta carga animal (INIA¹).

En la zona también se vienen desarrollando actividades tendientes a la mejora de la sustentabilidad de los sistemas familiares. Desde el año 2010 se lleva adelante el proyecto “Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas de producción familiar de Rocha-Uruguay”, de INIA, el cual es coordinado con distintas instituciones y organizaciones vinculadas al medio (CNFR, UdelaR, IDR). El mismo tiene por cometido cuantificar el impacto del re-diseño de sistemas de producción familiar en la sustentabilidad de los mismos, con una metodología de trabajo innovadora, donde se destaca: (i) trabajar con una lógica de sistema y no exclusivamente desde el rubro productivo, (ii) fomentar la co-innovación trabajando en acuerdo con el productor y su familia, (iii) aportar a la construcción de una red con una visión acordada entre las organizaciones que operan en la región, contribuyendo a la propuesta desde sus capacidades y aprendiendo en el proceso, para poder incorporarlo en su accionar. El trabajo se centra en el estudio de sistemas de producción reales, trabajando en forma directa con los productores y sus familias, empleando sus predios como estudios de caso. El presente trabajo de tesis se realiza en el marco de este proyecto de investigación.

El objetivo de esta tesis es realizar un diagnóstico de limitantes y una propuesta de rediseño de un sistema predial de carácter familiar utilizando una metodología basada en el “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales” (MESMIS), en aras de mejorar su sustentabilidad.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Si bien es difícil establecer un orden cronológico en torno al surgimiento de la Teoría de sistemas, la obra que algunos autores destacan como la primera exposición de este “nuevo” enfoque es atribuida a von Bertalanffy en su publicación “General System Theory” en el año 1936 (Sarabia, 1995). Este primer paso, si bien fue recibido con descreimiento y desidia en buena parte de la comunidad científica, tuvo buena receptividad en algunas ramas del conocimiento, como por ejemplo la ecología, la cibernética y la tecnología aplicada.

El paradigma mecanicista era hasta ese entonces el enfoque predominante en la construcción de la ciencia. La explicación de la mayoría de los fenómenos se buscaba realizar a través de este modelo epistemológico. La necesidad de un nuevo enfoque, surge por insuficiencias del enfoque reduccionista para explicar problemas teóricos de las ramas de las biociencias y solucionar ciertos problemas prácticos planteados por la tecnología moderna (Von Bertalanffy, 1968).

Según Sarabia (1995) el paradigma mecanicista supone que los fenómenos pueden ser explicados en términos de causa-efecto, aunque para ello sea necesario reducirlos a cadenas causales de dos (o muy pocas) variables: una causa y un efecto. Así mismo, para este autor el enfoque reduccionista supone “*reducir el fenómeno en estudio a sus partes constitutivas, suponerlas independientes unas de otras, analizarlas aisladamente para explicar sus comportamientos, para luego reunir las explicaciones encontradas separadamente y concluir que esa suma explica el comportamiento del fenómeno como un todo*”.

Como consecuencia de la aplicación de las ideas mecanicistas y reduccionistas en la ciencia Sarabia (1995) señala que se ha generado en primer lugar, una ganancia en la profundidad de los conocimientos a costas de la amplitud de los mismos, con un consecuente alejamiento de los problemas del mundo real. En segundo término, se concibe un fraccionamiento de las ramas del conocimiento (que responde al fraccionamiento de los problemas) en un número creciente de disciplinas cada vez más especializadas e independientes. De esta manera los científicos de las distintas aéreas tienen el peligro de quedar “*encapsulados en sus universos privados*” (Von Bertalanffy, 1968).

En este marco, surge el paradigma sistémico como respuesta a la necesidad de contar con una metodología que permita integrar el aporte de distintas disciplinas en la resolución de problemas complejos y diseño de objetos (Sarabia, 1995). En el mismo sentido, Maciel, citado por Gastal (1980) afirma que la Teoría de Sistemas es *“la ciencia multidisciplinaria que tiene como objetivo la investigación de los Sistemas y sus elementos, la combinación de los primeros en supersistemas y de los segundos en subsistemas, así como sus modos de acción”*. En términos generales se puede afirmar que la teoría de sistema pone el foco en el objeto o fenómeno en estudio concebido como un todo indivisible, en donde el interés por las partes, se da en tanto tales (y no por sí mismas). Yendo más allá, Spedding (1979) señala que la teoría de sistemas constituye, en primera instancia, *“una forma de ver el mundo”*.

El concepto de sistema constituye el núcleo central sobre el cual se basa esta teoría. Son muchas las definiciones que han sido elaboradas para este concepto. Sin pretender ser exhaustivos en esta exposición, se citan algunas de las definiciones más representativas.

Según Spedding (1979) los sistemas son *“grupos de compuestos en interacción, operando juntos, con un fin común, capaces de reaccionar como un todo ante un estímulo externo”* sobre cualquiera de sus partes. Del mismo modo *“no es directamente afectado por sus propias salidas y tiene un límite específico basado en todas las retroalimentaciones significativas”*.

Por su parte, Maciel, citado por Gastal (1980) sugiere una definición interna y otra externa. Internamente un sistema puede ser concebido como un conjunto de elementos ligados por un conjunto de relaciones de modo de constituir un todo organizado. Dentro de esta definición se distinguen claramente tres conceptos: 1) elemento/s, 2) conjunto/s; y 3) relaciones. Por su parte, externamente un sistema puede ser definido como un todo organizado, relacionado dinámicamente con el medio externo, (continuamente) sujeto a cambios y que presenta en cualquier momento un conjunto de atributos y modos de acción (comportamiento).

Complementariamente Odum (1983) sugiere que los sistemas son grupos de partes que están interactuando de acuerdo a algún tipo de proceso. Es aquí donde, a partir de la combinación interactiva de las partes, surgen nuevas propiedades (llamadas *“propiedades emergentes”*). De esta forma, los sistemas no pueden ser nunca definidos a partir de la suma de sus partes.

Según Fresco (1994), es posible identificar cinco elementos constitutivos de todos los sistemas: 1) Componentes; 2) Las interacciones entre ellos; 3) Límites; 4) Entradas y 5) Salidas. Las características de los componentes y las interacciones entre los mismos definen la estructura del sistema, mientras que la forma en que los mismos procesan las entradas, para generar salidas determinan el funcionamiento del mismo.

Como primera clasificación en el estudio de sistemas se puede mencionar la distinción entre sistemas cerrados y abiertos. Para Odum (1983), son sistemas cerrados aquellos que se encuentran aislados y consecuentemente no tienen intercambios o flujos de cualquier tipo con el medio que los rodea. En contrapartida, los sistemas abiertos son aquellos que mantienen flujos de entradas y salidas con el entorno al que corresponden. En la realidad la mayoría de los sistemas con los que nos interesa trabajar se clasifican como abiertos.

2.1.1. Sistemas y agricultura

La utilización del enfoque de sistemas en la agricultura comienza a partir del fracaso que tuvo la investigación tradicional para expandir los paquetes tecnológicos desarrollados en el marco de la revolución verde, a zonas del tercer mundo donde predominaba la agricultura de pequeña escala, de menores recursos (Norman et al. 1996, Foladori y Tommasino 1999). A partir de la década del 70 se reorientan algunos esfuerzos de investigación, hacia la solución de problemas en dichas unidades de producción, adquiriendo una concepción más holística sobre los problemas identificados en estas zonas (Foladori y Tomasino, 1999). El desarrollo del enfoque de sistemas en la agricultura parte de la premisa de que las unidades agrícolas son sistemas y por lo tanto tienen las propiedades de los sistemas (Spedding, 1990).

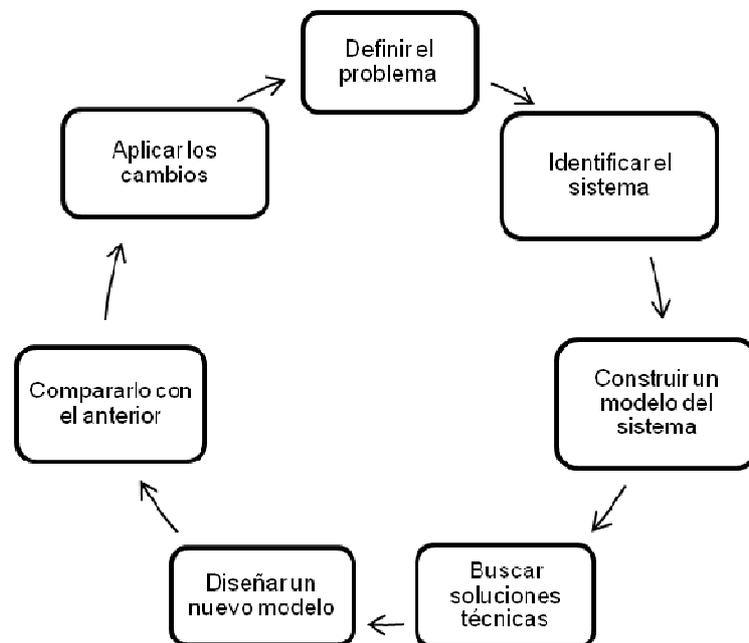
Según Spedding (1990) uno de los elementos distintivos de los sistemas agrícolas es la existencia de propósito. La agricultura es una actividad desarrollada por el Hombre que persigue distintos propósitos, a pesar de que estos son múltiples y normalmente no hay una forma fácil de conciliarlos o integrarlos.

Spedding (1979) explica que las primeras aplicaciones del enfoque a la agricultura, se basaron en el estudio de sistemas altamente controlados (“batería” de gallinas, por ejemplo) en donde los problemas a enfrentar se podían identificar claramente. Esto podría verse como natural, dado la vasta experiencia que se venía desarrollando en el área de la ingeniería (Spedding, 1990). Las primeras dificultades en

cuanto a la suficiencia del enfoque para resolver problemas en el ámbito de la agricultura, surge cuando se trabaja con la agricultura de subsistencia “*donde el agricultor y su familia eran parte integral del sistema y donde actividades productivas y no productivas eran difíciles de separar*” (Spedding, 1990). Es aquí donde se vuelve necesario hacer la distinción entre sistemas duros y blandos.

Para Checkland (2000), el enfoque de sistemas duros es útil para abordar problemas relativamente bien estructurados, donde se puede identificar claramente los elementos constitutivos, así como el/los propósito/s de los sistemas (y no son motivo de controversia). En este marco, donde el “problema” puede definirse con relativa claridad, la intervención del técnico se remite a cómo resolver la situación planteada. La metodología para el enfoque duro comienza con la definición del sistema y con la medición de su desempeño (eficiencia). Luego se buscan soluciones técnicas dirigidas a optimizar el funcionamiento del mismo (ICRA, s.f.). Este enfoque se presenta esquemáticamente en la figura No. 1.

Figura No. 1. Metodología sistemas duros

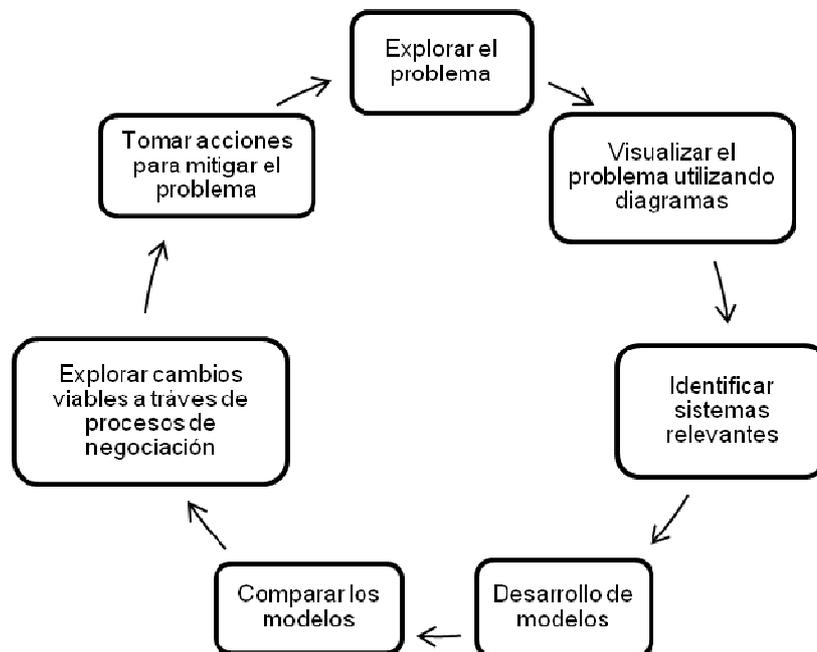


Fuente: ICRA (s.f.)

Por otro lado, en los sistemas blandos preguntas tales como: ¿cuáles son los objetivos?, o ¿qué constituye una mejora? son parte misma del problema. Checkland (2000) sugiere que en estos sistemas los problemas surgen tanto de la lógica en sí de las situaciones que se presentan, como de la visión que los distintos participantes tienen de ella, en tanto individuos autónomos. En una organización, como es la empresa agropecuaria, existe cierto grado de solapamiento de las percepciones y visiones de las cosas, pero nunca es total.

Al decir de Spedding (1990), en los sistemas blandos lo máximo que se puede aspirar es a generar pequeños cambios en la dirección correcta. Para trabajar en la mejora de los sistemas agropecuarios dicho autor recomienda tratar de responder dos preguntas iniciales: en primer lugar, ¿cómo es el sistema a mejorar? Esto requiere la construcción de modelos; y segundo lugar ¿qué constituye una mejora? En general, es posible afirmar que el enfoque de sistemas blandos es un proceso de aprendizaje para determinar qué hay que hacer en una situación problema “indefinida” (ICRA, s.f.). Este enfoque se presenta en forma esquemática en la Figura 2.

Figura No. 2. Metodología sistemas blandos



Fuente: ICRA (s.f.)

Para intentar definir sistemas agropecuarios se hace necesario conceptualizar los siguientes elementos 1) el propósito, 2) los límites; 3) el contexto; 4) los componentes, 5) las interacciones, 6) los recursos, 7) las entradas, 8) las salidas y 9) los subproductos.

Norman et al. (1996) sostiene que el desempeño de los sistemas agropecuarios depende de factores endógenos a los mismos, que son controlados en buena medida por el sistema (por ejemplo, asignación de recursos: tierra, trabajo y capital); como también de factores exógenos, fuera del control del sistema (como son la definición de políticas y el entorno social, etcétera).

Según Dogliotti et al. (2012), las explotaciones agropecuarias con las que se trabajan pueden ser considerados como sistemas adaptativos complejos (TAC), porque son sistemas diversos, conformados por muchos elementos en interacción, y que tienen capacidad de cambiar y aprender de la experiencia.

Para trabajar con estos sistemas va a ser necesario trabajar con modelos de los mismos. Un modelo es una representación simplificada de un sistema. Howell, citado por Gastal (1980) señala que la utilización de modelos puede darse principalmente de dos formas: descriptiva y normativa. En el primer caso, los modelos se utilizan como marco para la identificación de los elementos del sistema y sus relaciones. En el segundo caso se recurre a los mismos para la determinación del funcionamiento de los sistemas. En este trabajo se construirán modelos de ambos tipos. En primer lugar, se va a requerir la integración de información para poder describir el sistema. Además se recurrirán a modelos matemáticos que ayuden a comprender el funcionamiento del mismo, en aras de predecir su comportamiento en un futuro.

2.2. AGRICULTURA SUSTENTABLE

La discusión sobre la sustentabilidad de la agricultura se inicia a partir de la constatación de los efectos negativos que modelo de producción agrícola puesto en marcha en la década de los sesenta -llamado “Revolución Verde”- trajo consigo (Tommasino, 2001).

Son numerosas las definiciones elaboradas sobre el término “agricultura sustentable” desde ese entonces. Detrás de ellas aparecen con mayor o menor énfasis las preocupaciones por mejorar la salud de productores y consumidores; mantener la estabilidad del medio ambiente; asegurar los resultados económicos de los productores

en el largo plazo; y producir considerando las generaciones actuales y futuras (Tommasino, 2001).

Dicho de otro modo y con un sesgo hacia la ecología Altieri (1999) define a la agricultura sustentable como aquella que *“intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema”*.

En casi todas se hace hincapié en el mejoramiento y la conservación de la fertilidad y la productividad del suelo, la satisfacción de necesidades humanas, la viabilidad económica, la aceptabilidad social (equidad y mejora de la calidad de vida de agricultores y sociedad), minimización de impactos medioambientales y la durabilidad del sistema en el largo plazo.

Sin embargo, en la práctica, la aplicación del término ha quedado aún en una etapa declarativa, y no se ha hecho operativo. Las razones de esto son muy variadas, pero parte de la dificultad radica en los siguientes aspectos (Sarandón, 2002):

- La ambigüedad y poca funcionalidad del concepto. No sugiere cómo hacerlo.
- La característica multidimensional (productiva, ecológica, cultural, temporal, social y económica) de la sustentabilidad.
- La dificultad de percibir claramente el problema desde el enfoque disciplinario o reduccionista predominante en el ámbito científico-académico.
- La ausencia de parámetros comunes de evaluación, junto con el uso de herramientas y metodologías inadecuadas.
- La falta de valores objetivos que posibiliten la comparación entre diferentes variantes de un mismo sistema productivo y/o entre diferentes sistemas productivos.

Según Sarandón y Flores (2009) la complejidad que tiene este concepto determina que no existan parámetros ni criterios universales de evaluación. Por esta razón es que, en la actualidad, varias tecnologías, incluso contrapuestas, son promovidas como sustentables. Nadie puede refutar o afirmar tales aseveraciones, porque no se pueden medir. No hay un valor de sustentabilidad contra el cual comparar. Así, mientras por un lado quienes promueven la siembra directa consideran a esta tecnología como sinónimo de la sustentabilidad, hay quienes consideran que es todo lo

contrario porque promueve un mayor uso de fertilizantes, herbicidas, insecticidas y también fungicidas.

Es necesario, por lo tanto, un desarrollo claro del marco conceptual de la evaluación, entendido como el sistema de valores o ideas que define lo que es bueno o malo para la sustentabilidad, y del que se desprenden calificaciones positivas o negativas en relación a la misma (Imbach, citado por Sarandón y Flores, 2009).

2.3. MARCO MESMIS

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (MESMIS) promueve la evaluación participativa, en el marco de procesos de cambio o mejora del manejo de recursos naturales desarrollado en México para trabajar con campesinos o agricultores familiares (Maserá et al., 2000).

El marco MESMIS se constituye, en producciones agrícolas individuales o colectivas, como un instrumento para hacer operativo el concepto de sustentabilidad. Para ser internamente consistente con una evaluación de sustentabilidad el MESMIS integra los siguientes elementos generales:

- Delimitación de los atributos básicos de un sistema de manejo de recursos sustentable tales como productividad, adaptabilidad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, equidad y autosuficiencia
- Delimitación del objeto bajo estudio
- Derivación de criterios de diagnóstico y de indicadores concretos relacionados con los atributos de sustentabilidad
- Medición y monitoreo de los indicadores
- Análisis e integración de los resultados de la evaluación
- Propuestas y recomendaciones.

Para lograr dichos objetivos el MESMIS propone una estructura cíclica adaptada a diferentes niveles de información y capacidades técnicas. Tienen una orientación práctica y se basa en el enfoque participativo mediante el cual se promueve la discusión y retroalimentación entre evaluadores y evaluados.

Debido a la amplitud de definiciones sobre sustentabilidad, el marco MESMIS resume el concepto de desarrollo sustentable como el proceso mediante el cual se cubrirán de manera permanente las necesidades materiales y espirituales de todos los

habitantes del planeta sin deterioro de las condiciones socio-ambientales que les dan sustento. De esta manera el desarrollo sustentable puede considerarse como un proceso de cambio dirigido, en el cual son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlas. Permanencia y equidad del proceso son indispensables en la definición de desarrollo sustentable. Para Sarandón y Flores (2009), el concepto de sustentabilidad es complejo en sí mismo porque implica cumplir, simultáneamente, con varios objetivos: productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales, económicas y temporales. Por lo tanto, es necesario un abordaje multidisciplinario para medir un concepto interdisciplinario (Kaufmann y Cleveland, citados por Sarandón y Flores, 2009), lo que se contrapone a la visión reduccionista que prevalece en muchos agrónomos y científicos.

Los siete atributos básicos de la sustentabilidad que propone el MESMIS consideran los aspectos básicos que debe cumplir un sistema de manejo de recursos naturales con el fin de ser sustentable:

- a) Productividad: es la habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo en un periodo de tiempo determinado (rendimientos, ganancias).
- b) Estabilidad, es el nivel de existencia de retro-alimentaciones negativas o positivas que lleven al auto-deterioro o mejora de la productividad.
- c) Adaptabilidad, confiabilidad y resiliencia. El primer término refiere a la capacidad de un agroecosistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio (continuar siendo productivo) ante cambios de largo plazo en el ambiente para mantenerse de manera estable en equilibrio dinámico a través del tiempo; el segundo a su capacidad de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones normales del ambiente; y el tercero a su capacidad de retornar a un estado de equilibrio tras sufrir perturbaciones graves pero puntuales o de poco tiempo.
- d) Equidad es capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra como inter-generacionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales.
- e) Auto-dependencia (autogestión) capacidad propia de regular y controlar sus interacciones con el exterior.

La sustentabilidad no puede evaluarse *per se* sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales: comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo, o comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (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 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 clara entre los indicadores y los atributos de sustentabilidad del agroecosistema.

Para aplicar la metodología se propone un ciclo de evaluación que comprende los siguientes pasos.

2.3.1. Determinación del objeto de evaluación

En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio-ambiental de la evaluación. Luego, de la elección del sistema de manejo de referencia, se debe caracterizar el mismo de forma previa a implementar las modificaciones y después de haberlas realizado, o sea caracterizar el sistema alternativo (en el caso del análisis longitudinal). Según Sarandón (2002) previo al diagnóstico del sistema a evaluar se debe proceder a la búsqueda y análisis de la información existente sobre el sistema: características de la zona geográfica, latitud, altitud, tipo de suelos, clima, vegetación y fauna, tipologías de productores en la zona, aspectos socioculturales, etc. Esto puede basarse en el uso de mapas, cartas topográficas, censos, publicaciones, series históricas y todo otro dato (ecológico, económico sociocultural) que se considere que puede aportar información preliminar sobre el objeto de estudio. La caracterización de los sistemas de manejo deberá incluir una descripción clara de:

- Los diferentes componentes biofísicos del sistema.
- Los insumos y productos necesarios del sistema.
- Las prácticas agrícolas, pecuarias y/o forestales que involucra cada sistema.
- Las principales características socioeconómicas de los productores y los niveles y tipos de sus organizaciones.

2.3.2. Identificación de los puntos críticos del sistema

Se trata de identificar puntos que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo a evaluar. Una vez identificados los puntos críticos es importante relacionarlos con los diferentes atributos de sustentabilidad, con el fin de asegurarse que están cubiertos todos los atributos de sustentabilidad en el análisis. Un punto crítico puede corresponder a uno o a varios atributos.

2.3.3. Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores

Los criterios de diagnóstico describen los atributos generales de la sustentabilidad y son necesarios para la selección de los indicadores que permitirán evaluar y cuantificar los puntos críticos del sistema desde las tres dimensiones: ambiental, económica y social.

Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable (Sarandón, 2002). Para la selección de dichos indicadores es necesario tener presente que sean integradores, confiables, sencillos de entender y en lo posible fáciles de medir.

2.3.4. Características de los indicadores

A pesar de que existe una gran variabilidad en el tipo de indicadores, en la siguiente tabla se han sintetizado algunas características que estos deberían reunir (Sarandón, 2002). Algunas características deseables de los indicadores de sustentabilidad

- Estar estrechamente relacionados con los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas.
- Ser de fácil recolección y uso, y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Brindar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información).

- De características universales, pero adaptados a cada condición en particular.

2.3.5. Medición de indicadores

Debido a que la sustentabilidad se refiere al funcionamiento del sistema de manejo en el tiempo, el relevamiento de información deberá incluir un monitoreo de los procesos durante cierto periodo de tiempo. Una vez recabados los datos, y construidos los indicadores, los resultados deben ser expresados de manera sencilla y clara. Esto permite detectar los puntos críticos de cada sistema, al dar una idea de la distancia entre la situación ideal y la actual.

2.3.6. Integración de resultados

En esta etapa del ciclo se deben resumir e integrar los resultados obtenidos mediante el análisis de los indicadores relevados; por lo que constituye un paso en el ciclo de evaluación desde una etapa centrada en la recopilación de datos a otra de síntesis de la información, lo que permitirá obtener juicios de valor sobre los componentes y la globalidad de los sistemas analizados. Para esto es necesario determinar los puntos críticos a la sustentabilidad; esto constituye el objetivo de la metodología. La determinación de los puntos críticos se obtiene a partir del análisis de los indicadores lo cual permitirá detectar aquellos aspectos de manejo del sistema que comprometen la sustentabilidad.

2.3.7. Conclusiones y recomendaciones

A partir del diagnóstico efectuado, se pueden proponer medidas correctivas de estos puntos críticos y efectuar un monitoreo de los mismos en el tiempo. Es en este momento que se cierra el primer ciclo de evaluación. Aquí se presentan tanto el análisis sobre el funcionamiento del sistema al momento actual y se proponen sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de manejo. Esta etapa se construye también entre evaluados y evaluadores y se deberían de obtener propuestas de consenso.

2.4. AGRICULTURA FAMILIAR

La producción familiar en Uruguay ha pasado por distintas etapas en la historia del país según los vaivenes políticos, sociales y económicos que este ha sufrido. “*A diferencia de otras sociedades (por ej. algunas latinoamericanas) en Uruguay la agricultura familiar se originó en el marco del desarrollo del capitalismo, tanto en el campo como en la ciudad*” (Piñeiro, 1984). Las relaciones de producción capitalistas en el campo se consolidaron a partir del proceso de alambramiento hacia fines del siglo

diecinueve. Según Piñeiro (1984), este proceso afianzó la propiedad sobre la tierra, produjo una clase de asalariados rurales y expulsó a muchos pobladores rurales (que antes eran agregados o asalariados de los establecimientos). Esta masa de desocupados constituyó la base de los ejércitos revolucionarios, pero también emigraron hacia los ejidos de las ciudades, principalmente Montevideo, conformando la base social de una agricultura familiar. Luego, durante el Batllismo se le unen a este tipo social los inmigrantes europeos, que “a regañadientes” se convierten en agricultores (Piñeiro, 1984). En este período se desarrollan fundamentalmente las producciones granjeras (horticultura, fruticultura, aves y cerdos) destinadas al consumo interno. Según Astori et al. (1982) durante el proceso de sustitución de importaciones se profundiza este fenómeno, impulsándose otros rubros más extensivos como ser la producción de cereales, sacarígenos y la lechería.

Algunos autores sostienen que el desarrollo histórico de la agricultura familiar en Uruguay se sostuvo en que ésta presenta menores costos de reproducción de la fuerza de trabajo en comparación con la producción capitalista, ya que en la agricultura familiar una parte de estos costos pueden provenir del propio predio. La articulación de la producción mercantil con una no mercantil en la propia unidad de producción hace que, parte de los costos de reproducción de la mano de obra familiar, no intervengan en la formación del costo de producción de la agricultura mercantil (Piñeiro, 1984).

Desde la década de los sesenta, la producción familiar se ha visto afectada por la expansión y consolidación de los modelos neoliberales en América Latina. Esta etapa se caracteriza por la liberalización de las economías, la privatización de las empresas públicas y la retirada del Estado de todas las funciones proteccionistas que había tenido hasta entonces con los sectores menos favorecidos. En Uruguay durante este período se desmantelaron los servicios de extensión y apoyo técnico de carácter público-estatal. Este proceso político-institucional profundizó la diferenciación productiva y reducción del número de productores rurales, donde en el lapso de 30 años, tres familias por día emigraron del campo (Figari et al., 2008).

Desde el punto de vista conceptual existen diversas formas de definir la producción o agricultura familiar. Durante mucho tiempo se ha realizado esta clasificación relacionándola únicamente a la extensión de los establecimientos. Sin embargo últimamente se ha dado mayor relevancia a la procedencia principal de la mano de obra en el predio (familiar o asalariada), y a la residencia o no del productor en el establecimiento. En este sentido existe plena coincidencia entre autores que la principal

característica de la explotación familiar es que emplea principalmente trabajo familiar. La familia, se convierte así en la principal unidad de análisis (Schejtman 1980, Cereceda y Barría 1984). Como han hecho notar otros autores “*el carácter familiar del sistema de decisión subordina la evolución y la estrategia de la explotación, a la evolución y estrategia de la familia*” (Chia, 1994).

La definición adoptada por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca de Uruguay (resolución 0807001 de julio de 2008), basada en la descripción de Fossati (2007) considera Productor o Productora Familiar Agropecuario/a a aquellas personas físicas que cumplan, simultáneamente con los siguientes requisitos:

- a) Realizar la explotación con la colaboración de, como máximo dos asalariados permanentes o su equivalente en jornales zafrales (500 jornales anuales);
- b) Explotar en total hasta 500 hectáreas índice CONEAT 100, bajo cualquier forma de tenencia;
- c) Obtener su ingreso principal del trabajo en la explotación, o cumplir su jornada laboral en la misma;
- d) Residir en la explotación o en una localidad ubicada a una distancia no mayor a 50 kilómetros de la misma

Por otro lado Piñeiro y Moraes (2008) consideran a los productores familiares como aquellos pequeños productores que tienen extensiones más reducidas de tierra y producen en base al trabajo que proporciona el propio grupo familiar. Es decir, existe mayor proporción de trabajo familiar que trabajo asalariado en la explotación productiva (Piñeiro y Moraes, 2008). También aquí los autores identifican tres tipos de situaciones: el productor familiar capitalizado es aquel que aun utilizando trabajo familiar predominantemente (pero contratando asalariados) consigue generar y guardar excedentes de un ciclo agrícola para el próximo. Por otro lado como suele reinvertir sus ganancias en maquinarias y otras mejoras tecnológicas que ahorran fuerza de trabajo, aunque la explotación crezca en tamaño y en producción, se sigue manejando la unidad productiva con trabajo familiar. Este subtipo se asemeja frecuentemente al “farmer” norteamericano. En las situaciones más extremas la capitalización del productor lleva a que la proporción de trabajo asalariado supere al aporte de mano de obra familiar con lo cual el productor familiar termina “saliéndose” de la categoría para convertirse en un empresario agropecuario. En el extremo opuesto, existe otro tipo de productor familiar, el semi-asalariado, que por la escasa tierra que posee o por los bajos ingresos que percibe debe recurrir al empleo fuera del predio para completar sus ingresos. De esta

manera uno o varios miembros de la familia trabajan en explotaciones vecinas o en empleos públicos o privados en una localidad vecina. Frecuentemente el atractivo para esto no es solo la regularidad y la certeza de un salario sino también los beneficios sociales que vienen ligados al puesto de trabajo y del cual los productores familiares suelen carecer. Suele ocurrir que una menor dedicación de la fuerza de trabajo para la explotación de la parcela familiar, determina una menor producción y por lo tanto menores ingresos del predio, que deben ser reforzados por ingresos crecientes de fuera del predio. Se entra así en una espiral que generalmente termina con la venta del predio o por lo menos con la total proletarización de la fuerza de trabajo quedando el predio solo como residencia de la familia. En ambos casos (por definición) ese grupo familiar deja de ser considerado como productor. En una categoría intermedia está el productor familiar que dedica todo el trabajo familiar a la explotación de su unidad productiva, pudiendo contratar algo de trabajo asalariado, pero siempre en menor proporción que el trabajo aportado por la familia y que percibe ingresos suficientes como para vivir pero no como para acumular capital. Es probablemente el tipo más frecuente.

Respecto al perfil social de la agricultura familiar, tomando como referencia a Fernández (2002) se puede plantear dos tipos. Se encuentra por un lado un predio con dos personas: en el que reside un matrimonio envejecido, o un adulto mayor que mantiene a un hijo adulto. Por otro lado, un matrimonio joven con hijos pequeños que sustituye a adultos emigrantes, los cuales dan la tierra a aquellos. De esta forma, el autor señala que *“en ambos casos, es notorio que la nueva agricultura familiar tiene un excedente de población básicamente joven que es expulsada del campo y no meramente atraída por la ciudad”* (Fernández, 2002).

Dentro de una explotación de carácter familiar es posible distinguir con fines analíticos dos subsistemas de producción diferenciados. Una es la Unidad de Producción donde se produce con el objetivo de llevar sus productos al mercado. Otra es la Unidad Doméstica donde el objetivo es la reproducción de la fuerza de trabajo en términos cotidianos y también generacionales. Para ello se llevan a cabo tanto actividades productivas con el fin de producir bienes para la subsistencia del grupo familiar como actividades reproductivas (cocinar, limpiar, dar de comer a la familia, proveer educación y atención de la salud, cuidar de la vivienda, etc.) cuya finalidad es crear las condiciones para la reproducción familiar. El control de la Unidad de Producción suele ser masculino, del jefe de familia, mientras el control de la Unidad Doméstica suele ser femenino. Es posible distinguir una separación espacial de ambas Unidades: mientras la Unidad Doméstica comprende la vivienda y el área circundante con la huerta, la quinta

de los frutales, el gallinero, los chiqueros, etc., la Unidad de Producción está más allá de aquella área, rodeándola y abarcando el resto de la explotación (Piñeiro, 2008).

La explotación familiar constituye un sistema de producción. Es decir que según lo que se ha explicado anteriormente, la tierra con sus características ecológicas, con sus dos componentes la Unidad de Producción y la Unidad Doméstica, el capital patrimonial, el capital social y el capital cultural, la familia y la fuerza de trabajo aportada por la familia, conforman un sistema de producción. En los sistemas de producción el todo es más que la suma de las partes. De esta manera no es conveniente interpretar las decisiones y prácticas que se llevan a cabo en el establecimiento a través del estudio analítico de cada una de sus partes. Por otro lado las decisiones que se adoptan en un determinado ámbito influyen sobre las demás variables que conforman el sistema.

Los sistemas formados por las explotaciones familiares son sistemas abiertos que tienen intercambios con el medio en el que están insertos. Por ello es preciso ver los límites de estos sistemas como fronteras a través de las cuales se producen los intercambios. Como todo proceso abierto su evolución es incierta (Hubert, 1994)

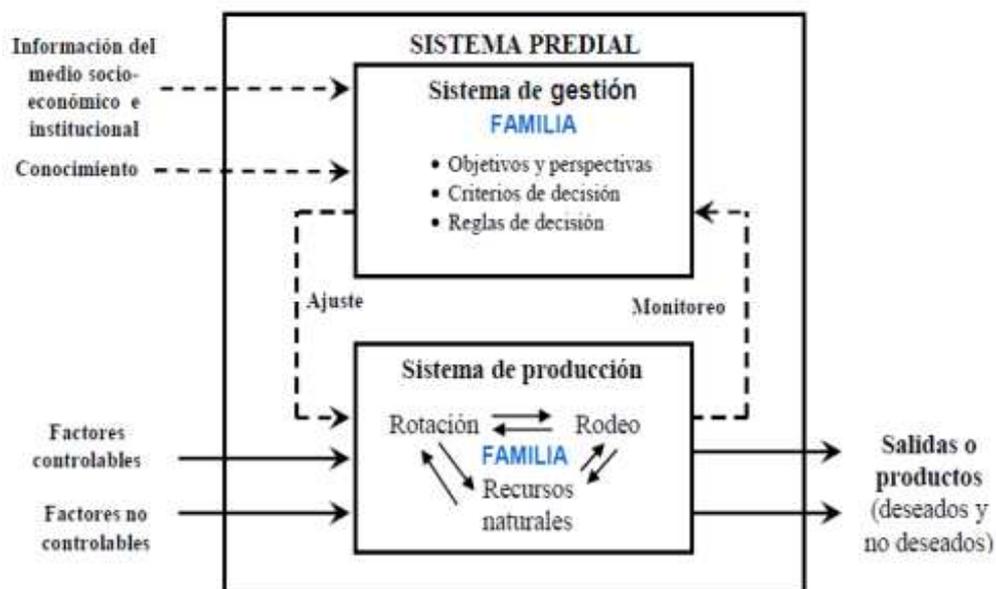
Las decisiones finales que un productor familiar toma son el resultado de una transacción entre aquellas que debería tomar idealmente para lograr sus objetivos y las limitaciones que le impone tanto la realidad interna y externa de su explotación como la información imperfecta de que dispone. *“La agricultura familiar tiene una lógica o racionalidad distinta a la de la agricultura capitalista, originada en la inexistencia de las categorías salario, ganancia y acumulación de capital. El empleo de trabajo familiar está originado en la búsqueda de la maximización del ingreso y en la acumulación de riqueza en un ciclo agrícola para ser reinvertido en el próximo”* (Piñeiro, 1991). El objetivo central radica en la reproducción de sus condiciones de vida y de trabajo (Astori et al., 1982). Según Chía (1987) *“la reproducción del sistema familia-explotación consiste en preservar el patrimonio familiar, incrementando en cada generación los medios de producción que permitirán a la vez, asegurar un nivel de consumo aceptable para la familia y para la reproducción de los medios de producción.”*

Astori et al. (1982), perciben a la agricultura familiar *“como una entidad simultáneamente productora de bienes y reproductora de fuerza de trabajo, tanto desde la perspectiva cotidiana como de la generacional. En términos de economía*

convencional se trata de una unidad que integra al mismo tiempo la producción y el consumo.” Así, el funcionamiento de dichas unidades significa una integración prácticamente total entre las actividades productivas y domésticas, y la utilización casi exclusiva de trabajo familiar.

Para analizar las empresas familiares, Sorrensen y Kristensen (1992) proponen un modelo cualitativo simple que las divide en dos subsistemas principales, el sistema de gestión (o sistema “blando”) y el sistema de producción (o sistema “duro”) (figura No. 3). El primero está compuesto por las personas que toman decisiones, sus objetivos y perspectivas, y los criterios y reglas que aplican para tomar decisiones que afectan al sistema de producción. Para tomar estas decisiones el sistema de gestión utiliza y procesa información proveniente del medio socio-económico e institucional en el que está inserto el predio y también proveniente del monitoreo del sistema de producción. A diferencia de la información, el conocimiento en general afecta los objetivos y los criterios y reglas de decisión del sistema de gestión. El sistema de producción está constituido por los componentes biofísicos y sus interacciones. Aquí la familia aporta un recurso fundamental del sistema que es la mano de obra. La estructura y funcionamiento del sistema de producción en interacción con las variables ambientales no controlables (fundamentalmente clima y mercado) determina los resultados físicos y económicos, y el impacto ambiental. Las características históricas de los recursos del sistema y de las variables ambientales influye a través del monitoreo en los criterios y reglas de decisión del sistema de gestión.

Figura No. 3. Modelo cualitativo de un predio familiar.



Fuente: adaptado de Sorrensen y Kristensen (1992)

2.5. CO-INNOVACIÓN

En el enfoque tradicional, las mejoras en los sistemas agropecuarios eran desarrolladas por fuera de los sistemas de producción (en estaciones experimentales, por ejemplo) y luego eran llevadas a los mismos a través de diversos procesos de extensión (Leeuwis, Gibbons et al., citados por Dogliotti et al., 2012).

Para Dogliotti et al. (2012), los cambios en las prácticas agrícolas hacia sistemas de producción más sostenibles requieren el cambio en la visión lineal sobre el desarrollo de innovaciones, en la cual la generación de conocimiento y tecnología es tarea privativa de los investigadores, quienes diseñan las soluciones tecnológicas en forma externa al sistema y estas son transferidas por extensionistas y adoptadas por los agricultores como resultado de un proceso lineal.

El enfoque participativo, en contraposición al anterior, intenta desarrollar y diseñar innovaciones en el contexto de aplicación de las mismas, con la participación de quienes toman las decisiones (Leeuwis, Gibbons et al., citados por Dogliotti et al., 2012). Esta visión de la innovación reconoce a los agricultores como agentes capaces de observar, de descubrir nuevas formas “de hacer” (a través de la experimentación) y de aprender (Van der Ploeg, citado por Dogliotti et al., 2012). Desde esta perspectiva, es

clave mejorar la capacidad de aprender y experimentar de los agricultores (Leeuwis, citado por Dogliotti et al., 2012). En consecuencia, las innovaciones a nivel de sistemas complejos, en los cuales el ser humano es parte integral, ya no deben ser concebidas como externas, sino que se deben desarrollar y diseñar en su contexto de aplicación y con la participación de quienes manejan los sistemas y toman decisiones (Gibbons et al., Leeuwis, citados por Dogliotti et al., 2012).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo constó de cuatro etapas. En primer lugar se realizó la selección de los productores. Luego se llevó a cabo la caracterización de los sistemas de producción seleccionados, evaluación y diagnóstico de los mismos, y por último se elaboró la propuesta de re-diseño de los sistemas. Si bien el trabajo de campo se comenzó en enero de 2011, la etapa de caracterización se realizó sobre el ejercicio 2010-2011. Por su parte, la propuesta de rediseño se realiza para el ejercicio 2011-2012.

3.1. SELECCIÓN DE PRODUCTORES

En primera instancia se efectuó un taller con los productores y técnicos de la SFR de Castillos donde se expusieron los objetivos del proyecto de INIA y la metodología de trabajo. El equipo técnico de la fomento elaboró una lista de productores que presentaban el perfil buscado. A partir de esta lista se realizaron entrevistas con los productores para explicarles detalladamente en qué consistía el proyecto y acordar o no su vinculación con el mismo. Como resultado el equipo técnico del INIA seleccionó seis productores, de los cuales, uno de ellos es objeto de estudio en este trabajo.

3.2. CARACTERIZACIÓN

El proceso de caracterización se realizó en el ejercicio agrícola 2010-2011. Las visitas y entrevistas con el productor comenzaron a realizarse desde el mes de febrero del 2011. Toda la información anterior a esa fecha fue suministrada por el productor en base a su memoria. El proceso de caracterización se extendió hasta el final del ejercicio agrícola mencionado.

La caracterización se realizó a través de entrevistas semi-estructuradas con los productores. Para esto se utilizó como referencia la “Pauta para el estudio de sistemas de producción intensivos”, elaborado por el Programa de sistemas de producción sustentable para agricultores familiares de Montevideo Rural (documento interno), con modificaciones particulares para los distintos rubros analizados. Se realizaron en total siete entrevistas para esta etapa. En primer lugar se realizó una caracterización genérica del sistema, intentando conocer la historia de la familia y sus objetivos, los vínculos con la zona y las principales actividades realizadas en el predio.

En segundo término, se realizó una entrevista para conocer en detalle las actividades y rubros llevados adelante en los sistemas y los recursos de capital

disponibles para la producción. Posteriormente se identificaron los recursos humanos con los que los sistemas cuentan y el trabajo que insumen las actividades realizadas. En la siguiente etapa se hizo el relevamiento de las características del suelo. Se clasificaron los suelos y determinaron las características inferidas de los mismos, además de realizar muestreos para el análisis químico. Para esta tarea se contó con el apoyo de técnicos especializados del INIA. A continuación se hizo foco en la reconstrucción de los resultados productivos y económicos del ejercicio analizado. Cabe aclarar que la primer parte del ejercicio productivo tuvo que ser reconstruido en base a la información proporcionada por los productores.

Por otra parte, para completar la etapa de caracterización fue necesario recurrir a información secundaria proveniente de distintas fuentes. Para la caracterización de la zona de producción se utilizó la información del censo general agropecuario (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000). Para conocer las características de los recursos naturales, se acudió a información de las cartas geológica, de reconocimiento de suelos y CONEAT. Por su parte, también se recurrió a la información de la estación meteorológica de Rocha con el propósito de conocer las características de agroclimáticas de la zona. Los croquis de los predios se realizaron con el programa Google Earth.

3.3. DIAGNÓSTICO

Para realizar el diagnóstico se tomó como referencia el marco de evaluación MESMIS. Como señala dicha metodología, a partir de la caracterización se establecieron los puntos críticos positivos y negativos, es decir aquellos factores que fortalecen o limitan el desarrollo del sistema de producción. Así mismo se elaboró un árbol de problemas donde se establece el orden jerárquico de los puntos críticos negativos más relevantes y cómo se relacionan entre sí. Por último se realizó una instancia de discusión del diagnóstico con los productores y se acordaron los puntos críticos más relevantes, hacia dónde debe apuntar la propuesta de rediseño.

3.4. PROPUESTA DE RE-DISEÑO

Una vez acordado el diagnóstico y considerando los objetivos de las familias, se buscaron posibles estrategias de cambio que tuvieran como objetivo revertir las restricciones identificadas. Las estrategias generales de la propuesta fueron discutidas y acordadas con el productor.

A partir de aquí se elaboraron detalladamente posibles propuestas de cambio que incluyen tanto aspectos tecnológicos como organizativos, teniendo en cuenta los posibles impactos que estas podrían desatar en los sistemas productivos. Por último, se realizó otra reunión donde se presentó a las familias la propuesta de re-diseño, para evaluar y acordar su posible implementación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

Según el Censo General Agropecuario (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000) en la zona de Castillos predominan las explotaciones que declaran la ganadería vacuna como principal rubro según fuente de ingreso. Estas representan el 52,2% de las explotaciones totales y ocupan el 86,6% de la superficie. En segundo lugar se ubica la producción ovina con el 13% de las explotaciones. Detrás de esta aparecen la horticultura con el 9,3% de las explotaciones, la lechería con el 8,5%, y la producción de cerdos con el 6,3% de los establecimientos según principal fuente de ingreso. A su vez en un número importante de establecimientos aparecen los ovinos, la horticultura y los cerdos como rubros secundarios o terciarios.

Por otro lado el 50% de los predios de la zona no superan las 50 hectáreas ocupando el 5,8% total del área, mientras que solamente el 4,4% de las explotaciones superan las 500 hectáreas y ocupan el 50,9% de la superficie total del área. El promedio de hectáreas por explotación es de 160, mientras que es de 1,77 el promedio de personas residentes por explotación, y 94 las hectáreas por trabajador.

Teniendo en cuenta estos parámetros, si se compara con las características generales del departamento de Rocha, se puede decir que la zona se caracteriza por la existencia de un número importante de pequeños productores, así como por la presencia de rubros intensivos que para el resto del departamento son prácticamente inexistentes o menores, y por la diversificación productiva.

En el trabajo de INIA “Situación y perspectivas de los sistemas de producción familiar en el área de influencia de la Sociedad de Fomento Rural de Castillos”¹, se plantea que de un total de 40 productores entrevistados 17 presentan la ganadería mixta como rubro principal, 11 la lechería, 7 la horticultura, 3 los cerdos y 2 la producción ovina. Así mismo la producción de cerdos aparece en 17 casos como un rubro complementario y la horticultura en 13. La superficie de estos predios varía entre 1 y 400 hectáreas.

Las principales limitantes para los productores identificadas en el mencionado trabajo según la metodología de Diagnóstico Rural Rápido fueron las siguientes:

- La pequeña superficie de la mayoría de los predios genera problemas de escala: limitaciones en el uso de los suelos, en la comercialización, etc. Se plantea la dificultad de acceso a la tierra.

- Limitaciones de acceso a fuentes de agua de calidad en los predios, para los más diversos usos: consumo humano, riego de cultivos, limpieza de salas de ordeño, consumo animal.
- Los productores reconocen que no han atendido ni priorizado la situación de los recursos naturales y los eventuales problemas de manejo. Demandan capacitación en estos temas y mayor acceso a publicaciones.
- Falta de liquidez para financiamiento de insumos (raciones, semillas hortícolas, fertilizantes) e inversiones (maquinaria, infraestructura).

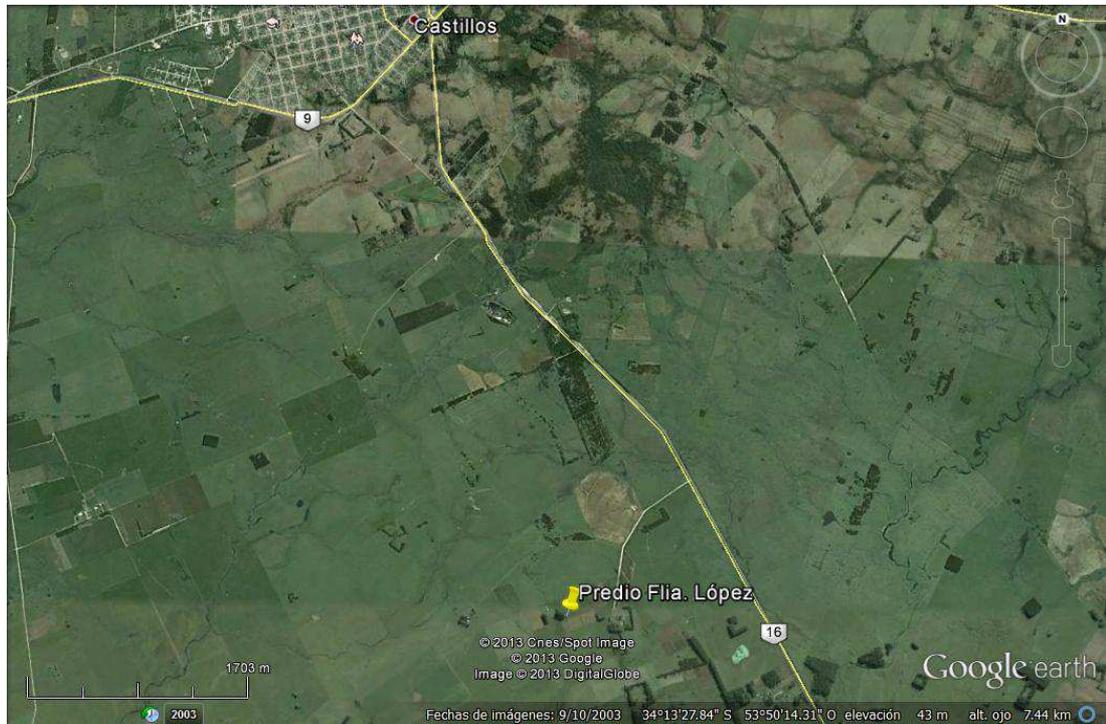
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO

A continuación se describirá la empresa de la familia López. El sistema de producción tiene como principal rubro la elaboración de quesos. Como rubros secundarios se hace cría de ganado, horticultura y elaboración de alimentos (dulces y salsa de tomate principalmente).

4.2.1. Ubicación

La empresa se ubica al sur de la ciudad de Castillos, Departamento de Rocha, en la 4ta sección policial. El predio de la flia. López dista 4,5 km con Castillos y 7,5 km con el balneario de Aguas Dulces. A continuación se muestra un mapa que ubica al establecimiento.

Figura No. 4. Ubicación del predio.



Al momento de comenzar el trabajo se manejaban 39 ha., de las cuales 19ha son propiedad de la familia (No. 1) y las restantes 20 Ha bajo el régimen de pastoreo (No. 2). En mayo la empresa incorpora un campo lindero en arrendamiento (No. 3), motivados por el prominente vencimiento del contrato que permite el usufructo (en pastoreo) del campo No. 2 y de la incertidumbre que este hecho genera. La superficie total del predio al final del ejercicio fue de 87 ha. Hasta mayo del 2011 fueron 39 ha. En el promedio del ejercicio se manejaron 48,7 ha.

Cuadro No. 1. Número de padrón, superficie, tipo de tenencia y uso de los mismos.

No.	No. Padrón	Sup (ha).	Tenencia	Localización	Uso	Observaciones
1	4968	19	Propiedad	Cno. Vecinal a 4 Km. de Castillos por Rta. 16	Lechería y horticultura.	Hogar de Mirto y señora.
2	NS *	20	En pastoreo	Km 5 de la R 16	Recría y chacra (maíz)	Lo trabajan hace 2 años. Contrato anual
3	5192 16110 62555 62557	48	Arrendamiento	A 700 mts. del predio de la flia.	Recría, lechería y chacra	Arrendado a partir de mayo del 2011.

*El número de padrón suministrado por el productor no coincide con la información de CONEAT.

4.3. LA FAMILIA Y EL PREDIO

4.3.1. Composición de la familia

Cuadro No. 2. Integración de la familia: edad, nivel de educación formal y participación en el predio, de cada uno de sus componentes.

Nombre	Parentesco con el titular	Año de Nac.	Nivel de educación	Trabajo en el predio	Lugar de residencia
Sebastián	Titular	1975	Ciclo básico completo	Si. Todo el día.	Aguas Dulces
Virginia	Esposa	1973	Ciclo básico completo	No. Trabaja en Aguas dulces.	Aguas Dulces
Mirto	Padre	1952	Primaria completa	Si. Todo el día.	Predio
Cristina	Esposa de Mirto	1948		Si. Colabora.	Predio
Eliana	Hija	1996	Hizo hasta 1 ^{ro} de liceo. Actualmente cursa la UTU.	Si. Ayuda en la quesería.	Aguas Dulces
Hija chica.	Hija	2003	Escuela	No	Aguas Dulces

4.3.2. Trabajo predial y extrapredial

Cuadro No. 3. Integrantes de la familia, lugar de residencia y trabajo extrapredial.

Nombre	Trabajo en el predio (tiempo)	Trabajo extrapredial (tipo y dedicación)
Sebastián	Si. Dedicación total.	No
Virginia	No	Trabaja en Aguas Dulces y Castillos. Se dedica a la venta de alimentos.
Mirto	Si. Dedicación total.	No
Cristina	Si. Tareas domesticas.	No
Hija grande.	Si. Ayuda en la prod. de queso 3 veces/sem.	No

4.3.3. Cobertura de salud y previsión social

La familia se atiende en Salud Pública. Mirto hace los aportes correspondientes al Banco de Previsión Social (BPS). Sebastián y señora están inscriptos pero mantienen una deuda con el BPS, que están intentando saldar.

4.3.4. Historia del predio y la familia

La fracción de tierra propia está en posesión de la familia hace por lo menos 20 años. En los inicios era utilizada para plantar maíz y dejar las vacas secas.

Siempre vivieron en el campo, teniendo como principal actividad económica la producción agropecuaria. Durante mucho tiempo la familia se dedicó a la chacra. En los años noventa vivieron de la producción de suinos (principal rubro en ese entonces), la producción de leche (“cruderos”) y horticultura, todo realizado en una fracción arrendada. Su voluntad era comprar dicha fracción, cuestión que no se pudo concretar por la crisis del 2002. En el 2003 comenzaron a utilizar la fracción en la que vive Mirto y su esposa actualmente, de manera más intensiva. A partir de ese momento, la producción de quesos empieza a ser la actividad más importante. En el 2006 construyen la sala de ordeño y la quesería, logrando las habilitaciones requeridas para la producción de quesos.

4.3.5. Objetivos de la familia

Cuando Sebastián fue consultado sobre este tema, fue difícil trascender el horizonte netamente productivo. En este ámbito se identificó la intención de mejorar la

performance en el principal rubro de la empresa (quesería). El objetivo es aumentar los litros de leche obtenidos, a través del aumento en la cantidad de vacas en ordeño. En cuanto a la horticultura, también piensan en mejorar pero sin ampliar el rubro. Están dispuestos a estudiar la factibilidad de realizar cultivos que son muy demandados en verano, como lo son la papa, acelga y remolacha. A su vez, no están conformes con los resultados obtenidos en el cultivo cebolla y entienden que hay necesidad de mejorar.

Otra preocupación muy marcada es la calidad del trabajo. En este sentido, están interesados en mejorar la calidad y eficiencia del mismo. Como ejemplo de esta preocupación recientemente adquirieron una fumigadora de varaes que les permitió ahorrar trabajo en la aplicación de fitosanitarios. La intención es continuar por esta senda.

En cuanto a los objetivos de más largo aliento, se constata la necesidad de expandir y consolidar la empresa en la actividad. Esta necesidad se manifiesta en el destino que se le está dando a los excedentes generados por la empresa. Se prioriza la reinversión de utilidades, antes que otros destinos (por ejemplo, el ocio). Los planes para incrementar las obras de captación de agua, y la compra de maquinaria para hacer ensilaje, son dos ejemplos de este fenómeno.

Por otra parte, la necesidad de consolidar la empresa, lleva a incrementar la exigencia sobre la mano de obra familiar. Dicho de otra forma, esto ocasiona la sobrecarga de trabajo que existe sobre Sebastián y Mirto. Esto puede verse como contradictorio con la necesidad de mejorar la calidad del trabajo, dado que la familia está dispuesta a sobre exigir la su capacidad de trabajo, en aras de mejorar el resultado. En la medida que esta “etapa” en la vida de la empresa se prolongue en el tiempo, se pueden ocasionar consecuencias negativas (problemas de salud, poco tiempo para la recreación, etc.).

4.3.6. Participación en emprendimientos colectivos

Sebastián es miembro de la SFR Castillos, participando del grupo de horticultores nucleados allí. A través de este recibe asesoramiento técnico en horticultura. Por otra parte, integra un grupo de queseros de la zona, a través del cual recibieron capacitación para la producción de quesos.

4.3.7. Situación actual y antecedentes del asesoramiento técnico

El predio recibe la asistencia de los Ing. Agrónomos Mariano Beltrán y Marcelo Fossatti en el rubro hortícola, a través de la SFR Castillos (SFRC) con el apoyo del proyecto Uruguay Rural del MGAP. Hasta hace algunos meses, recibían asistencia técnica de un Ingeniero Agrónomo para el tambo, en el marco del proyecto “Región

Este” financiado por la OPP y gestionado por la IMR. A su vez se consultan veterinarios para atender problemas puntuales del tambo.

4.3.8. Tiempo de esparcimiento

El tiempo de esparcimiento es muy acotado. En general se limita a las tardes de los domingos donde se aprovecha para almorzar en familia y eventualmente realizar algún paseo. En el invierno del año 2011, Sebastián pudo tomarse unos días de vacaciones con su familia. Este hecho no ocurría desde hace dos años.

4.4. EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

4.4.1. Mano de obra

4.4.1.1. Disponibilidad de mano de obra

El cálculo de disponibilidad de mano de obra se realizó a través de la reconstrucción de los procesos productivos que se llevan adelante en el sistema. Sebastián y Mirto tienen dedicación completa a las tareas del sistema productivo, mientras que su hija grande colabora con la quesería. A esto se agrega la producción de lechuga en medianería y algunos jornales de mano de obra asalariada zafral generalmente para tareas específicas de la chacra.

Cuadro No. 4. Estimación de la disponibilidad de mano de obra del sistema.

Jornales totales ¹	996
Jornales mano de obra familiar	911
Jornales mano de obra asalariada ²	85
EH ³ Familiar	3,04
EH Totales	3,32
Mano obra familiar / Mano obra total	0,91
Jornales/ ha ⁴	20,5
Horas M.O/ ha	164

1) 1 jornal = 8 horas. Se incluye la comercialización.

2) Incluye los jornales trabajados por el medianero.

3) 1 EH = 2400 h/año = 300 jornales

4) Ha. promedio ejercicio: 48,7.

Del cuadro anterior se destaca el peso de la mano de obra familiar en el sistema. El predio funciona con 3,32 EH totales. De esta cantidad, el 91 % corresponde al aporte de la familia. Esto significa que 3,04 EH son aportados casi exclusivamente por dos personas (Mirto y Sebastián). Se ve claramente que estas personas aportan un nivel de

mano de obra que excede en un 50% lo que está estipulado como “saludable” (1 EH/año).

4.4.1.2. Contratación de mano de obra

No hay trabajadores permanentes en la empresa. La mano de obra zafral se contrata en general para tareas relacionadas a los rubros hortícolas, por lo cual se requieren mayoritariamente en la época estival. La producción de lechuga se realiza bajo el régimen de medianería. Sebastián pone la tierra y mano de obra para tareas específicas (trasplante y riego, por ejemplo) y se encarga de la comercialización, y José (el medianero) se encarga de las carpidas, el trasplante y las curas. El margen neto se reparte en partes iguales.

4.4.1.3. Distribución de la mano de obra

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la mano de obra a lo largo del año en función a las actividades realizadas.

Cuadro No. 5. Estimación de la demanda de mano de obra (de la familia, medianero y zafrales), según actividad, a lo largo del año (Jornales).

Rubro	M. de obra	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot.
Hortic.	Fliar.	28	9	6	3	2	1	4	6	5	3	5	19	91
	Media.	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	31
	Zaf	8	7	6	0	0	0	4	3	3	1	1	8	41
Tambo	Fliar.	26	28	32	26	29	26	26	26	29	29	26	28	331
	Zaf	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13
Recría	Fliar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Prod. Ques.	Fliar.	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	339
Prod. Dul.	Fliar.	8	8	6	4	3	2	1	0	0	0	4	8	44
Prod. Salsa	Fliar.	6	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Comer.	Fliar.	8	8	8	4	4	3	3	3	4	4	4	8	61
Sub Total	Fliar.	106	95	88	68	67	62	65	65	68	66	69	93	911
	Media.	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	31
	Zaf	8	7	6	0	13	0	4	3	3	1	1	8	54
TOTAL		130	104	94	68	80	62	69	68	71	67	70	112	996

4.4.2. Caracterización de los recursos naturales

4.4.2.1. Recursos hídricos

En el padrón propio se cuenta con un tajamar que permite regar los cultivos hortícolas. Los otros padrones no tienen agua.

Cuadro No. 6. Resumen de la disponibilidad de agua en el predio.

Fuente	Características	Disp. de agua	Uso (actual) y superficie regable
Tajamar	7700 m2 de espejo. 11250 m3	7700 m3	Riego de 0,6 ha de horticultura..
Pozo	35m	1000 lts./hr.	Tambo, quesería y uso doméstico

4.4.2.2. Disponibilidad de agua para el tambo y consumo humano

Como se señala en el cuadro el tambo y el consumo de la unidad doméstica son cubiertos por un pozo de 35 mts de profundidad y 1000 lts/hr de caudal. Según comentarios de la familia, el caudal del pozo no parece ser una limitante. No se pudieron realizar análisis químicos de agua para conocer la calidad de las fuentes.

4.4.2.3. Disponibilidad de agua para cultivos

Área con riego/área con cultivos hortícolas y maíz: $0.6 \text{ ha} / 2,9 \text{ ha} = 0,21$.

Existe una disponibilidad de agua mayor a la utilizada realmente para el riego de cultivos. La limitante principal para incrementar el área regada es la falta de infraestructura de riego que permita la utilización del agua disponible remanente. Actualmente los cuadros regados son los números: 6, 7, 8 y 9. No se tiene infraestructura para llevar agua a los cuadros (caños enterrados, goteros, etc.). Se riega por surcos en el caso del cultivo de tomate y con el tractor y el tanque en el cultivo de lechuga. Por otra parte el riego con tanque, además de ser una forma de riego costosa, demanda mucha mano de obra particularmente en verano, momento en el cual el sistema exige más mano de obra. En pleno verano la operativa diaria del riego demanda al menos 4 hr/día. Con la incorporación de riego por gotero, este tiempo puede reducirse de manera significativa.

4.4.3. Geología y suelos

La formación geológica que da origen a los suelos de la zona es la formación Rocha. Esta formación se caracteriza por presentar rocas metamórficas de bajo y muy bajo grado. Se extiende desde la ciudad de Rocha y La Paloma hasta orillas de la Laguna Negra. En el Anexo 7.1 se detalla la descripción de la zona según se muestra en la Carta Geológica del Uruguay (Bossi et al., 1998).

4.4.3.1. Descripción de los suelos según CONEAT

Cuadro No. 7. Distribución, tenencia, uso general de la superficie del predio y grupo de suelo según CONEAT.

No.	No. Padrón	Superficie (has).	Tenencia	Grupo de Suelo (CONEAT)	Uso
1	4968	19	Propiedad	2.21	Lechería y horticultura
2	¿?	20	En pastoreo		Recría, pastoreo y chacra
3*	5192 16110 62555 62557	48	Arrendamiento	2.21, 3.31, 3.41 y 10.7	Recría, pastoreo, verdes y chacra

* Padrones Incorporados en mayo del 2011.

Los suelos predominantes corresponden al grupo 2.21. Según la descripción de CONEAT, esta unidad se caracteriza por presentar relieve de colinas, con interfluvios convexos y pendientes entre 6 y 12%. Los suelos son Brunosoles Lúvicos (Praderas Pardas máximas), francos y Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos, francos a veces moderadamente profundos (Praderas Planosólicas). Los Brunosoles se dan en las laderas convexas o planas, en tanto que los Argisoles se relacionan a la zona alta más suave de los interfluvios. Este padrón de suelos se da en el sur del Dpto. de Treinta y Tres y norte de Rocha, en tanto que en el sur de Rocha y Maldonado dominan los Brunosoles de texturas más finas y mayor fertilidad natural. El material madre está constituido por un débil manto (a veces discontinuo) de sedimentos limo arcillosos cuaternario sobre la roca del basamento cristalino. La vegetación es de pradera predominantemente estival, y el uso actual pastoril. En el Anexo 7.2 se profundiza la descripción de los suelos.

4.4.3.2. Descripción de suelos

A continuación se presentan información proveniente de la Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay (URUGUAY. MAP. DSF, 1976). La zona correspondiente al sistema de producción, corresponde a la unidad Angostura.

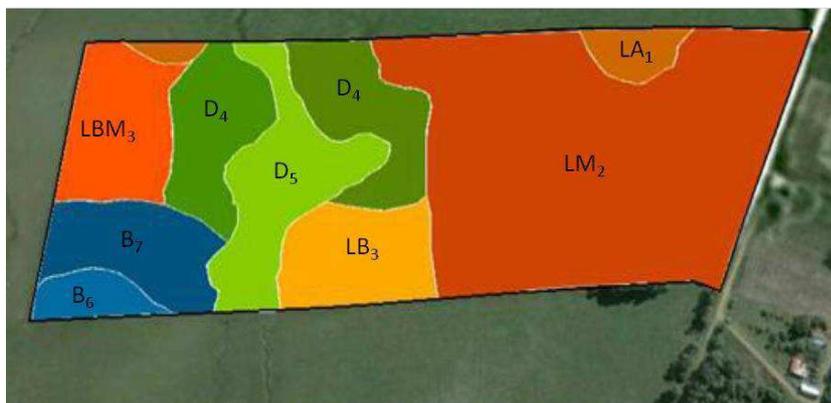
Cuadro No. 8. Descripción de las características de la unidad de suelos la Angostura.

Características	Descripción
Materiales Generadores	Arenas recientes y sedimentos areno arcillosos cuaternarios.
Relieve	Dunas, llanuras y lomadas costeras
Vegetación	Comunidades psamófilas y pradera predominantemente estival de tapiz denso y algo abierto, con comunidades hidrófilas asociadas.
Características	Inundaciones cortas. Nula erosión, severa localmente. Nula rocosidad y pedregosidad.
Suelos dominantes	-Arenosol Ocrico -Planosol Dístrico Ocrico
Suelos asociados	-Argisol Dístrico Ocrico Abrúptico -Argisol Subéutrico Melánico Abrúptico

4.4.3.3. Relevamiento de las características morfológicas y análisis químico-textural de los suelos

La descripción y caracterización de los suelos fue realizada la última semana de julio 2011. En dicha ocasión se relevó completamente el predio que es propiedad de la familia. Para la realización del trabajo se comenzó con la identificación de unidades cartográficas. En función de las mismas se decidió la ubicación de los lugares donde se iban a realizar los muestreos. En cada unidad cartográfica se realizaron determinaciones morfológicas, determinación de propiedades inferidas y se extrajeron muestras para el análisis químico-textural. A continuación se transcribe el resultado del análisis realizado por el Ing. Agr. Alfredo Silva, en conjunto con el equipo de suelos del INIA. En el caso del productor Sebastián López, por motivos operativos, se realizó únicamente la caracterización de los suelos del predio propiedad del productor.

Figura No. 5. Unidades cartográficas del predio



Referencias:

LBM₃: Ladera baja-media. Ligeramente plano. Pend. 0-1,5%

B₆₋₇: Bajo. Ligeramente cóncavo. Pend. 0%

LB₃: Ladera media-baja. Convexa. Pend. 3-4%

LM₂: Interfluvio amplio. Plano. Pend. 0-1%

D₄ y D₅: Drenajes naturales.

LA₁: Ladera Alta

4.4.3.4. Descripción morfológica y analítica de la unidad LBM₃ (ladera baja-media)

El suelo representativo se caracteriza por presentar un horizonte superficial A de 29 cm de textura franco, con presencia de arena fina y abundante exploración radicular. El color del horizonte A es pardo a pardo oscuro.

En forma gradual se pasa a un horizonte Bt (argilúvico) de gran desarrollo con un espesor total de aproximadamente 60 cm de textura arcillosa y con síntomas claros de hidromorfismo (moteados rojizos y concreciones de hierro y manganeso). El color se clasifica como pardo evolucionando a pardo anaranjado hacia la base. Se detecta presencia de fragmentos de roca.

En forma gradual (10 cm) se pasa al material madre que está constituido por sedimentos limo-arcillosos el que presenta concreciones de carbonato de calcio (Ck) con fuerte reacción al ácido clorhídrico.

Cuadro No. 9. Análisis químico de la unidad LBM₃.

Muestra	pH		%	*	**				
	H ₂ O	KCl	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na	BT
A	4,7	4,1	2,2	9	0,24	4,7	1,6	0,23	6,8
B1	5,5	4,3	0,9	1	0,26	6,6	2,9	0,39	10,2
B2	5,7	4,4	0,7	1	0,34	9,1	4,3	0,47	14,2
B3	6,2	4,8	0,3	0	0,42	11,3	5,4	0,62	17,7
BC	7,4	6,7	0,0	1	0,40	18,1	6,1	0,74	25,3

*Partes por millón

**Miliequivalentes por 100gr de muestra.

Cuadro No. 10. Análisis granulométrico de la unidad LBM₃.

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
A	40	36	24
B1	37	29	34
B2	30	26	44
B3	30	26	44
BC	31	26	43

El contenido en materia orgánica en el horizonte superficial (A), es medio a bajo. Esto se asocia a una textura media de matriz arenosa, con abundante arena fina. Con relación al suministro de nitrógeno en condiciones naturales, se puede inducir que luego de una mineralización inicial significativa, con un aporte importante de este elemento, se produzca luego un descenso progresivo. Es necesario considerar que bajo uso intensivo es necesario el suministro complementario de este elemento. Por otro lado, la cantidad de M.O. en los horizontes inferiores es baja a muy baja, lo que estaría indicado condiciones limitantes para la exploración radicular. Dichas limitantes pueden estar asociadas a la diferenciación textural (relación B/A = 1.83) que indicaría limitantes físicas.

El valor del pH en agua es fuertemente ácido (<5.0) que puede estar asociado a la presencia de Al intercambiable que es limitante para el desarrollo normal de varios cultivos. Previo a la plantación, se aconseja la confirmación de la presencia del elemento en posiciones intercambiables y/o definir medidas correctivas de la acidez del suelo.

El contenido de fósforo (P) es medio en el horizonte A y bajo en los horizontes inferiores, donde es marcadamente limitante. Es de relevancia para el manejo de este elemento considerar el espesor del horizonte superficial y la profundidad del sistema

radicular. La cantidad de bases (BT) intercambiables (Ca, Mg, K y Na) se encuentra en el rango de muy baja, clasificándose la fertilidad del suelo como Districo (pobre). Al mismo tiempo, se aprecia una relación algo estrecha entre el contenido de calcio y magnesio, siendo de aproximadamente 3:1. A la vez, el calcio con relación a las BT está por debajo de lo adecuado (> 70-80%). Estas condiciones y la fuerte acidez que presenta el suelo indicaran la necesidad de encalado previo a la plantación. Se aclara que no debe usarse dolomita, dado que también agregaría magnesio. Por su lado el K, en el A es muy bajo y en profundidad se mantiene bajo. El contenido de sodio es adecuado (2.9% de BT)

4.4.3.5. Descripción morfológica y analítica de la unidad B₆₋₇ (bajo)

El suelo presenta un horizonte superficial (A) de color pardo amarillo grisáceo, de 22 cm de espesor. La textura es franca y con presencia radicular abundante. En forma gradual pasa a un horizonte transicional (AB) de textura franco arcilloso, color ligeramente más oscuro que el horizonte A, y en forma clara pasa a un horizonte argilúvico (Bt) de 42 cm de espesor, que se vuelve más claro en profundidad. Su textura es arcillosa, especialmente en su base, y la presencia de raíces es escasa. En forma muy gradual se alcanza el horizonte BC, que presenta en forma común concreciones de hierro y manganeso (FeMn). El solum se desarrolla sobre un material madre (C) constituido por lodolitas de escaso espesor; su color es 10 YR 6/3 (naranja amarillento opaco), con moteados gris oliva (gleico) y abundantes concreciones de FeMn, comunes, pequeñas, 10 YR 6/6 (pardo amarillento brillante). El suelo se clasifica como Gleysol Lúvico Melánico, F.

Cuadro No. 11. Análisis químico de la unidad B₆₋₇.

Muestra	pH		%	*	**				
	H ₂ O	KCl	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na	BT
A	6,2	5,3	3,4	5	0,27	9,5	5,1	0,33	15,2
AB	6,8	5,7	1,2	2	0,25	8,9	5,0	0,31	14,5
Bt1	7,1	5,6	0,8	1	0,31	9,7	6,3	0,41	16,7
Bt2	6,9	5,7	0,3	1	0,40	12,0	8,7	0,48	21,6
BC	7,0	5,5	0,4	2	0,43	11,8	8,9	0,51	21,6
C	6,8	5,3	0,0	1	0,49	13,7	10,4	0,52	25,1

*Partes por millón

**Miliequivalentes por 100gr de muestra.

Cuadro No. 12. Análisis granulométrico de la unidad B₆₋₇.

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
A	36	37	27
AB	32	36	32
Bt1	31	34	35
Bt2	28	29	43
BC	25	29	49
C	25	26	46

El contenido en materia orgánica (M.O. %) en el horizonte superficial (A), es medio a alto, descendiendo marcadamente en el horizonte AB. Ello se asocia en este caso a un aumento paulatino del contenido de arcilla y al mayor contenido de bases con relación a la unidad anteriormente descrita (subeutrico). El valor del pH en agua cataloga al suelo como ligeramente ácido (5.5 – 6.4) por lo que puede considerarse como una condición adecuada para el desarrollo de la mayoría de los cultivos.

El contenido de fósforo (P) es bajo en el horizonte A y muy bajo en los horizontes inferiores. Toma importancia el espesor del horizonte superficial y la profundidad del sistema radicular para la toma de decisiones. La cantidad de bases intercambiables es media, determinando la clasificación de la fertilidad del suelo como subeutrico, probablemente haya un efecto de lavado de bases de posiciones más altas. Por otro lado, se aprecia una relación estrecha entre el contenido de calcio y magnesio, siendo aproximadamente 2:1. A la vez, la relación del calcio respecto a las BT está por debajo de lo adecuado. El contenido de potasio en el horizonte A es medio a bajo y aumenta en profundidad. El contenido de sodio es adecuado (2 % de la BT).

4.4.3.6. Descripción morfológica y química de la unidad LB₃ (ladera media-baja)

El suelo presenta un horizonte A de aproximadamente 28 centímetros, de color oscuro y textura media (franco) con arena fina. Esta capa presenta moteados pequeños y pocos, con exploración radicular abundante. En forma clara se pasa a un horizonte enriquecido en arcilla (Bt) de textura arcillosa, color pardo amarillento con matriz grisácea, tornándose hacia la base más anaranjado. Con presencia de vetas negras y se destacan concreciones de hierro y manganeso, que son comunes y pequeñas; aumentando en la base del horizonte tanto en frecuencia como en tamaño. El espesor del horizonte Bt es de aproximadamente 45 cm.

En forma transicional (BC) y gradualmente se puede distinguir el material madre (Ck) donde se destacan tanto concreciones de FeMn como de carbonato de calcio

(CaCO₃) con fuerte reacción al ácido clorhídrico (HCl). El suelo se clasifica como Brunosol Distrito Típico, F.

Cuadro No. 13. Análisis químico de la unidad LB₃.

Muestra	pH		%	*	**				
	H ₂ O	KCl	M.O	P	K	Ca	Mg	Na	BT
A	5,4	4,5	1,6	9	0,23	6,0	2,2	0,24	8,7
Bt1	5,4	4,5	1,1	1	0,28	8,9	4,2	0,55	13,9
Bt2	5,8	4,5	0,9	1	0,35	9,5	4,0	0,44	14,3
Bt3	6,1	5,0	0,5	1	0,38	14,9	7,3	0,90	23,5
BC	7,5	6,6	0,2	1	0,39	22,4	8,4	1,00	32,2
C	7,9	7,1	0,3	2	0,33	31,6	7,1	1,00	40,0

*Partes por millón

**Miliequivalentes por 100gr de muestra.

Cuadro No. 14. Análisis granulométrico de la unidad LB₃.

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
A	37	38	25
Bt1	28	32	40
Bt2	28	31	41
Bt3	21	30	49
BC	22	29	47
C	25	32	43

El contenido en materia orgánica de este suelo en el horizonte superficial (A) es bajo, siendo aún menor en el horizonte Bt. El valor de este parámetro en superficie en el sitio de observación, puede explicarse por una historia de condiciones de erosión. Este proceso se ve favorecido tanto por una mayor pendiente, baja estabilidad estructural y mayor uso agrícola. El reducido contenido de M.O. en el horizonte Bt. se asocia además al marcado aumento del contenido de arcilla, que reduce las posibilidades de exploración radicular.

El valor del pH en agua es moderadamente ácido (5.0 – 5.4), lo que puede considerarse como una situación relativamente adecuada para el desarrollo de la mayoría de los cultivos; manteniendo en consideración la posibilidad de enmiendas calcáreas periódicas, dependiendo de la frecuencia de las probables fertilizaciones amoniacales y el tipo de cultivo.

El contenido de fósforo (P) es medio en el horizonte A y muy bajo en los horizontes inferiores. Toma importancia el espesor del horizonte superficial y la profundidad del sistema radicular. El tenor de bases intercambiables (BT) es bajo, clasificándose la fertilidad del suelo como districo. Al igual que en las unidades anteriormente descriptas, se observa una relación estrecha entre el contenido de calcio y magnesio (<3). Se mantiene la situación de que el calcio con relación a las BT, está por debajo de lo conveniente (> 70-80%) Por su lado el K, en el A es medio y en profundidad aumenta. El contenido de sodio es adecuado (2.7 % de la BT).

4.4.3.7. Descripción morfológica y química de la unidad LM₂ (interfluvio amplio)

El suelo modal de esta situación topográfica se caracteriza por presentar un horizonte A de aproximadamente 40 cm, distinguiéndose morfológicamente una subdivisión del mismo. El color en la zona superficial es pardo amarillo grisáceo, observándose pequeños moteados, amarillentos y pardo rojizos, oscureciéndose en profundidad. Su textura es franca, se aprecian fragmentos de roca y la exploración radicular es abundante.

En transición clara se pasa a un horizonte Bt de aproximadamente 55 cm de espesor, el que presenta una textura arcillosa, con pocas raíces, con un color pardo amarillo grisáceo, que se vuelva anaranjado, se asocian moteados pardo amarillentos y rojizos; en este horizonte se observan pocas concreciones de FeMn, que son medias y friables. En la masa del Bt hay fragmentos de roca. En forma clara se pasa al horizonte C, con color naranja amarillento opaco, de textura fina (arcillosa), con fragmentos de roca y concreciones de CaCO₃ comunes y de reacción fuerte al HCl.

El suelo se clasifica como Brunosol Districo Lúvico, F.

Cuadro No. 15 . Análisis químico de la unidad LM₂.

Muestra	pH		%	*	**				
	H2O	KCl	M.O	P	K	Ca	Mg	Na	BT
A1	5,7	4,6	2,0	25	0,18	4,7	3,1	1,33	9,3
A2	5,9	4,7	1,0	1	0,22	7,3	5,6	1,63	14,8
Bt1	7,5	6,0	0,3	2	0,33	10,6	8,8	1,63	21,4
Bt2	7,7	6,4	0,6	1	0,29	12,4	9,2	1,63	23,5
C	8,3	7,1	0,1	5	0,34	15,0	7,2	1,63	24,2

*Partes por millón

**Miliequivalentes por 100gr de muestra.

Cuadro No. 16. Análisis granulométrico de la unidad LM₂.

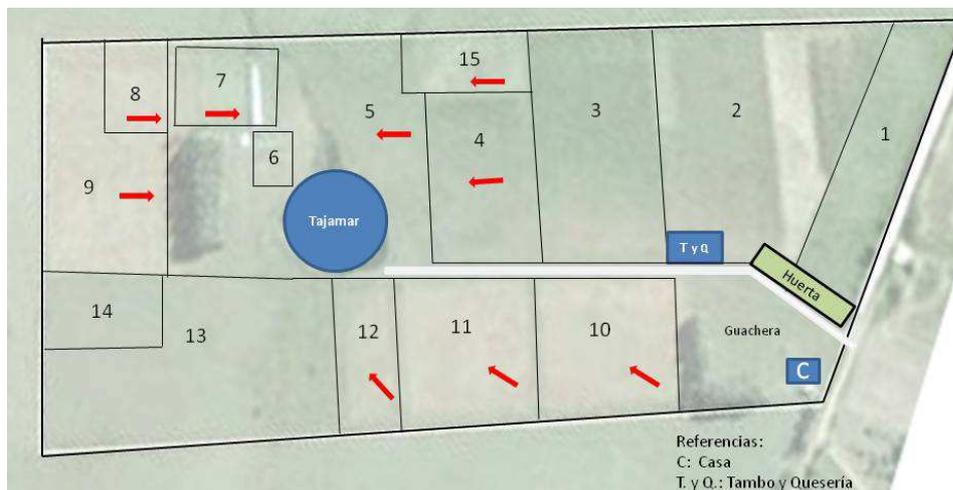
Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
A1	45	36	19
A2	45	29	26
Bt1	38	27	35
Bt2	28	26	46
C	30	47	43

El contenido en materia orgánica de este suelo en el horizonte superficial (A) es bajo, reduciéndose aún más en el horizonte Bt. El reducido contenido de M.O. en el horizonte Bt se asocia además al marcado aumento del contenido de arcilla, que establece limitaciones físicas a la exploración radicular. De acuerdo al valor del pH en agua, el suelo es ligeramente ácido lo que puede considerarse como una situación adecuada para el desarrollo de la mayoría de los cultivos.

El contenido de P es alto en el horizonte A y muy bajo en los horizontes inferiores. Se debe considerar el espesor del horizonte superficial y la profundidad del sistema radicular para establecer las pautas de manejo de este nutriente. La cantidad de bases intercambiables es baja en el A1 (dístico, <10) y subeútrico en el A2. Al igual que en las otras unidades descritas, se observa una relación baja entre el contenido de calcio y magnesio (<2). Se mantiene igualmente la situación de la baja relación del calcio con las BT (50%). El nivel de K en el horizonte A es bajo, aumentando en profundidad. Se debe prestar especial atención al contenido de sodio que es muy alto en superficie, aproximadamente un 13 % de las BT.

4.4.4. Sistematización del predio

Figura No. 6. Croquis del predio: delimitación de cuadros y pendientes.



A continuación se exhibe el tamaño e historia de los potreros de la chacra.

Cuadro No. 17. Tamaño de los potreros e historia de uso.

No. Cuad	Sup. (ha)	2008	2009	Ver 09/10	Oto 2010	Inv 2010	Prim 2010	Ver. 10/11	Oto 2011
1	0,75			CN (sucio)			Kabutia		
2	2,5	RG + SG	Pradera (2 años). Holcus, Lotus SG. y T.Roj.						
3	1,6	Pradera (4 años). Lotus Maku y T. Blanco							
4	1	Pradera (3años). Raigras y T. Blanco							
5*	0,8	Campo Natural							
6	0,1		Morrón	Frutilla			Tomate		
7	0,3							Lec/Bo	Ce/Bo
8	0,2							Lech.	Lech.
9	1		Maíz				Maíz.		
10	1	Pradera	T.Rojo y Lotus	Raigrás		Maíz (Chala)		Avena	
11	1		Pradera Trébol Rojo						
12	0,3	Lech/PP.	Pradera TR y Rg.		Cebolla		Ce/Tom	Avena	
13	1,3	Campo Natural c/mej (L. Maku, L. San Gabriel y TB)							
14	0,7	Maíz/PP	Trébol Rojo y L. San Gabriel						
15	0,4								Avena

* Cuadro no alambrado utilizado para el descanso de los animales.

La superficie total de este predio son 19,15 ha. La superficie efectiva es de 13 ha. La superficie cultivada en el presente ejercicio (2010-2011) es de 2,33 ha, entre la horticultura y los cultivos de “chacra”.

No se han encontrado grandes problemas a causa de la mala sistematización de los cuadros.

4.4.5. Recursos de capital

4.4.5.1. Infraestructura edilicia

La infraestructura edilicia disponible en el predio es adecuada para los requerimientos de las distintas actividades llevadas adelante. La sala de ordeño y la quesería lograron las habilitaciones para poder funcionar en el año 2006. En invierno del 2011 se construyó un establo para resguardar el ganado en las noches de invierno. A su vez cuentan con energía eléctrica (luz monofásica), no así conexión a OSE.

Cuadro No. 18. Infraestructura disponible por el sistema.

Infraestructura	Año	Características	Usos
Sala de ordeño	2006	Sala tipo “espina de pescado” para 8 cuerpos	
Quesería	2006	Construcción de 20m ²	Producción y almacenamiento de quesos.
Galpón		Construcción de madera y chapa.	Almacenamiento de herramientas y equipos
Establo	2011	Capacidad para 20 vacas.	Refugio para las vacas del tambo durante la noche, en invierno.
Tapera de adobe		Construcción de 16m ²	Almacenamiento de agroquímicos, ocasionalmente.
Almaciguera			Producción de plantines de lechuga y tomate.
Chiquero			Cría de cerdos para autoconsumo.

4.4.5.2. Maquinaria y equipos

Se cuenta con la maquinaria necesaria para las actividades que se llevan adelante en el predio. Incluso, se puede afirmar que parte del parque de maquinaria esta subutilizado. El ejemplo, más paradigmático lo constituyen la ensiladora y el molino, que casi no tienen uso, si bien la intención es comenzar a utilizarlos.

Cuadro No. 19. Maquinaria y equipos disponibles por el sistema.

Maquinaria/ equipo	Año	Características	Uso
Tractor		Ford 40 HP a gas	Si
Tractor		CUT 130 HP	Si
Excéntrica		16 discos	Si
Cinzel		7 púas	Si
Cinzel chico			Si
Encanterador		3 rejas	Si
Rastra de dientes		4 cuerpos	Si
Fumigadora	2011		Si
Cañón		Alcance 25 mts.	No
Ensiladora		Pequeña	No
Molino			No
Bomba		1HP	Si
Bomba		3HP. Trifásica	No
Freezer		400 lts	Si
Camioneta Ford			Si
Toyota Starlet			Si

La tracción animal (con caballo) se utiliza de manera muy puntal (para realizar carpidas particularmente). Los HP/ha totales del pedio llegan a 2,9 HP/ha (140 HP / 48,7 ha).

4.5. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema productivo tiene como rubro principal la producción de quesos. Como rubro secundario aparece la horticultura (asociada a la zafra turística de verano). Además se producen dulces y conservas. A continuación se muestra el uso del suelo destinado a las distintas actividades productivas.

Cuadro No. 20. Uso del suelo en los predios disponibles, según rubro.

Rubro	Sup (ha)	Observaciones
Lechería (incluye recría de hembras)	22,2	Compuestas por Verdeos de invierno, pasturas (en gral viejas), Campo natural mejorado y cultivos de verano para reservas.
Horticultura.	1,7	En general se rota la superficie destinada a la horticultura con verdeos o praderas del tambo.
Ganadería (recría de terneros y engorde de novillos).	12	En verdeos y campo natural principalmente. La gran mayoría se realiza en los predios arrendados (10 ha)

4.5.1. Lechería

En el predio se realiza la elaboración de quesos. En promedio, se ordeñan en el entorno de las 21 vacas. No se intenta concentrar pariciones, pero en general hay una leve tendencia a que se den en otoño y primavera, lo que favorece la producción de quesos en la zafra de verano e invierno. La recría de las vaquillonas se hace en el predio. Hasta hace poco, los terneros machos eran vendidos luego del parto, ahora se está buscando venderlos con más kilos (con 7-8 meses de edad y 200 kg aproximadamente).

4.5.1.1. Uso del suelo para la lechería

Cuadro No. 21. Uso del suelo en el subsistema lechero (predio propio).

Cuadro	Sup. (has.)	Uso	Composición
2	2,5	PP 2do año	Holcus, Lotus SG, T.Rojo
3	1,6	PP 4to año	Lotus Maku y T.Blanco
4	1	PP 3er año	RG y T.Blanco
9	1	Cult. Ver	Maíz
10	1	VI	Avena
11	1	VI	Avena
12	0,3	VI	Avena
13	1,3	C.N. mejorado	Lot SG, Lot M. y T.B.
14	0,7	PP vieja	T. Rojo y Lotus SG
15	0,4	VI	Avena

Cuadro No. 22. Uso del suelo expresado como porcentaje del total de la SPL(%).

USO	Sup (ha.)	Porcentaje
PP2	2,5	23,1%
PP3	1	9,3%
PP4	1,6	14,8%
VI	2,7	25,0%
CN mej	2	18,5%
Cv Ver.	1	9,3%
TOTAL	10,8	100,0%

4.5.1.2. Stock vacuno y producción física

Cuadro No. 23 y 24. Declaración de stock animal al inicio (julio 2010) y finalización de ejercicio agrícola (junio 2011).

Categoría	Cantidad	Categoría	Cantidad
Vacas de cría	29	Vacas de cría	29
Vaq. +2	5	Vaq. +2	9
Vaq.1 – 2	8	Vaq.1 – 2	0
Terneros/as –1	16	Terneros/as –1	22
Toros	1	Toros	1
Novillos 1-2	0	Novillos 1-2	11
Total	59	Total	72
Nacimientos	21	Nacimientos	23

Cuadro No. 25. Vacas en ordeño, producción de leche por estación y promedio de litros por vaca en ordeño (lt/día).

Estación	Vacas Ordeño (No.)	Producción de leche (L/día)	Lts./VO (L./día)
Otoño	21,3	284	13,4
Invierno	17,3	227	13,0
Primavera	20,3	289	14,4
Verano	24,7	280	11,4
Promedio.	20,9	266	12,9

Como muestra el cuadro, según el productor, hay en promedio 21 Vacas en Ordeño (VO) que producen 12,9 lts/VO/día sumando un total de 270 lts/día en promedio por año.

4.5.1.3. Alimentación y base forrajera

La base de la alimentación es la pastura. El pastoreo es rotativo, con asignación de franjas diarias. Se suplementa con ración 3 veces al día: en los dos ordeños (durante todo el año) y en la noche (durante el invierno). También se intentó realizar silo de maíz, pero la cantidad obtenida está muy por debajo de lo esperado.

La preparación del suelo para la instalación de las pasturas se hace de forma convencional. El laboreo primario consiste en dos o tres pasadas de Excéntrica, dependiendo de la cantidad de gramilla que haya. El productor utiliza varias mezclas de especies. De todas ellas la que mejor resultado les ha dado es la de *Lotus corniculatus* (cv. San Gabriel), raigrás y trébol blanco. La densidad de semillas usadas son 4-5 kg. para el lotus, 10 kg raigrás y 5 de trébol blanco. En general la persistencia de las pasturas llega a 3 años. Luego del 3er año, se evalúa si se deja un año más, o si se encuentra muy engramillada se instala un cultivo de verano (preferentemente Maíz) o verdeo (maíz o sorgo), luego un verdeo de invierno (avena preferentemente); para volver a la pradera. En general las pasturas se re-fertilizan 2 o 3 veces por año, llegando a aportar 100-150 kg/ha de fosfato di-amónico en total.

Buena parte del campo natural se encuentra mejorado. La misma consiste en la introducción de lotus y la fertilización en otoño-invierno y primavera. Las especies introducidas son el *Lotus pedunculatus* (cv. Maku) y *corniculatus* (cv. San Gabriel). En cuanto a la fertilización, se aplica fosfato di-amónico (18-46) a razón de 100 kg/ha, dos veces al año (otoño y primavera).

Los verdeos de invierno se realizan mayoritariamente con avena. Al igual que como se hace para las praderas, la chacra se prepara de forma convencional. La fertilización consiste en 100 Kg de fosfato di-amónico (18-46). Se utilizan 80 kg/ha de semilla. Se siembra con la abonadora pendular (“vicon”). Este año (2011) se hicieron en total 5.5 has de avena (entre el predio propio y el arrendado). En cuanto a los verdeos de verano, este año se hizo 1 ha de maíz para verdeo. La semilla utilizada era hija de un híbrido comercial.

Como se dijo arriba, se realizaron 4 ha de maíz (1 ha en campo propio y 3 ha en el campo en pastoreo). Este cultivo se realiza de manera “tradicional”: se utiliza semilla propia, se laborea la tierra para armar caballetes, se siembra y cosecha a mano, el control de malezas es mecánico (apoque) y casi no se realizan intervenciones para controlar plagas. En este ejercicio, la producción de maíz fue magra (2000 kg/ha) y lo obtenido

no fue suficiente para substituir la compra de maíz para ración. Estos hechos determinan que este cultivo, realizado de esta manera y con los rendimientos logrados, no sea conveniente para el sistema. La intención del productor es incrementar el cultivo de maíz con el objetivo de autoabastecer la demanda de maíz generada por el sistema.

La estrategia de suplementación se basa en el suministro constante de ración durante todo el año, con aumento en la cantidad dada en invierno. Semanalmente se preparan 650 kg aproximadamente, de una ración a base de pellet de girasol (250kg), maíz comprado (150kg), aflechillo de arroz (250kg.), sal y calcio. El siguiente cuadro muestra las cantidades de ración suministradas por estación.

Cuadro No. 26. Esquema de suplementación de las vacas en ordeño, según estación.

Estación	Concentrado Kg.BF/VO/día
Otoño	3
Invierno	5
Primavera	3
Verano	3

4.5.1.4. Manejo del rodeo

La base genética del rodeo es Holando. Hace 5 años que viene cruzando este rodeo con un toro Jersey, buscado aumentar sólidos en la leche, manejar animales más chicos y disminuir dificultades en el parto y los problemas de mastitis.

El primer entore se intenta realizar a los 18 meses, pero generalmente no se llega, realizándose 24 meses como mínimo. La recría y el secado de las vacas, se efectúa en el campo en pastoreo. Como estrategia para aumentar la producción de leche, el productor ha retenido rodeo en los últimos años. En el 2010 no se realizaron ventas de vacas de refugio y se conservaron las vaquillonas obtenidas en el ejercicio (doce en total).

Para prevenir la ocurrencia de mastitis al momento del secado las vacas son tratadas con pomos de secado. Los terneros son tratados con antiparasitario. No se han observado mayores problemas sanitarios.

4.5.1.5. Rutina de ordeño

El primer ordeño se realiza a partir de las 9 a.m. Luego del mismo, las vacas quedan en la pradera de enfrente al tambo o en el potrero No. 5 (campo natural), hasta las 12 hrs, donde se las lleva a alguna pradera o verdeo hasta el segundo ordeño, que se realiza a las 17 hrs. A partir de allí son dejadas en algún piquete cercano al tambo. En

invierno, las vacas son encerradas en el establo recientemente construido donde pasan la noche. En verano el segundo ordeño se realiza más tarde (20 hrs.).

A partir de esta rutina se deduce que en invierno el rodeo tiene en el entorno a las 7 hrs de pastoreo (de 10 a 12 pastorean preferentemente campo natural y de 12 a 17 en alguna pastura o verdeo), y en verano este tiempo asciende a 9,5 hrs (el segundo ordeño se hace 2:30hrs más tarde que en invierno).

Con estos datos es posible estimar cuanta materia seca puede ingerir el rodeo. En pasturas como las que el productor dispone, se estima que el ganado puede pastorear en el entorno de los 0,5 kg/hr². Por lo cual, en verano las vacas estarían pastoreando alrededor de 4,75 kg MS de pastura y 3,5kg MS en el invierno. Sumando la ración, podemos concluir que el consumo diario de materia seca está en el entorno de los 7,5 kg en verano y 8,0 kg en invierno.

4.5.1.6. Manejo de efluentes

Hasta el momento los efluentes del tambo son acumulados en una fosa. Luego de transcurrido cierto tiempo, son utilizados para la fertilización de chacras utilizadas para la horticultura. Algunos años atrás, se construyó un biodigestor para obtener el gas requerido por la quesería. Se tiene la intención de reconstruir nuevamente este biodigestor.

4.5.1.7. Producción física

Según la información proporcionada por el productor, en promedio se ordeñan en el entorno de los 266 litros de leche por día. En el año se producen aproximadamente 97000 litros de leche. La producción de leche es bastante constante a lo largo del año, aunque se produce un poco más en primavera-verano. Al final del ejercicio, se construyó un establo para guarecer el ganado de noche, y evitar pérdidas de energía por termorregulación. Con esta medida se logró evitar el descenso en producción de leche que se sufría en invierno.

² Mello, R. 2013. Com. personal.

4.5.1.8. Indicadores productivos y reproductivos

A continuación se muestran los indicadores productivos del ejercicio estudiado.

Tabla No. 27 y 28. Indicadores físico-productivos y reproductivos del tambor.

Indicadores Físico-Productivos		Indicadores Reproductivos	
Carga VM (No.)/SPL (ha.)	1,58	% Parición (No. ter nac/ VM prom)	79,3
Prod de Leche (lts)/ Sup (ha.)*	3761	Intervalo inter parto (meses)	15,1
Leche Tot Prod (lts)/ VM prom /año	3399	Relación VM/Stock	0,49
Leche prod (lts)/ VO prom/día	12,9	Relación VO/VM	0,72
Rel concentrado(gr)/ lts leche	307	Edad al primer parto (meses)	32
Rel concentrado(Kg)/ SPL (ha.)	1650		

*La superficie de pastoreo lechero se definió en 22.2 ha.

Llama la atención la alta carga con que el sistema funciona. En general los tambos de base pastoril no superan 0,7-0,8 VM/ha². Esta carga explica los problemas observados en la producción de pasto. Estos problemas explican la baja producción de leche por vaca en ordeño. A su vez, para compensar la carga se hace necesario importar mucha energía desde fuera del sistema en forma de ración. Se puede afirmar que estamos frente a un sistema donde se produce leche con alta carga y baja producción por animal, con importante entrada de energía desde afuera del predio.

Dentro de los aspectos reproductivos destaca en primer lugar que no se alcanza el objetivo de alcanzar un ternero por vaca por año, (porcentaje de parición es de 79,3%). La relación VO/VM está dentro de los parámetros establecidos en el Anuario estadístico de DIEA (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2012), sin embargo este indicador dista de lo posible en estos tambos. Otro indicador que no alcanza niveles aceptables es la edad de vaquillonas para entrar en producción. Las vaquillonas requieren más tiempo del necesario (desde el punto de vista biológico), para alcanzar un estado corporal adecuado para iniciar su vida reproductiva. Este aspecto también se puede asociar con el aspecto alimenticio, señalado más arriba.

4.5.1.9. Elaboración de quesos

Del proceso realizado se obtienen quesos tipo colonia. Una vez finalizado el ordeño, la leche obtenida se lleva a la temperatura adecuada y se le agrega el fermento al 1 %. Seguidamente agrega el cuajo (MAXINET) y el colorante. Cuando está lista la cuajada, se vuelve a calentar y se separa el suero, colando y poniendo el cuajo en los moldes y estos en la prensa. Al día siguiente se sacan de los moldes y se los deja reposar en una solución de cloruro de calcio para mejorar la cáscara. Una vez culminado todo esto, el queso demanda al menos 10 días de reposo para terminar su maduración. El rendimiento de la leche es aproximadamente de 10-11 lts. por Kg de queso. Se obtienen en el año en el entorno de 8634 Kg de queso.

4.5.1.10. Elaboración de dulce de leche

La elaboración se hace en una caldera de 70 lts de capacidad. En promedio se hacen 25-35kg de dulce por semana. Para hacer un kilo de dulce se demandan 2 lts. de leche y 500gr de azúcar .

4.5.2. Horticultura

A continuación se muestra los cultivos principales y secundarios que se realizan en el sistema.

Cuadro No. 29. Cultivos principales, secundarios y área ocupada, según estación del año.

Cultivos	Verano	Área.	Invierno	Área
Principales	Lechuga	0,4	Cebolla	0,3
	Zapallo	0,75		
Secundarios	Tom. Perita	0,15	Ajo	-
	Boniato	0,06		

Cuadro No. 30. Superficie ocupada y variedades utilizadas, según cultivo.

Cultivo	Sup. efec. (ha)	Variedad
Lechuga	0,4	Lore
Cebolla	0,25	Canarita, Pantanoso y Paitena
Tomate	0,15	Tospodoro y Loica
Boniato	0,06	Clon y Morada
Zapallo Kabutiá	0,75	

La superficie promedio anual de cultivos hortícolas es 1,6 ha. Existe una clara concentración de cultivos hacia la época estival. Los cultivos de verano representan 1,36 ha, mientras que en invierno únicamente se cultivan 0,25 ha de cebolla. El área cultivada representa el 12% de la superficie cultivable de la fracción No. 1.

Cuadro No. 31. Principales actividades por mes, según cultivo.

Cultivo		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tomate	Alm.										■	■	
	Traspl.										■	■	
	Cosecha	■	■	■	■								
Lechuga	Siembra	■	■	■	■						■	■	■
	Traspl.	■	■	■	■							■	■
	Cosecha	■	■	■	■	■							■
Cebolla	Alm				■	■							
	Transpl							■	■	■			
	Cosecha	■											■
Zapallo	Siemb.											■	
	Cosecha				■								
Boniato	Siembra									■			
	Traspl.												■
	Cosecha					■	■						

4.5.2.1. Manejo del suelo

La preparación de suelo para cultivos hortícolas consiste en una o dos pasadas de excéntrica, eventualmente una pasada de Cíncel y luego el armado de los canteros o surcos, con la herramienta correspondiente (con el arado de rejas o arado de mansera, respectivamente). Es habitual la incorporación al suelo de abono de vaca en los cultivos más importantes (lechuga). A su vez se están empezando a incorporar abonos verdes a las rotaciones de los cultivos hortícolas.

4.5.2.2. Manejo del cultivo de lechuga

Los almácigos se hacen a partir de mediados de noviembre (en sustrato a base de mantillo de monte), demorando 30 días para la obtención del plantín. Para el manejo de las malezas se utiliza Trifluralina en pre-trasplante y pre-emergencia de malezas y eventualmente se realiza alguna carpida (2 o 3 a lo largo del ciclo). Se trasplanta, a cuatro filas por cantero con 30 cm entre planta (10-12 pl/m de cantero; 8-90000 pl/ha). La fertilización de base consiste en abono de tambo a razón de 23 ton/ha y Fosfato di-

amónico (18-46-0) a razón de 300 kg/ha. Al trasplante se cura contra lagarta con Deltametrina y/o Dimetoato. A la semana del trasplante se cura contra Botritys con Procimidione. El riego se hace con tanque de agua tirado por tractor. En los momentos de máxima demanda hídrica se hacen dos riegos por día (al mediodía y de tarde). No utiliza malla sombra.

La cosecha se hace en la tarde, se lava y prepara la mercadería de noche y es comercializada a primera hora de la mañana.

Sebastián participa en el armado de las almacigas, en el riego y en la cosecha; el resto del trabajo lo realiza el medianero. Del dinero que se genera, Sebastián se queda con la mitad, luego de descontar los costos de producción (insumos y combustible, principalmente).

4.5.2.3. Manejo del cultivo de cebolla

En 2010 fue el primer año que se hace cebolla. A continuación se muestra la fecha de siembra y trasplante de los materiales utilizados.

Cuadro No. 32. Variedad de cebollas plantadas, área y ciclo de cultivo.

Variedad	Área de cultivo (ha)	Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha
Pantanoso	0,12	15/5	ago-set	1er sem. ene.
Canarita	0,10	15/4	julio	2da sem. dic.
Colorada	0,06	15/4	julio	2da sem. dic.

El almacigo se hizo sobre canteros de 1,4m de ancho, fertilizados con Superfosfato (0-22/20-0) a razón de 220 kg/ha. El manejo de malezas en el almacigo se hace mediante carpidas. Se hicieron dos curas con cobre y suero de leche. El trasplante se hizo en surcos a fila simple (densidad 180000 pl/ha). El cultivo se hace en secano. Se refertilizó con Urea a razón de 100 kg/ha. Se realizaron curas semanales con suero y cobre, a las que se sumaron dos curas con Mancozeb y Metalaxil, en momento de ataque de Peronospora. El manejo de la cosecha consistió en el arrancado y “curado” a campo durante 4-5 días, luego de lo cual fueron conservadas en galpón.

4.5.2.4. Manejo del cultivo de tomate

El cultivo se hace en dos tandas de 1000 plantas cada una. Para la primera de ellas se siembran las bandejas en setiembre y para la segunda a fines de octubre. Se trasplantan en canteros de 1,2 m de ancho, a 2 filas con 0,4 m de distancia entre plantas (35000 pl/ha aprox.). La fertilización de base consiste en el agregado de abono de vaca y

Fosfato di-amónico a 250 kg/ha. El riego se hace por surco (con frecuencia semanal), aunque este año no hubo necesidad de utilizarlo (verano muy lluvioso). El manejo de malezas se hace a través de carpidas (dos en todo el ciclo). Los tratamientos sanitarios se hacen con frecuencia semanal. Los productos usados son: Dimetoato, al trasplante contra lagarta y luego contra pulgón; y Mancozeb y Oxicloruro de Cobre, contra ataque de hongos y bacterias. Este año, el cultivo se vio interrumpido por un importante ataque de hongos, provocado por las importantes lluvias registradas.

4.5.2.5. Manejo del cultivo de zapallo kabutiá

Se sembró en diciembre, en canteros de 2 metros de ancho con 1,5 metros entre planta. El polinizador se sembró con una frecuencia de 25 % (1 fila cada 3 de Kabutiá). Se fertilizó con fosfato di-amónico a 200 kg/ha. El control de malezas fue mecánico (pasada de arado con caballo). La cosecha se realizó en abril, acondicionando la producción en zarzos.

4.5.2.6. Manejo del cultivo de boniato

El almacigo se realizó en setiembre y se sembraron entre 70-80 kg de semilla. Se trasplantó en diciembre, en surcos hechos con caballo y arado de mansera. El marco de plantación fue de 35000 pl/ha. El manejo de malezas se hizo de forma mecánica, con el aporcado de los surcos. La cosecha se hizo en el mes de abril (Clon) y mayo (Morada).

4.5.2.7. Otros cultivos

Por primera vez se hizo ajo, tipo colorado. Se plantaron 2000 cabezas a mediados de junio (en una tarde), con el objetivo principal de producir semilla para el año siguiente. Se hicieron 6 canteros de 100 mts de zapallito, 3 para el verano y 3 que están produciendo ahora. Se hizo siembra directa, luego se carpió y calzó.

4.5.2.8. Resultados físicos

A continuación se exhiben los resultados físicos obtenidos en el ejercicio en estudio.

Cuadro No. 33. Resultados físicos de los cultivos principales.

Rubros/ Producto	Momento de cosecha	Cantidad Cosechada	Área plantada	Rend. (kg ó doc. /ha)	Observaciones
Tomate	Verano 2011	1800 kg	0,15 ha	12000	Problemas sanitarios por exceso de lluvia
Cebolla	Dic. del 2010	2000 kg	0,25 ha	8000	Primer año que se planta
Zapallo	Abr. del 2011	3000 kg	0,75 ha	4000	30% de pérdida poscosecha
Lechuga	de Dic a Abr de 2011	1250 doc.	0,4 ha	3125	Se dieron importantes pérdidas (50%), por quemado
Boniato	abril y mayo	1000 kg	0,06 ha	18700	

4.5.2.9. Elaboración de salsa de tomate

La mayor parte de la producción de tomate se vuelca a la elaboración de salsa. A demás se compró tomate proveniente de San Jacinto (1200kg), debido a las pérdidas explicadas más arriba. Se lograron aproximadamente 1700 kg de tomate en el predio.

El proceso de elaboración de la salsa comienza con la molienda del tomate (3 o 4 días después de la cosecha). Se deja reposar un día, para que se pierda agua. Luego se lo coloca en tarrinas, se agrega sal y se continúa el reposo por cinco días más. Por último se lo hierva, condimenta y envasa en botellas de vidrio. El rendimiento es de 0,5 Kg de salsa por kg de tomate. En este ejercicio se elaboraron 1500 lts de salsa.

4.5.3. Ganadería

Al inicio del ejercicio, esta actividad abarcaba únicamente la recría de los machos producidos en el predio. A partir de la incorporación de la segunda fracción de campo arrendado, se está empezando a comprar ganado afuera del predio para criar. En general se adquieren terneros mamones, (70 kg aprox.) y se los lleva hasta los 200 kg de peso. Este proceso se busca realizar en un periodo de tiempo que no supere los 8 meses de duración.

La alimentación se basa en el suministro de leche, ración y “terneron”. Luego de los 3 meses se les substituye la leche por el suero fruto de la quesería y se les asigna una

franja de verdeo de invierno. Además de la recria se engordan vacas flacas compradas, o ganado de refugio en los predios arrendados.

4.5.4. Comercialización de la producción

4.5.4.1. Vías comerciales y destino de la producción

La producción proveniente de la quesería, las hortalizas, la salsa y los dulces, es comercializada en su mayor parte de manera directa. Los destinos comerciales son muy variados y dependen del producto y del momento del año. Alrededor del 30% de la producción total de quesos se vende a un intermediario que distribuye los productos en la ciudad de Rocha. Este cliente paga al contado y levanta la producción en la chacra.

En verano el principal destino comercial son los almacenes, supermercados y restaurantes, mayoritariamente ubicados en Aguas Dulces. En estos momentos las cargas se hacen en la noche, y se reparten los productos en la mañana. En invierno se hace feria en Castillos y se comercializan productos en el supermercado de la ciudad. Durante todo el año, de forma semanal se va a vender queso y dulce al Chuy, la Coronilla y Punta. del Diablo.

A continuación se muestra un cuadro que resume las vías comerciales, los momentos del año, según producto.

Cuadro No. 34. Canales comerciales de los principales productos

Canal Comercial	Productos	Momento del año	Frecuencia.
Comercios de Chuy, Pta. Del Diablo y la Coronilla	Queso y dulce	Todo el año	Semanal
Comercios Aguas Dulces.	Queso, dulce, salsa y hortalizas	Dic-Abr.	Diaria
Feria Castillos	Queso y hortalizas secas.	May-Nov	Semanal
Supermercado Castillos	Queso y dulce	Todo el año	Ocasional
Intermediario	Queso	Todo el año	Semanal

4.5.4.2. Capacidad de colocación y precios recibidos

La capacidad de colocación de los productos es buena, siendo excepcional la aparición de dificultades en este aspecto. En cuanto a los quesos, los momentos en los cuales pueden eventualmente generarse excedentes de producción es en la primavera (se

produce más pero la venta no aumenta). Existen mayores problemas para vender la producción en invierno, sobre todo en el caso de las hortalizas secas, ya que la demanda decrece de forma significativa. De todas maneras, en la mayoría de los años, estos problemas no son significativos.

En cuanto a los precios, se puede afirmar que en temporada alta se reciben precios altos, en particular, en las hortalizas frescas comparados a los precios del Mercado Modelo. Este aspecto es crucial en el sistema, ya que determina una alta concentración de actividades productivas en verano, intentando aprovechar esta coyuntura.

4.6. EL SISTEMA DE GESTIÓN

Los integrantes del sistema de gestión son Sebastián y Mirto. Las decisiones estratégicas sobre el rumbo de la empresa son tomadas en conjunto.

4.6.1. Distribución de tareas y responsabilidades

Mirto y Sebastián se encargan de realizar los ordeños (de mañana y de tarde) y del procesamiento de la leche para la producción de queso (en la mañana, luego del primer ordeño). La hija grande de Sebastián ayuda 2 o 3 días en las tareas de la quesería (lavado del queso). Por la tarde (antes del segundo ordeño) se realizan tareas de otros rubros. En verano, cuando la horticultura cobra más importancia, Sebastián vuelca mayor atención a los cultivos y a la comercialización, dejando a Mirto responsable de las labores del tambo y la quesería.

4.6.2. Actividades de gestión realizadas

4.6.2.1. Toma de decisiones

El equipo de toma de decisiones lo constituye Sebastián y Mirto. Conjuntamente piensan y deciden las estrategias productivas a seguir (horizonte estratégico) y las acciones a llevar adelante en el predio (horizonte operacional).

4.6.2.2. Actividades de gestión realizadas (registros, planificación, etc.)

No se utilizan herramientas de planificación para la gestión. La información requerida para planificar la actividad de la empresa proviene de la percepción de la realidad y de datos provistos por la memoria de los productores. En general se toman muy pocos registros sobre la actividad de la empresa. Se registran fechas de parto de las vacas, a través del calendario. No se llevan registros contables ni de producción. Esto lleva a que la evaluación del desempeño de la empresa sea parcial e incompleta.

4.6.2.3. Fuentes y manejo de la información

Mirto y Sebastián son personas muy inquietas. Constantemente están buscando información en diferentes medios para pensar innovaciones en su predio. Los canales de información más influyentes son la televisión y radio a través de sus programas especializados en temas agropecuarios. Igualmente, la información que recaban de sus principales clientes constituye una fuente muy importante, a la hora de tomar decisiones.

4.7. RESULTADO ECONÓMICO

A continuación se detalla el resultado económico del ejercicio 2010-2011.

4.7.1. Estimación producto bruto

Cuadro No. 35. Producto bruto de la empresa según sub-sistema.

Sub-sistema	Rubro/Prod.	Cant. (kg/año)	Precio (U\$\$/kg)	TOTAL (U\$\$)
Tambo	Queso	8052,6	5,7	45956,6
	Dulce	1400,0	4,8	6717,2
Sub-TOTAL				52673.7
Sub-sistema	Rubro/Prod.	Cant. (kg/año)	Precio (U\$\$/kg)	TOTAL (U\$\$)
Horticultura	Lech.(doc)	1250	7,07	4419
	Cebolla	2000	0,90	1800
	Boniato	1400	0,25	354
	Zapallo	680	0,63	426
	Salsa	725,0	2,5	1830,8
Sub-TOTAL				8829.8
Sub-sistema	Rubro/Prod.	Cant. (cab/año)	Precio (U\$\$/cab)	TOTAL (U\$\$)
Ganadero**	Ventas	-	-	5940
	Compras			-1370
	Dif Inv	-	-	3860
Sub TOTAL				8430
TOTAL PB				69934

* Se produjeron 1500 Kg de salsa. Solo se pudo vender 725 Kg. El resto se perdió.

**En el Anexo No. 3 se detalla los cálculos para la obtención del PB Ganadero.

4.7.2. Reconstrucción de los costos de producción

A continuación se muestra la estructura de costos de la empresa. El siguiente análisis se realizó en base a la información suministrada por el productor.

4.7.3. Costos variables

Los costos variables de las distintas actividades se clasificaron en tres áreas: 1) Mano de obra familiar, 2) Mano de obra asalariada y 3) insumos (incluido el combustible). La mano de obra familiar se valoró según lo que la empresa pagó el trabajo asalariado durante el ejercicio analizado: 2,0 U\$\$/hr (340 \$/jornal o 40 \$/hr). El costo del combustible utilizado fue el precio promedio para el ejercicio, esto representa 1,40 U\$\$/lt. El valor del dólar para el promedio del ejercicio fue 19,8 \$ (INE, 2011).

4.7.3.1. Costos variables del tambo

A continuación se enumeran los costos incurridos en la actividad lechera.

Cuadro No. 36. Costos variables incurridos en el tambo.

Concepto		MdeO	MdeO Asal	Insumos	Total
Alimentación	Dep. Praderas	51		423	511
	Refert. CN	78		1309	1387
	VI	30		190	220
	VV	21		87	107
	Maíz	58	252	148	457
	Ración		818	9855	10673
Rutina Ordeñe	Ordeñe	2848		0	2848
	Limp. tambo	1424		350	1774
	Att. Rodeo	1424		0	1212
M. Sanitario		0	400	156	556
Recría		134	0	1296	1430
TOTAL		6068	1470	15146	22683

Cuadro No. 37. Costo unitario del litro de leche

Costo tambo (U\$\$)	Leche Prod (lt)	Costo Unit. (U\$\$/lt)
22683	94438	0,240

En este sistema la leche representa un insumo intermedio utilizado en la producción de queso, dulce y en la recría de terneros. Es por esto que el costo que representa la producción de leche en el tambo, no va a ser incluido como tal en los costos de la empresa, sino que va a ser incluido como insumo de las actividades antes mencionadas.

4.7.3.2. Costos variables de la producción de queso y dulce

Dentro del subsistema producción de alimentos se incluye la actividad en la quesería, la producción de dulce y la salsa de tomate. A continuación se muestran los costos de dichas actividades.

Cuadro No. 38. Costos variables de la producción de queso.

Actividad	Concepto	Monto	Observaciones
Quesería	M de O flia.	5568	348 jornales
	M de O asal.	0	
	Insumos	1049	Varios: Gas, cuajo, fermento, sal, etc.
Tambo	M de O flia.	5691	88578 Lt de leche. Costo unit: 0,230 U\$\$/lt
	M de O asal.	1378	
	Insumos	14206	
Total		27893	

Conviene destacar la alta importancia que tiene la mano de obra familiar en el costo de producción de quesos. Como esto no representa un costo en efectivo, va a aportar de manera muy importante a la conformación del ingreso neto familiar.

Cuadro No. 39. Costos variables de la producción de dulce de leche.

Actividad	Concepto	Monto	Observaciones
Prod. Dulce	M de O flia.	180	92 jornales
	M de O asal.	44	
	Insumos	2928	Varios: Azúcar, bicarbonato, envase, etc.
Tambo	M de O flia.	180	2800 Lt de leche.
	M de O asal.	44	
	Insumos	449	
Total		3824	

Cuadro No. 40. Costos variables del subsistema tambo-quesería.

Rubro	CV (U\$\$/año)
Queso*	27893
Dulce*	3824
Total	31717

* Incluye el costo de la leche.

4.7.3.3. Costos variables de la recría y engorde de ganado

Cuadro No. 41. Costos variables del subsistema ganadero.

Actividad	MdeO (U\$\$)	MdeO Asal (U\$\$)	Insumos (U\$\$)	Total
Recría			3390	3390
Verdeo	19		122	141
Sanidad.			66	66
Comercializ.			653	653
Atención Rodeo	767			767
TOTAL	786	0	4231	5017

4.7.3.4. Costos variables de la horticultura

A continuación se muestran los costos variables de producción para los cultivos hortícolas.

Cuadro No. 42. Costos variables del subsistema hortícola.

Rubro	Costo Total (U\$\$)			Total (U\$\$)	Sup. (Ha)	Total (U\$\$/Ha)
	MdeO	MdeO Asal	Insumos			
Lechuga*	686,0	0,0	268,8	954,8	0,40	2387,0
Cebolla	493,6	305,5	181,0	980,1	0,30	3266,8
Zapallo	68,9	0,0	316,4	385,3	0,75	513,7
Boniato	63,1	0,0	48,4	111,5	0,06	1857,6
TOTAL	1311,6	305,5	814,4	2431,5	1,5	1593,3
Tomate**	275,5	203,6	67,0	546,1	0,15	3641,0

* Se contabilizan la mitad de los insumos, porque el cultivo se hace en medianería.

** Los costos del cultivo de tomate fueron incluidos como parte del proceso de producción de salsa.

Los costos de los cultivos hortícolas son bajos, si los comparamos con una situación de mayor especialización para estos rubros (URUGUAY. MGAP. DIGEGRA, 2007). De todas maneras, los bajos costos obtenidos por superficie se transforman en altos costos unitarios, por los magros rendimientos logrados. La ecuación se hace positiva dado los altos precios de venta obtenidos por los productos. Esto se cumple para todos los cultivos menos para el zapallo, ya que la mayor venta se hace fuera de temporada. En el año analizado este cultivo no cubrió los costos de producción.

Cuadro No. 43. Costos variables de la producción de salsa.

Actividad	Concepto	Monto	Observaciones
Prod. Salsa	M de O flia.	384,0	
	M de O asal.	0	
	Insumos	270,2	Frascos (1450 unid; valor 0,15U\$ c/u); condimentos, etc.
Prod. tomate	M de O flia.	275,0	Prod: 1700 kg. Costo: 0,321 U\$S/kg.
	M de O asal.	203,0	
	Insumos	67,5	
Compra tomate		181,8	Kg comprados: 1200 kg, Valor: 0,15 U\$S/kg.
Total		1381,5	

En cuanto al proceso de producción de salsa conviene señalar que dado los magros rendimientos logrados, se tuvo que comprar tomate fuera del predio para llegar a la cantidad de materia prima buscada. Se consiguió tomate a un precio muy conveniente (0,15U\$S/kg), a menos de la mitad del costo de producir tomate en el predio (0,321 U\$S/Kg). De todas formas se reconoce que esta compra fue una “oportunidad”, producto de la inestabilidad en el mercado del tomate perita.

4.7.3.5. Síntesis costos variables

Cuadro No. 44. Total de costos variables del sistema.

Sub sistema	Rubro	M de O (U\$S)	M de O Asal. (U\$S)	Insumos (U\$S)	TOTAL (U\$S)
Tambo-Quesería	Queso	11259	1378	15255	27892
	Dulce	884	44	3377	4304
	Sub total	12143	1422	18632	32196
Horticultura	Lechuga	686	0	269	955
	Cebolla	494	306	181	980
	Zapallo	69	0	316	385
	Boniato	63	0	48	112
	Salsa*	659	203	519	1381
	Sub total	1971	509	1334	3813
Ganadería	Sub total	786	0	4231	5017
TOTAL		14899	14900	1931	24197

*Incluye el costo de producción del tomate.

4.7.4. Costos de estructura

4.7.4.1. Los costos de comercialización

Si bien los costos de comercialización son mayoritariamente costos variables, en este caso no fue posible asociar los gastos incurridos por concepto de comercialización a los distintos productos vendidos. La dificultad radica en la propia forma en que se lleva adelante dicha tarea: muchos canales comerciales (con distinto costo), donde se venden de manera variable los distintos productos. Es por esto que se optó por considerar los costos de comercialización como costos de estructura.

Considerando que el modelo y antigüedad del vehículo que se utiliza para hacer los repartos, se estimó un consumo de 10 Km/lt de gasoil. Bajo estos supuestos, el viaje al Chuy genera 31 U\$S de costo (22,5 U\$S combustible y 8,5 U\$S la mano de obra); el reparto a Aguas Dulces 6,3 U\$S (2,1 U\$S combustible y 4,2 U\$S de mano de obra) y la atención a la feria y supermercado en Castillos 12 U\$S (1,4 U\$S de combustible y 10,6 de mano de obra). El mantenimiento, las reparaciones y la depreciación se estimaron como un monto igual al que representa el gasto de combustible.

Cuadro No. 45. Costos de comercialización, según canal comercial.

Canal	Combustible				Mano de obra	
	Cant. de viajes (No.)	Dist. (Km)	Gas oil (Its)	U\$\$	hrs Tot	U\$\$
Comercios Chuy	50	180	900	1125	200	500
Alm. Aguas Dulces	115	15	173	242	230	575
Feria y Super Castillos	20	10	20	28	100	250
TOTAL			1093	1395	530	1124

Cuadro No. 46. Síntesis de los costos de comercialización.

Concepto	Monto (US\$)
Mano de obra	1124
Combustible	1395
Mantenimiento, reparaciones y depreciación	1395
TOTAL	3915

4.7.4.2. Síntesis de los costos de estructura

A continuación se listan los costos de estructura de la empresa.

Cuadro No. 47. Costos de estructura de la empresa.

Concepto	Costos (U\$S)	Observaciones
UTE	3106	Considerado como costo fijo.
BPS	2424	
Seguro y patente	323	
Antel	400	Estimado
Celular	545	Dos contratos anuales
Comercialización	3915	
Reparaciones y Mantenimiento Maq.	430	Calculado como el 50% del combustible gastado en todo el año.
Dep. Instalaciones.	658	Establo y Sala de ordeño
Dep. Maquinaria.	333	Maquinaria depreciada (excepto la pulverizadora de barales).
Total	12135	

Cabe aclarar que los costos de luz, reparaciones y de comercialización de alimentos y hortalizas se tomaron como costos fijos para facilitar el análisis económico de la empresa. El mantenimiento y reparaciones de la maquinaria se estimó como el 50% del combustible gastado en el ejercicio agrícola, por tratarse de un parque de maquinaria vetusto. Asimismo se entiende que la mayoría de la maquinaria y equipos con los que se trabaja ya alcanzaron su vida útil, por lo cual no se incluyeron las depreciaciones dentro del análisis de costos (a excepción de la pulverizadora de barales, adquirida en 2011).

4.7.5. Indicadores de resultado global

Cuadro No. 48. Indicadores de resultado global del sistema

Indicador	Total (U\$S)
PB	69934
CF	12135
CV	41027
IK	16772
Renta	3632
IKP	13140
Ficto Flia	15058
INF	28198

Cuadro No. 49. Indicadores de margen bruto, por actividad.

Subsistema	Act.	PB (U\$S)	CV (U\$S)	MB (U\$S)	MdeO* (hrs)	MB/hr (U\$S)
Elaboración alimentos	Queso	45957	27893	18064	5417	3,3
	Dulce	6717	4305	2412	441	5,5
Horticultura	Lechuga	4419	955	3464	324	10,7
	Cebolla	1800	980	820	230	3,6
	Zapallo	426	385	41	33	1,2
	Boniato	354	111	242	30	8,1
	Salsa tom	1831	1381	450	322	1,4
Ganadería		8430	5017	3413	374	9,1
TOTAL		69933	41027	28906	7659**	3,8

* Corresponde a las horas de trabajo familiar

** Incluye las hrs correspondientes a la comercialización.

El ingreso familiar fue de 28198 U\$S, lo que da unos 14099 U\$S por núcleo familiar y una productividad de la mano de obra familiar de 3,8 U\$S/h y de la mano de obra total de U\$S 3,5 U\$S/h. En efectivo, el ingreso familiar fue 24338 dólares ya que 3860 dólares del producto bruto corresponden a la estimación de la diferencia de inventario ganadero.

La actividad que mayor aporte realiza al ingreso de capital es la elaboración de quesos. Sin embargo como insume muchas horas de trabajo, la relación entre el margen bruto de la actividad y las horas trabajadas no es muy alto (aunque satisfactorio). Pasa algo similar en el caso de la producción de salsa, con la diferencia de que el indicador no llega a niveles aceptables (probablemente por las pérdidas que se tuvieron este año). Las actividades que mejor “pagan” las horas de mano de obra familiar invertida son la ganadería (no requiere mucha mano de obra), la producción de lechuga (se accede a buenos precios y buena parte de la mano de obra requerida la aporta el medianero), el boniato (coyuntura de altos precios) y el dulce (se accede a buenos precios).

Si comparamos el ingreso familiar con los datos estimado por el INE en torno al ingreso de las familias en zonas rurales (salario con aguinaldo para zonas rurales y localidades de menos de 5000 hab., INE, 2013), se ve que existe una relación de 1,05 entre el ingreso neto familiar y lo estipulado por el INE para familias de similares características (el salario de preceptores estimado por el INE para zonas rurales corresponde a 11632 \$ para el año 2011). A su vez, hay que destacar que existe un ingreso extrapredial que no pudo conocerse que proviene del trabajo que realiza Virginia (esposa de Sebastián) en Aguas Dulces.

Otro nivel de comparación puede establecerse con predios estudiados por Dogliotti et al. (2012), utilizando una metodología de abordaje similar al trabajo aquí presentado. En este estudio, de catorce predios solo cuatro superan el ingreso familiar estimado a partir de los datos provistos por el INE, para familias en zonas rurales. En cuanto a la productividad de la mano de obra, el predio bajo estudio alcanza 63,5 \$/hr (\$ constantes, base julio del 2009). En el trabajo mencionado solo dos predios alcanzan un nivel de productividad mejor al señalado.

Como salvedad cabe mencionar que este estudio fue realizado con sistemas hortícolas y hortícolas-ganaderos del sur del país. Estos sistemas son algo distintos al predio estudiado en este caso, por lo cual esta comparación no se ajusta enteramente a la realidad del sistema en estudio.

4.8. DIAGNÓSTICO

Para comenzar la etapa de diagnóstico se identificaron puntos críticos del sistema. Los mismos fueron agrupados en distintos “atributos” de la sustentabilidad. Para cada punto crítico se propone uno o varios indicadores que ilustren la situación inicial y permitan el seguimiento y evolución de los distintos puntos críticos. Para el estudio de los puntos críticos relacionados con la productividad del sistema se recurrió a los de indicadores técnicos y de eficiencia económica de los distintos rubros. Una vez identificados los principales puntos críticos, se le presentaron a la familia López con el objetivo de discutir y acordar cuales eran las principales dificultades a trabajar.

4.9. DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Cuadro No. 50. Puntos críticos del sistema.

Atributos	Puntos Críticos	Indicadores
Productividad	(-) Bajos rend. de los cultivos hortícolas y de chacra (maíz).	-Rendimiento (Mg/ha o pl/ha)
	(-) Baja producción de forraje	-Capacidad de carga. -Prod. de forraje (Mcal/ha)
	(-) Baja prod. por VO	- Lts/VO prom.
	(-) Alta edad de vaquillonas al 1er entore.	-Edad al primer entore.
	(+) Altos precios de venta de lo producido.	- Precio venta/precio MM - Valorización Lt leche
	(-) Ineficiente utilización de la Mano de Obra	INF/hrs de trabajo
Estabilidad	(-) Sobrecarga de trabajo de la mano de obra familiar.	Horas diarias de trabajo
	(-) Muy poco tiempo de ocio	-Disp. Tiempo libre
	(-)Desajuste entre disponibilidad y requerimiento de mano de obra en algunos momentos del año	- Tabla de balance quincenal de mano de obra
	(-) Deterioro del suelo (en algunos cuadros).	% MO Erosión
Confiabilidad Adaptabilidad Resiliencia	(+) Diversificación de la producción	No. de actividades productivas
	(+) Buena disponibilidad de agua para riego	Demanda (Its)/Disponibilidad (Its)
	(+) Diversificación de los canales comerciales	No. de canales comerciales.
Autogestión	(+) Alto participación en grupos y proyectos.	No. de grupos y actividades por año
	(+) Alta capacidad emprendedora	
	(+) Posibilidad de sucesión	
	(-) Deficiente planificación y selección de actividades	- Registros generados.
	(+) Bajo nivel de endeudamiento	- Monto pasivo exigible

4.9.1. Puntos críticos negativos

Los puntos críticos negativos más relevantes se agrupan en torno al atributo de estabilidad del sistema. La muy alta dedicación a la empresa tanto de Sebastián como de Mirto, y el poco tiempo de ocio configuran el problema más importante. El sistema no funciona si alguno de ellos no está, cuestión que dificulta la organización del mismo cuando alguno, por algún motivo, debe ausentarse.

4.9.1.1. Bajos rendimientos de cultivos los hortícolas y de chacra (maíz)

En general los rendimientos hortícolas se encuentran bastante por debajo de los rendimientos alcanzables en situaciones de producción similares. Esta es una situación que se genera principalmente como consecuencia de la saturación de la mano de obra y de la consecuente realización de trabajos a destiempo. Muchas veces este problema determina incluso el abandono de algunos cultivos. Asimismo, existen carencias en el conocimiento sobre manejo de los cultivos recientemente incorporados (cebolla, papa, etc.), que acentúan el problema. En el caso del maíz, los bajos rendimientos logrados son consecuencias de la tecnología de producción empleada.

4.9.1.2. Baja producción de forraje

Se constató (empíricamente) una utilización demasiado intensiva del recurso forrajero, lo cual no permite que las pasturas expresen su potencial productivo. Los remanentes dejados en los potreros luego de la finalización de los periodos de pastoreo eran en general muy bajos. Esto repercute negativamente en la capacidad de rebrote de la pastura. A su vez, la incorrecta elección de especies y/o el mal manejo de las mismas, son factores que van en detrimento del potencial de producción de forraje en el predio. En este sentido, fue infructuosa la inclusión del holcus en praderas mezcla, acompañado con trébol blanco y lotus San Gabriel. El desconocimiento sobre la especie provocó un manejo incorrecto del forraje (se dejó que el holcus encañara, siendo rechazado por las vacas y generando competencia con las demás especies). A su vez, se entiende que las proporciones de semilla utilizada no fueron las correctas ya que se incluyeron la misma proporción de lotus que de trébol blanco (2 kg cada uno), limitando el aporte del primero.

4.9.1.3. Baja producción de leche por vaca en ordeño

Se producen 12,9 lt/VO en el promedio del ejercicio. Este nivel es claramente más bajo que lo que otros tambos con similar dotación de recursos pueden obtener: 14,7 lts/ ha para tambos con menos de 50 ha (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2010).

4.9.1.4. Alta edad de vaquillonas al primer entore

En general no es posible llegar a entorar al año. Se entora con 24 meses como mínimo. La recría se hacía en el predio en pastoreo (“Las Palmitas”), hasta que a partir de esta primavera se realiza en el predio arrendado lindero al padrón propio. Es esperable que esta situación cambie con el traslado de la recría dado que la disponibilidad de pasto podría ser mayor en el campo nuevo.

4.9.1.5. Ineficiente uso de la mano de obra

Si bien es cierto que se alcanza un nivel de ingresos aceptable, esto se logra con la sobre explotación de mano de obra familiar. Para alcanzar dicho nivel de ingresos, el sistema demanda 3,05 EH, que son suministrados por dos personas en forma mayoritaria (Mirto y Sebastián). Se trabaja un 50% más de lo que se entiende como “saludable” (esto es 48 hrs a la semana, con licencia correspondiente).

4.9.1.6. Desajuste entre disponibilidad y requerimiento de mano de obra en algunos momentos del año

El incremento de los requerimientos de mano de obra en el verano provoca el desajuste entre la disponibilidad de mano de obra y lo que el sistema demanda. Esta situación genera atrasos en la realización de algunas tareas (particularmente en la parte hortícola), lo que impide lograr buenos indicadores de eficiencia productiva. Este fenómeno origina en cierta medida el punto crítico siguiente.

4.9.1.7. Sobrecarga de trabajo sobre la mano de obra familiar y poco tiempo de ocio

Como se dijo anteriormente este punto crítico constituye el problema más importante del sistema. La alta demanda de mano de obra familiar por parte del sistema, no permite que ni Sebastian ni Mirto se ausenten de sus tareas, sobre todo en verano. El tiempo de ocio para ellos es muy acotado.

La sobrecarga de trabajo afecta directamente la calidad de vida de las familias. Excesivas cargas en el trabajo cotidiano, no son saludables en el largo plazo, pudiendo originar diversas consecuencias negativas (afecciones en la salud, por ejemplo). Desde el punto de vista del funcionamiento del sistema, los eventuales problemas de salud que puedan darse, puede constituir una amenaza importante. Son notorias las dificultades que el predio presenta para seguir funcionando adecuadamente, cuando alguno de ellos debe ausentarse forzosamente (por enfermedad, por ejemplo).

Por otra parte, la importante dedicación de horas a las tareas de campo, impide que se invierta tiempo en aspectos de la empresa relacionados a la gestión, como lo son la evaluación y planificación de las tareas.

4.9.1.8. Calidad de los suelos

Si bien originariamente los suelos del predio son pobres, el porcentaje de MO es más bajo que el que está reportado que pueden llegar a tener con usos similares (Durán y García, 2007). La misma situación se presenta con las bases (especialmente, fósforo y potasio). En cuanto al cuadro No. 9 se constató la presencia de arrastre al final del cuadro, lo que evidencia un nivel de erosión superior a lo aceptable.

4.9.1.9. Deficiente planificación y selección de actividades

Las actividades relacionadas a la planificación no están correctamente sistematizadas. Esto hace que muchas de las decisiones estratégicas, como por ejemplo que cultivos plantar, sean “improvisadas” sin tener información necesaria para tomar decisiones más ajustadas a la realidad.

Algo similar pasa con la decisión de aumentar el número de vacas para aumentar la producción del tambo. Como se dijo más arriba, esta decisión repercute negativamente en la producción de forraje, encareciendo la producción de queso. Una vez más, la falta de disposición de tiempo para pensar y planificar la actividad de la empresa lleva a que se tomen decisiones de manera intuitiva. Todo esto genera errores en la estrategia que la empresa debe llevar adelante para poder consolidarse en la actividad.

4.9.2. Puntos críticos positivos

Los principales puntos críticos positivos radican en la capacidad para vender la producción a buenos precios y de la diversificación productiva que caracteriza al sistema.

4.9.2.1. Altos precios de venta de lo producido

Los valores de venta de lo producido son muy buenos. El litro de leche se alcanza a valorizar en 10,6 \$ a través de la producción de queso. Si lo comparamos con el precio de la leche industria en el ejercicio 2010-2011 (7,15\$/lt), existe una diferencia del 31.9% (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2011). Para las hortalizas, es común alcanzar e incluso superar los precios de referencia de mercadería del Mercado Modelo. Por ejemplo, la lechuga llegó a pagarse en el entre 10 y 15 % más del precio de referencia del Mercado Modelo en el periodo de venta (verano 2010-11). Esto ayuda a “enmascarar” los magros resultados productivos que se obtienen.

4.9.2.2. Diversificación de los canales comerciales

Los canales comerciales para la producción de queso y hortalizas son variados, lo cual ofrece alternativas a la hora de colocar la producción. En general las ventas se hacen de manera continua y fluida.

4.9.2.3. Buena disponibilidad de agua para riego

Actualmente se riegan 0,5 has de horticultura (lechuga y tomate, principalmente). La capacidad del tajamar (7700 m³) hace pensar en que es posible ampliar la superficie regable. Actualmente la limitante para esto radica en la falta de infraestructura para el riego.

4.9.2.4. Bajo nivel de endeudamiento

Desde el punto de vista financiero se destaca el hecho de que no se tienen deudas. Se opta por autofinanciar la actividad de la empresa sin requerir de aportes de efectivo de afuera.

4.9.2.5. Alta capacidad emprendedora

Sebastián y Mirto son personas muy inquietas que constantemente buscan alternativas para la mejora del sistema. Se nutren de información que reciben de radio y televisión intentando aprender e incorporar nuevas prácticas, en la medida de lo posible.

4.9.2.6. Alto nivel de participación en grupos y actividades de capacitación

Sebastián participa actualmente en dos grupos de productores. Uno concerniente a la producción de quesos y otro a la producción hortícola. A esto hay que sumarle la participación en el proyecto del INIA que empezó en otoño del 2011. Además, son numerosas las experiencias de integración a grupos e instancias de capacitación que ellos han participado en el pasado.

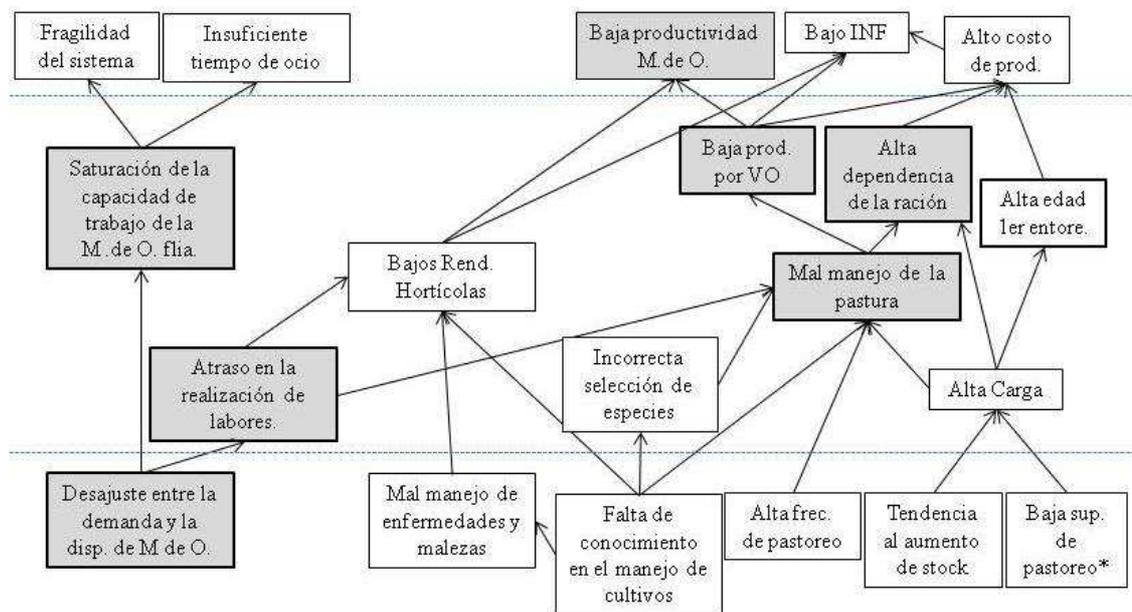
4.9.2.7. Posibilidad de sucesión

El hecho de que la hija de Sebastián participe en la empresa, hace pensar que es posible que el sistema pueda seguir funcionando en un futuro, en la medida que ella muestre interés y que se le dé creciente participación en el emprendimiento.

4.10. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Una vez definidos los puntos críticos, se intentó establecer relaciones causa-efecto entre ellos, como forma de entender y jerarquizar las problemáticas identificadas en el sistema.

Figura No. 7. Árbol de problemas del sistema estudiado.



* Esta situación cambió a partir de la incorporación del nuevo predio arrendado.

El esquema anterior se organiza en tres niveles. El nivel inferior representan las causas que generan los problemas (segundo nivel). Estos problemas generan consecuencias o efectos, representados en la parte superior del esquema.

Como se muestra en la figura, se considera que hay cinco factores que explican las dificultades más importantes del sistema (en gris). Como causa de muchos de los problemas se encuentra el desajuste entre la demanda y disponibilidad de mano de obra. Este hecho determina por un lado, la saturación de la capacidad del trabajo familiar con las connotaciones que esto conlleva (insuficiente tiempo de ocio, fragilidad del sistema, etc.); y por otra parte atraso en la realización de las distintas labores exigidas por los cultivos y pasturas. Este último fenómeno es determinante en los bajos rendimientos hortícolas que se obtienen y el deficiente manejo de la producción de forraje para el tambo.

La baja producción de leche por vaca en ordeño constituye un punto medular en la comprensión de las limitantes asociadas al desempeño del tambo. Todo esto se origina en el mal manejo de la pastura visto en el sistema. La alta carga utilizada asociada a una alta frecuencia de pastoreo, la incorrecta selección de especies para las mezclas forrajeras, determinan una baja productividad de las pasturas. A raíz de esto, es que se originan las ineficiencias reproductivas constatadas (alta edad de 1er parto). Del mismo modo, la baja producción de forraje determina una alta dependencia de los aportes de energía externa al predio para sostener la productividad, hecho que incrementa los costos productivos y además puede ser visto como una amenaza. Todo esto tiene como consecuencia la obtención de altos costos de producción y una baja productividad de la mano de obra.

4.11. PROPUESTA DE REDISEÑO DE SISTEMA PREDIAL

4.11.1. Estrategia de cambio

Con los elementos que surgen de la etapa de diagnóstico, se generó una instancia de discusión en conjunto con los responsables del predio con el objetivo de elaborar estrategias de cambio para el sistema. En dicha instancia se intentó identificar estrategias para el rediseño del sistema.

En primer lugar se reconoció como problema importante la sobrecarga de trabajo de la mano de obra familiar. Como se vio antes, la dedicación de Sebastián y Mirto a la empresa es muy alta (especialmente en verano), lo cual se convierte en una fragilidad del sistema. La sobrecarga de trabajo que recae sobre ellos, tiene dos soluciones complementarias. En primer término, se deben tomar medidas para racionalizar la demanda de mano de obra del sistema. Esto implica la modificación o sustitución de algunas labores. En esta dirección, se entiende conveniente reducir la superficie actualmente asignada a la horticultura, para poder utilizar la mano de obra disponible de forma más eficiente (mejorando la atención a los cultivos), buscando aumentar los rendimientos para no resentir la productividad del sistema. Así mismo, se propone dejar de lado aquellos cultivos y actividades que no reportan un buen retorno económico por hora de trabajo realizada. En segundo lugar, otra alternativa que será considerada, es contratar mano de obra asalariada (zafral o permanente).

Por otro lado, se acordó mejorar en la producción de forraje. Como queda evidenciado en el árbol de problemas, la baja producción de forraje y su deficiente utilización son origen de múltiples problemas en el sistema. Para mejorar en este aspecto, se pueden tomar medidas en dos niveles. En primer término es necesario reordenar la asignación del suelo a las distintas actividades productivas. En este sentido se sugiere incrementar la superficie del predio que está afectada al tambo. La

incorporación del nuevo predio arrendado al sistema, permite ampliar la superficie efectiva de pastoreo y trasladar la recria hacia allí. En segundo lugar se ve necesario elaborar un plan de uso del suelo. La definición de una rotación forrajera permitirá estimar qué capacidad de carga tiene el recurso suelo. Esto permite mejorar la asignación de forraje para el rodeo lechero, para evitar el sobre-pastoreo y la carga excesiva.

Todos estos cambios apuntan a aumentar la producción de leche (que es uno de los objetivos del productor) a través de la mejora de la performance individual de los animales sin necesariamente tener que aumentar el rodeo en ordeño, como está siendo la tendencia actual. Esto va en sintonía con la necesidad de “ahorrar” mano de obra familiar. El eventual crecimiento en la producción de leche va a encontrar su techo en la capacidad para comercializar el queso producido, particularmente en los momentos en los cuales las ventas no son tan ágiles.

A raíz de la incorporación del nuevo predio arrendado y del consecuente aumento en la superficie del sistema, se propone incorporar algunos cultivos de chacra y aumentar la importancia de la actividad ganadera. En lo que respecta a la chacra, se propone una rotación de cultivos forrajeros (para generar reservas para el tambo) y papa (en dos ciclos: otoño con destino a semilla y primavera-verano para comercializar en los balnearios). Estos cultivos no tienen alto requerimiento de mano de obra, por lo cual pueden integrarse al sistema.

Por último se propone hacer una mayor utilización del recurso agua, regando otros cultivos y ahorrando mano de obra en los cultivos que hoy se riegan, mediante la instalación de un sistema de riego por goteo.

Cuadro No. 51. Síntesis de las principales líneas de acción propuestas.

Problema a resolver	Cambios propuestos	Requerimientos / Medidas a tomar	Impacto
Sobre carga de la mano de obra familiar	-Contratación de Mano de obra asalariada (zafral o permanente).	-Oferta de mano de obra fuera del predio	-Mejora de la calidad de vida. -Incremento del tiempo de ocio.
	-Racionalización de la demanda de Mano de Obra del sistema	-Sustitución de actividades -Planificación de las actividades. -Redimensionamiento de la sup. de los cultivos.	-Aumento de los rendimientos y la eficiencia por mejor manejo
Baja producción de leche por vaca en ordeño	-Aumento de la superficie asignada al tambo (SPL).	-Reasignación del recurso suelo entre actividades productivas (rubros): 1) descenso de la superficie hortícola; 2) traslado de la recría	- Mejora en la performance productiva y reproductiva del rodeo (lts/ha. y Lts/VO).
	-Implementación de una rotación forrajera	-Diseño de un plan de producción	
	-Realización de reservas forrajeras (fardos por ej.)	-Requiere disponer de maquinaria apropiada	
Uso ineficiente del recurso riego	-Incremento en la eficiencia de los sistemas de riego.	-Implementación del riego por goteo en los cultivos hortícolas (infraestructura).	- Aumento de rendimientos -Ahorro de mano de obra.
	-Utilización de riego en cultivos forrajeros.		

4.11.2. Reasignación de recursos: propuesta de uso del suelo

La reasignación de recursos a las distintas actividades comprende cierta “especialización” de los campos disponibles. En el predio propio se va a mantener el tambo y la horticultura (quedando restringida a los cuadros más cercanos a la fuente de

agua). En predio usufructuado en régimen de pastoreo se tendrán las vacas secas. Por último, en el predio arrendado se realizarán reservas forrajeras para el tambo, cultivos de chacra (papa) y la ganadería.

Para el rediseño del sistema se optó por tener en cuenta el campo que se tiene actualmente en pastoreo (predio No. 2). Esta decisión se basa en que si bien el acuerdo es relativamente frágil, a corto plazo se tiene la certeza de disponer de dicho predio.

En cuanto al uso del suelo se proponen tres rotaciones distintas. Por un lado, una rotación netamente forrajera, que brinde recursos para pastoreo de las vacas en ordeño. Por otra parte se propone realizar una rotación en el predio arrendado con el objetivo de suministrar reservas forrajeras para las vacas en ordeño, conjuntamente con cultivos de chacra (papa y maíz, fundamentalmente). Por último se propone una rotación con cultivos hortícolas regados. A continuación se muestra esquemáticamente la distribución de las actividades propuestas y se expondrán las rotaciones mencionadas.

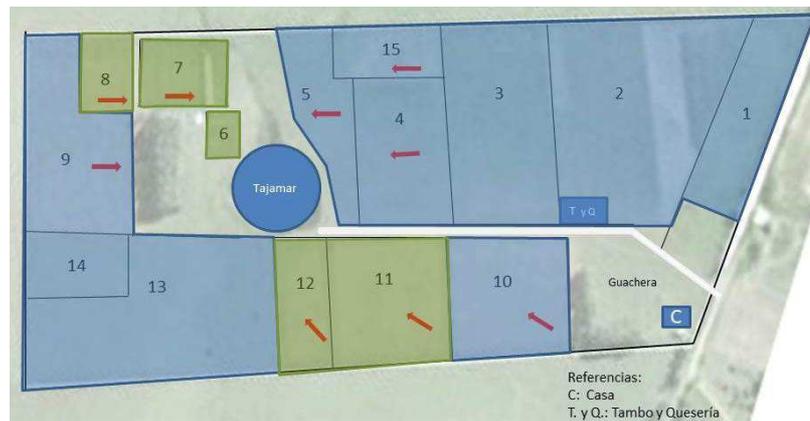
Cuadro No. 52. Distribución de la superficie según las actividades realizadas.

Actividad	Sup. Actual (Ha)	Sup. Prop. (Ha)	Observ.*
Tambo	31,5	39,3	Predio No. 1: 12 ha (1,8 ha de CN mejorado). Predio No. 3: 7,3 (reservas forrajeras). Predio No. 2: 20 ha (secado de vacas).
Horticultura	1,7	1,4	Predio No. 1, cuadros cerca del agua. Predio No. 3: 0,4ha (papa)
Ganadería		29,5	Predio No. 3.

*Predio No. 1: propio; Predio No. 2: en pastoreo; Predio No. 3: arrendado.

Figura No. 8 a y b. Mapa del predio propio (a) y arrendado (b), con propuesta de asignación de superficie para distintas actividades.

a.



b.



Referencias: Amarillo: Recría y ganadería;
Azul: Tambo;
Rojo: Chacra;
Verde: Horticultura

Cuadro No. 53. Asignación de los cuadros y potreros de los predios a las distintas actividades.

No. Cuad.	Sup. (has.)	No. Cuad.	Sup. (has.)	No. Cuad.	Sup. (has.)
1	0,75	9	1	1 a	1,5
2	2,5	10	1	2 a	2,4
3	1,6	11	1	3 a	1,8
4	1	12	0,3	4 a	0,8
5*	0,8	13*	1	5 a	1
6	0,1	14	0,7		
7	0,3	15	0,4		
8	0,2				

*Campo natural mejorado. No arable.

Referencias: Amarillo: Recría; Azul: Tambo; Rojo: Chacra; Verde: Horticultura

4.11.3. Rotación forrajera

La rotación forrajera se propone desarrollar en el predio propio. Con la reducción en el área hortícola propuesta, se cuenta con 9 ha correspondientes a los cuadros No. 1, 2, 3, 4, 9, 10, 14 y 15. A su vez la rotación hortícola aportará 1ha de pradera y eventualmente se podrán utilizar abonos verdes (ver rotación hortícola). A los recursos forrajeros producidos en estos cuadros, se le suma el campo natural mejorado de los cuadros 5 y 13, con lo que se completan las 10,8 ha asignadas al tambo.

Si bien el campo arrendado se encuentra cerca del tambo (de portera a portera hay unos 700m aprox.); no está lo suficientemente cerca como para justificar su ingreso a la rotación forrajera. Estos potreros están a una distancia tal del tambo, que la trayecto que deben cubrir las vacas para pastorear allí hace que la utilización de la energía para la producción de leche sea poco eficiente³. Como se verá más adelante, se propone que estos potreros sean utilizados con destino para la producción de reservas para el tambo (fardos y maíz).

³ Gutiérrez, R. 2012. Com. personal.

La rotación forrajera que se propone es de cuatro años de duración (cada “año” de la rotación tendría 2,25 ha de sup). Los tres primeros años consisten en una pastura compuesta por una gramínea perenne invernal (preferentemente dactylis), trébol blanco y *Lotus tenuis* o *pedunculatus*, como componente estival. El cuarto año se realiza un verdeo de invierno (avena “pura” o en mezcla con raigrás anual) y un verdeo de verano (sudangrass).

Cuadro No. 54. Rotación forrajera propuesta.

Año1				Año2				Año3				Año4			
O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V
VI	VI	VV	VV	PP ₁	PP ₁	PP ₁	PP ₁	PP ₂	PP ₂	PP ₂	PP ₂	PP ₃	PP ₃	PP ₃	PP ₃

Cuadro No. 55. Superficie (ha) afectada por cultivo para el año meta de la rotación.

Prom	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
VI			2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3			
VV	2,3										2,3	2,3
PP ₁	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
PP ₂	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
PP ₃	2,3		2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
CN mej	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Tot. Semb	9,0	4,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	6,75	9,0	9,0
Tot.l disp.	11,1	6,6	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	8,85	11,1	11,1

A continuación se detalla los aspectos más relevantes del manejo de los cultivos que integran esta rotación.

La mezcla de especies más recomendada para los suelos disponibles es dactylis, *Lotus tenuis* o *pedunculatus* (dependiendo del potrero) y trébol blanco. Estas especies se caracterizan por adaptarse bien a los suelos que se disponen (PH relativamente bajo y arenoso). Las densidades de siembra para las especies son de 5 a 7 kg para dactylis, 4 a 5 kg de *Lotus tenuis* o *pedunculatus* y 2 kg de trébol blanco.

En cuanto a los verdeos se propone optar por avena para el caso de los verdeos de invierno y sudangrass para el caso del verano. Se observó que el productor conoce estos cultivos y hace un correcto manejo de los mismos, en todas sus etapas.

4.11.4. Rotación para cultivos de chacra

Esta rotación se diseña con dos objetivos. En primer lugar se busca producir forraje para la realización de reservas para el tambo. Se propone implementar una pradera bianual de trébol rojo con raigrass. La inclusión de las reservas en el tambo (en forma de fardo) va a incrementar la cantidad de materia seca disponible para el ganado y permitirá utilizar mejor el manejo de las pasturas en el predio propio. En segundo lugar, se propone incluir el cultivo de papa, fundamentalmente por la importante demanda que existe en verano, sustituyendo cultivos como el boniato y el zapallo, por su baja contribución al producto bruto.

Se propone la rotación de los cultivos arriba mencionados con verdeos de invierno (avena o raigrass) y verano (moha), con el objetivo de producir recursos forrajeros y mejorar las propiedades del suelo. Todos estos recursos se utilizaran para producir fardos para el tambo y para la recría y engorde de ganado en el caso de los verdeos de avena.

La rotación diseñada tiene cuatro años de duración y se llevaría a cabo en una superficie de 7,7 ha (cada año de la rotación tendría 2,6 ha de superficie). Los cuadros afectados a esta rotación son el 1a, 2a, 3a, 4a y 5a. En el tercer verano se podrán instalar hasta 0,4 ha de papa (se entiende conveniente no hacer más, por tratarse de una primera experiencia).

Cuadro No. 56. Rotación de cultivos de chacra.

Año1				Año2				Año3			
O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V
PP ₁	PP ₁	PP ₁	PP ₁	PP ₂	PP ₂	PP ₂	PP ₂	VI	VI	Mo	Mo
										Pa	Pa

Cuadro No. 57. Superficie por cultivo afectada en la rotación "chacra".

Mes	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	Sup (ha)
Año													
1	PP ₁	2,6											
2	PP ₂		Av	2,6									
3	Av		Mo	Mo	Mo	Mo	2,2						
							Pa	Pa	Pa	Pa	Pa		0,4

Una restricción que hasta hace poco se tuvo fue la incapacidad de “importar” los recursos forrajeros producidos en esta rotación a través de técnicas como el enfardado (por ejemplo). En este sentido la SFR Castillos adquirió un equipo de enfardado que permitirá levantar la restricción planteada.

A continuación se detalla el manejo de los cultivos que integran la rotación

4.11.4.1. Pradera bianual de raigrás y trébol rojo

Se propone esta opción por representar una buena opción para enfardar y aumentar la cantidad de alimento para el tambo. Es importante preparar una buena cama de siembra (no se dispone de sembradoras directas). Asimismo es importante sembrar en fecha (primer quincena de marzo) para lograr una buena implantación. La mezcla más conveniente es 6-8 kg de trébol rojo (cv. LE 116) y 10-15 kg de raigrás perenne o bianual.

4.11.4.2. Verdeos

En esta rotación se propone realizar avena como verdeo de invierno y moha como verdeo de verano. Como se dijo más arriba, el productor conoce y realiza de manera apropiada los verdeos de avena. Para el caso de la moha, no se tiene tanta experiencia en la utilización de esta alternativa.

La moha se adapta bien a un amplio rango de suelos incluyendo suelos de baja fertilidad natural y texturas arenosas, como es este caso. Para siembras al voleo, se recomienda sembrar al menos 20 kg de semilla por hectárea. La fecha de siembra proyectada es noviembre.

4.11.4.3. Papa

El cultivo de papa se propone realizar en primavera, con el objetivo de cosechar y vender en verano (enero y febrero). Se propone sembrar 0,4 ha de cultivo como primera experiencia. La fecha para la instalación del cultivo es a partir de mediados de setiembre.

El rendimiento meta se fijó en 15,5 Mg/ha (promedio ultimas zafras para el ciclo de primavera, URUGUAY MGAP. DIEA 2011), en el entendido de que son valores alcanzables en estos ciclos y en esta zona del país. La meta es lograr aproximadamente las 245 bolsas (6200 kg). De esta manera la venta semanal rondaría las 40 bolsas.

Los materiales genéticos más comunes en la zona son: Chieftain para el caso de la papa de piel rosada, e Iporá para las de piel blanca⁴. En general el consumo de papas en nuestro país se orienta hacia las papas de cascara rosada, por lo cual se opta por recomendar la siembra de papa Chieftain.

El primer paso es realizar el cultivo semillero en otoño, para abaratar el costo de la semilla. La siembra se hará los primeros días de febrero. Para obtener los volúmenes de semilla requerida para el ciclo de primavera (800 kg de papa semilla) es necesario plantar al menos 800 m² en otoño (para lo cual requiero comprar 6-7 bolsas).

Un apunte importante es que este nuevo cultivo va a provocar el aumento en el requerimiento de mano de obra, particularmente en la etapa de cosecha. En este momento va a ser necesario contratar mano desde obra fuera del predio. En concreto se requerirán la contratación de trece jornales más para enfrentar las tareas que el cultivo demanda (1 para la siembra y 9 para la cosecha, clasificación y empaque).

4.11.5. Presupuestación forrajera de las rotaciones propuestas

Para realizar la presupuestación forrajera fue necesario, por un lado, determinar el aporte de materia seca que el sistema puede ofrecer, y por otro, estimar la demanda del rodeo. En primera instancia se realizó el balance en términos de materia seca. Luego, se realizó el chequeo de la composición de la dieta por estación, atendiendo particularmente a los valores de energía neta de lactancia (ENL) y proteína (PC). El cálculo completo se encuentra en el anexo No. 4.

4.11.5.1. Requerimiento del rodeo lechero

Para estimar los requerimientos del rodeo lechero, se recurrió al programa “Lecheras 08”. Este programa determina los requerimientos en base al modelo NRC. Dicha estimación se hizo en base a un animal de 375 Kg peso vivo, en la 3er lactancia y

⁴ Aldabe, L. 2012. Com. personal.

a 90 días de haber parido. Se trazó como objetivo aumentar la producción de leche, para llegar a 15 lt/VO/día en promedio para el ejercicio. El contenido de grasa de la leche para animales con base genética de la raza Jersey, oscila entre 4 y 6 % según la alimentación de los animales, estado sanitario, edad de lactancia, etc. (Del Puerto y Lucas, 2007). A los efectos de este trabajo, el porcentaje de grasa se fijó en 5,0%, guarismo encontrado como “normal” para las vacas Jersey en las condiciones de nuestro país (Del Puerto y Lucas, 2007). La cantidad de leche necesaria para elaborar un kilo de queso se estableció en 10,5 lt/kg⁵.

Según las estimaciones realizadas, los requerimientos promedio (anual) de las vacas que componen el rodeo es de 15,8 Kg MS, por día. De todas maneras, se estimó que los requerimientos (y consecuentemente la productividad) de las mismas fuera variando mensualmente, en función de la alimentación asignada por el sistema a lo largo del año. El rango de variación en la producción de leche va de los 13,5 lt en el mes de enero (por descenso de la producción de forraje y aumento del rodeo), alcanza los 14,5 lt en los meses de otoño (momento en el que se reduce el área de pastoreo debido a la implantación de nuevas pasturas) y llega a 16,8 lt en primavera (correspondiente con altas tasas de crecimiento de la pastura).

Para determinar los requerimientos del rodeo, se optó por trabajar con la actual composición y dinámica del mismo. La razón para esto radica en que la actual dinámica del rodeo guarda estrecha correspondencia con la distribución de ventas de queso y la dinámica de mercado observadas. Como se dijo antes, se intenta concentrar la producción de leche (y los partos) en la primavera tardía y verano, dado que son los momentos de mayor demanda del mercado.

4.11.5.2. Balance forrajero

La cantidad de materia seca provista por la rotación fue calculada en base a datos de rendimiento de las pasturas disponibles para nuestras condiciones (en el Anexo No.5 se detallan los valores utilizados). A su vez, a los recursos producidos en la rotación de la chacra se le restó un 45% con respecto a los datos utilizados, por concepto de pérdidas en el proceso de enfardado y suministro de fardos a los animales (Leborgne, 1983). Los fardos producidos durante el verano se propone que se distribuyan desde principios de

⁵ Mello, R. 2013. Com. personal

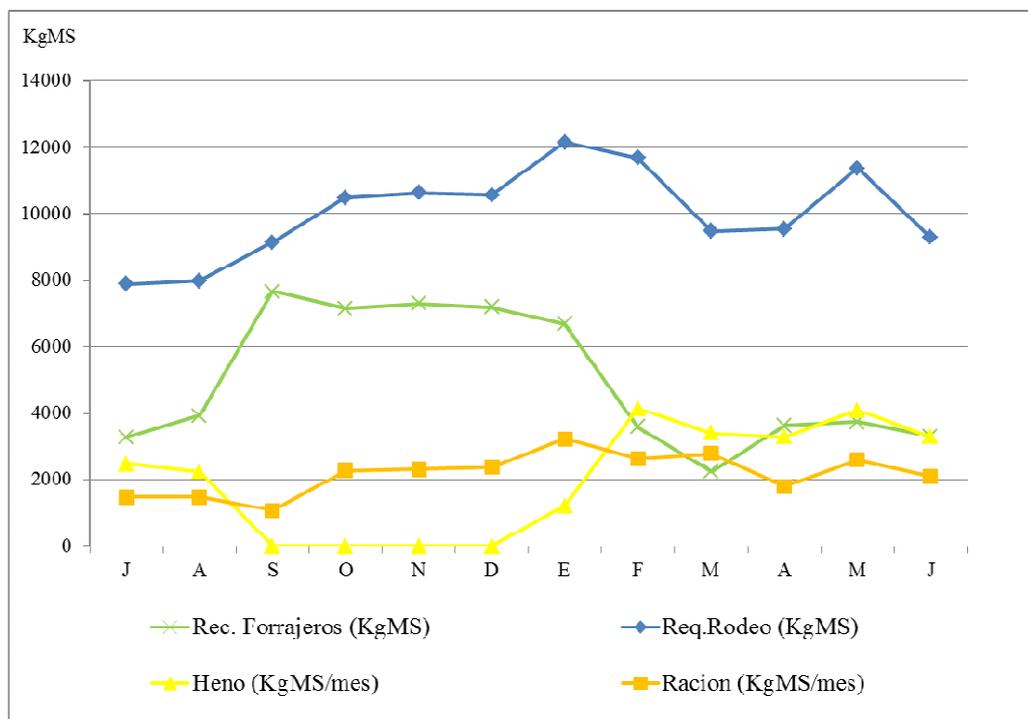
otoño hasta invierno (feb-jul). De esta manera, el suministro de heno alcanza los 5,5 KgMS/VO por día durante 6 meses.

La ración se manejó como variable de ajuste, para acompasar los requerimientos de las vacas en ordeño con el consumo de forraje y heno. De esta manera, el suministro de ración en primavera llega a un “piso” de 3 KgMS/VO por día (la producción de forraje es máxima en esa época). El resto del año se demanda, por distintas razones, niveles de suministro más altos.

La utilización de ración durante todo el año obedece a varias razones. Desde el punto de vista del animal, es necesario establecer una dieta más o menos constante para que el rumen pueda funcionar de manera estable⁴. Desde el punto de vista de la pastura, el uso de ración en momentos de buen crecimiento (salida del invierno y primavera), permite diferir la utilización del forraje a momentos de menores tasas de crecimiento (verano), favoreciendo la persistencia de las pasturas. Además, en los meses de invierno es común tener exceso hídrico en el suelo, lo que dificulta los pastoreos. Por otro lado, las temperaturas más bajas incrementan los requerimientos de energía para termorregulación. Del mismo modo, en los meses de otoño se recurre al aumento en el suministro de ración para hacer frente al descenso de la superficie de pastoreo disponible, debido a la implantación de nuevas pasturas y verdes.

Así mismo, se propone modificar la composición de la ración utilizada dado que la cantidad de ENI es baja⁵. Para ello es necesario aumentar la proporción de grano de maíz (actualmente significa el 23%). La formulación sugerida es 50% maíz, 33,5% afrechillo de arroz y 16,5% expeler de girasol (base fresca). Según datos publicados por Mieres et al. (2004), la ración tal cual se formula hoy estaría aportando 1,6 Mcal/Kg de ENI. Con la modificación propuesta la ENI de la ración pasaría a aportar 1,8 Mcal/Kg MS. Un apunte importante es que este cambio encarece la ración por el incremento en concentración de los componentes más costos.

Figura No. 9. Balance forrajero (KgMS), por mes.



En el gráfico se ilustra claramente la importancia del heno y la ración para sostener la productividad en fin del verano, el otoño y el comienzo del invierno. A continuación se muestra la composición de la dieta en cada estación.

Cuadro No. 58. Composición de la dieta según estación del año.

Dieta	Inv	Prim	Ver	Oto
VV (KgMS)	0,0	0,0	3,6	0,0
VI (KgMS)	2,1	0,8	0,0	1,2
PP (1, 2 y 3) (KgMS)	4,0	9,6	3,1	3,0
CN mej (KgMS)	0,7	1,7	1,1	0,7
HENO (KgMS)	2,9	-	1,5	4,4
RACION (KgMS)	4,2	2,3	4,0	4,2
TOTAL (KgMS)	13,8	14,4	13,3	13,5
PC (%)	15,7	17,2	15,0	14,8
ENI (Mcal)	22,1	23,4	20,6	20,8

Dentro de esta proyección se estaría alcanzando un incremento en la producción de un 18% (de 97000 lts/año a 115120 lts/año aproximadamente).

4.11.6. Rotación hortícola

Los cultivos que se proponen son: lechuga, tomate (para salsa y para consumo en fresco) y cebolla (colorada y pantanoso, preferentemente). Estos cultivos se incluyen en la rotación dado a que son cultivos conocidos para ellos y generan buenos ingresos en el verano por su alta demanda para el turismo. El segundo paso para la determinación de la rotación hortícola fue identificar qué cantidad de producción se pretende generar. Esto fue fijado en función de las expectativas de los productores y de las posibilidades del sistema. A continuación se determinaron los rendimientos esperados, y en consecuencia las superficies a ocupar por cada cultivo.

Cuadro No. 59. Producción requerida, rendimiento actual y esperado, y superficie de los cultivos que componen la rotación

Cultivo	Prod. requerida (doc. o kg.)	Rend. Actual (tt o doc./ha)	Rend. Meta (tt o doc./ha)	Sup. Tot (ha)
Lechuga	1450	3205	4800	0,3
Tom. perita (salsa)	3000	11,3	50	0,06
Tomate mesa	2800	-	70	0,04
Cebolla	4800	6,7	16	0,3

Como se ve en la tabla anterior, la estrategia a seguir para mejorar el subsistema hortícola se basa en la mejora de la productividad por superficie (los rendimientos logrados hasta el momento señalan que existe espacio para ello). Esto permite reducir la superficie ocupada por estos rubros sin resentir el producto bruto del sistema. Todo esto lleva a la mejora en la eficiencia del uso de los recursos del sistema. La reducción del área hortícola da lugar al aumento de la superficie destinada al tambo. A continuación se muestran los ciclos de los cultivo más convenientes para poder aprovechar los canales de venta.

Cuadro No. 60. Ciclo de los cultivos que componen la rotación.

Cultivo	Periodo de siembra	Periodo de traspl.	Periodo de cosecha
Lechuga	20/10 - 15/1	20/11 - 15/2	20/12 - 15/3
Tomate per.	1/9 - 10/9	15/10	15/1 - 7/2
Tomate mesa	1/9 - 10/9	15/10	15/1 - 1/3
Cebolla	15/4 - 30/4	1/8 - 15/8	20/12 - 30/12

A continuación se detallan los ciclos de cultivos y manejos requeridos por los cultivos, para cumplir los objetivos fijados.

4.11.6.1. Tomate perita (para salsa)

La meta para este cultivo es obtener 3000 kg (para alcanzar la cantidad de salsa que actualmente se produce y vende). La expectativa de rendimiento la ubicamos en 50 tt/ha. Para lograr la meta definida en 3000 kg van a ser necesarias 0,06 ha de cultivo. El periodo de cosecha debe ubicarse desde la segunda semana de enero hasta la primera semana de febrero. Para comenzar a cosechar a mediados de enero, la fecha de trasplante se debe establecer a mediados de octubre.

En cuanto al material genético, una alternativa interesante para esta situación es el cv Milongón. Este tomate tiene una aceptable calidad industrial combinada con un buen tamaño de fruto lo que eventualmente puede servir para su venta en fresco. El ciclo de cultivo para este tipo de materiales ronda los 100-110 días de duración.

4.11.6.2. Tomate de mesa (encañado)

La alta demanda de tomate de mesa en los meses de enero y febrero hace pensar que es conveniente sustituir al menos parcialmente la producción de tomate perita para salsa, por tomate para mesa. Como primer experiencia, se propone instalar 1000 pl, lo que significa aproximadamente 0,04 ha de cultivo.

Con un rendimiento meta de 70 tt/ha, se espera producir 2800kg en todo el ciclo de cultivo. El periodo de cosecha se extiende desde el 15-20 de enero hasta principios de

marzo (50 planchas por semana aproximadamente). Es difícil lograr comenzar la cosecha más temprano sin estructuras de protección en esta zona del país, dado que las temperaturas son algo más frescas en primavera⁶

Para lograr comenzar a cosechar a mediados de enero, el trasplante debe realizarse a mediados del mes de octubre. Para esto, el almacigo debe realizarse al menos un mes antes (del primero al 15 de setiembre).

4.11.6.3. Lechuga

La meta en este cultivo es lograr cosechar en el entorno de 1450 docenas en todo el verano (10-15% de aumento de la producción). Se entiende que para lograr esta meta no es necesario incrementar la superficie plantada, sino que se debe mejorar los rendimientos obtenidos.

El periodo de cosecha que se busca cubrir es de doce semanas (desde la última semana de diciembre hasta la segunda de marzo). Esto significa cosechar y vender 120 docenas por semana en promedio para todo el ciclo (15-20 docenas por día).

Para llegar a este resultado se propone el cultivo escalonado, comenzando la producción de plantines la tercera semana de octubre, hasta la primera semana de enero. La etapa de trasplante se inicia la tercera semana de noviembre para finalizar la primera semana de febrero. Cada “tanda” del cultivo debe iniciarse cada 7-10 días. Con esto se logrará producir lechuga desde fines de diciembre hasta principios de marzo. La duración del ciclo de cultivo estimado es de 30 días de almacigo y 35 días desde trasplante hasta cosecha. Se propone que las tandas de cultivo se ajusten lo más que se pueda a la demanda del mercado. Esto significa comenzar con tandas más pequeñas (100m², 70 docenas trasplantadas, aproximadamente) para ir aumentando hasta alcanzar las tandas más grandes, en los trasplantes de mediados de diciembre (400m², 240 docenas trasplantadas, aprox.) coincidentes con la cosecha de enero. En estos momentos la superficie máxima de cultivo rondará los 2000m². Luego del pico en diciembre, se entiende que las tandas deben ir en descenso, ya que en febrero la demanda del mercado no es tan intensa.

⁶ Arbulo, A. 2013. Com. personal.

Asimismo, se entiende necesario incorporar la utilización de “malla sombra” para prevenir los daños por quemado de sol, esto ayudará a reducir las pérdidas por quemado de sol sufridas todos los años. Otra incorporación que puede ayudar en la mejora del cultivo, es el riego por goteo. Al cambiar el sistema de riego, se podría, bajar la mano de obra requerida por el cultivo (hoy se riega con tractor y tanque). Así mismo sería posible el suministro de fertilizantes por esta vía.

4.11.6.4. Cebolla

En este cultivo la cosecha se realiza a fines de diciembre. Las ventas coinciden con los meses de enero y febrero. El rendimiento meta es 16tt/ha, lo que significa cosechar 4800kg (en 0,3 ha de cultivo). Esta producción se venderá en ocho semanas (600kg/semana, 30 bolsas aproximadamente).

En el caso de la cebolla sería conveniente optar por materiales de ciclo intermedio (Pantanoso, por ejemplo), ya que son los más conocidos por el productor y tienen un comportamiento aceptable en la zona. La fecha más conveniente para la realización del almacigo es mediados de abril, mientras que para el trasplante es recomendable que se realice a mediados de agosto. A continuación se resumen lo planificado para atender la oportunidad de venta para los cultivos mencionados.

4.11.6.5. Diseño de la rotación hortícola

Una vez seleccionados los cultivos que componen la rotación, corresponde establecer los cultivos en el tiempo y pensar abonos verdes para entre estos. La rotación propuesta tiene un largo de duración de seis años. Se compone por los tres cultivos ya mencionados, con la realización de dos abonos verdes entre ellos y una pradera de tres años de duración. Eventualmente, se puede recurrir a estos abonos en tanto recursos forrajeros. Igualmente el objetivo principal es contribuir con el mejoramiento de la calidad del suelo.

Cuadro. No. 61. Rotación hortícola propuesta.

Año1				Año2				Año3				Año 4 - 6
O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	PP
AV	AV	To	To	To	Av	Av	Le	Le	Ce	Ce	Ce	

La rotación propuesta tiene dos etapas. La primera de ellas comienza en otoño, con la instalación de un abono verde. El primer verano se realiza el cultivo de tomate, en el otoño e invierno siguientes se instala nuevamente un abono verde, luego el cultivo de lechuga, para finalizar esta etapa con el cultivo de cebolla (ver cuadro No. 62). En otoño de del año No. 4 comienza la segunda etapa de esta rotación con la instalación de una pradera de tres años de duración (dactylis, trébol blanco y *Lotus tenuis*). Se propone

delimitar la superficie utilizada para esta rotación a los cuadros No. 6, 7, 8 11 y 12 (Ver Figura No. 6). Estos cuadros fueron elegidos fundamentalmente por su cercanía a la fuente de agua. La superficie asignada asciende a 1,9-2 ha aproximadamente.

Cuadro No. 62. Distribución de la rotación (primeros 3 años) en los cuadros asignados.

No. Cuad	Sup. (ha)	Año 1				Año 2				Año 3			
		O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V
6	0,1	Lech.	VI	Tomate		Cebolla	VI	VV					
8	0,1			VV				Lechuga					
7	0,1	VI	Lechuga	VI	VV		Cebolla						
	0,1				Tomate								
	0,1				VV								
11	1,0	PP1				PP2				PP3			
12	0,1	Tom.	Cebolla	VI	Lechuga		VI	VV					
	0,1	VV			VV			Tomate					
	0,1				Tomate								

En los años 4,5 y 6, la horticultura ocupará el cuadro No. 11, mientras que en los cuadros No. 6, 8, 7 y 12 se instalará la pastura.

4.11.7. Riego

4.11.7.1. Análisis de las demandas de los cultivos

Con el objetivo de evaluar el uso del recurso agua en el sistema se calcularon las entradas y salidas de agua del tajamar; a través de dos componentes. Por un lado, se calcularon las demandas de los cultivos regados (con la correspondiente eficiencia de utilización de agua); y por otro lado se realizó el balance de agua en la cuenca correspondiente (teniendo en cuenta la evaporación directa del lago, el aporte de las lluvias, etc). Para realizar estas determinaciones se trabajó con los datos meteorológicos extraídos de la estación experimental INIA Treinta y Tres (con 85% de probabilidad de ocurrencia).

4.11.7.2. Demanda de agua del cultivo de tomate

Se propone realizar 1000m² de tomate por zafra (entre cultivo encañado y rastrero). A continuación se muestran los cálculos para estimar la demanda atmosférica y requerimientos de agua para la superficie mencionada. El ciclo del cultivo propuesto iría

desde fines de octubre o principios de noviembre hasta principios de marzo, llegando a aproximadamente 120 días de ciclo.

Cuadro No. 63 y 64. Kc de cultivo de tomate y cálculo de la demanda atmosférica por mes.

KC tomate *	Ciclo del Cultivo (días)	Mes	Nov	Dic	Ene	Feb
Inicial= 0,6	15	ET0*	4,31	4,99	5,43	4,61
Inicial-medio= 0,88	30	Kc	0,669	1,09	1,15	0,963
Máximo= 1,15	55	ETC	2,88	5,44	6,24	4,44
Final= 0,7	10	mm/mes	86,5	168,6	193,6	124,3
TOTAL	110	m ³ /ha.	865,0	1686,1	1935,8	1243,0
		En 0,1ha	86,5	168,6	193,6	124,3

Según estos cálculos se requieren en el entorno de los 5730m³ de agua por hectárea de cultivo. Para la superficie mencionada se necesitarían 573 m³ de agua. Si consideramos una eficiencia de aplicación del 90% (instalación de riego por goteo) la cantidad de agua necesaria ascendería a 636,7 m³.

4.11.7.3. Demanda de agua del cultivo de lechuga

Como se mencionó arriba, se propone realizar cultivos escalonados para abastecer de forma continua el mercado. El periodo de trasplante se iniciará a mediados de noviembre extendiéndose hasta mediados de febrero. De esta manera, si suponemos un ciclo de 35 días de duración en promedio, la cosecha se extiende desde la última semana de diciembre hasta mediados de marzo. La cantidad de lechuga sembrada por tanda iría en ascenso hasta mediados de diciembre y comenzaría a descender a mediados de febrero. Según la rotación propuesta, la superficie demandada ronda las 0,3ha. Con estos parámetros se calculó la demanda de agua del cultivo. A continuación se muestran los resultados obtenidos. En el Anexo No. 6 se detalla la planificación del cultivo de lechuga.

Cuadro No. 65 y 66. Kc de cultivo de lechuga y cálculo de la demanda atmosférica por mes

Sem.		Mes	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Cutl.	Kc	ET0	4,31	4,99	5,43	4,61	3,64
Sem. 1	0,78	Kc/mes	0,815	0,92	0,93	0,98	1,00
Sem 2	0,92	ETC	4,31	4,99	5,43	4,61	3,64
Sem 3	1	mm/mes	3,51	4,59	5,08	4,53	3,64
Sem 4	1	m3/ha	49,2	142,3	157,4	126,8	112,8
Sem 5	1	En la Sup ocup.(m ³)	9,8	163,6	167,2	50,7	11,3

La demanda de agua por el cultivo ascendería a 403m³ en todo el ciclo. Si suponemos que la eficiencia de riego se encuentra en 90% (al igual que en el caso del tomate, se propone sustituir la aspersión con tractor por el riego por goteo), la necesidad de agua estaría en el entorno de 450 m³.

4.11.7.4. Tajamar

Para el análisis de la obra se utilizó la planilla “Balance de un Tajamar-Riego” (García, 2007). El programa, diseñado para pensar tajamares, fue usado para evaluar la obra existente. Esta planilla realiza el balance hídrico en el sistema a partir de los datos de la entrada de agua (aporte de la cuenca por escurrimiento y captación de agua directa) y de la demanda (para cultivos de lechuga y tomate en este caso), en base a una serie de datos meteorológicos de 30 años (1980-2010).

En una evaluación conservadora de la obra (con un volumen inicial de agua bajo, en comparación con la capacidad actual del tajamar), existe una probabilidad de 7% de tener algún año con déficit hídrico. Si incorporamos riego por goteo en los cultivos hortícolas, la probabilidad de tener déficit es cero. En esta situación el riego en pasturas o eventualmente maíz es viable. Si se incorpora 0,4 ha de pasturas para regar por aspersión, la probabilidad de tener algún año con déficit hídrico asciende al 13%. Se entiende que esta probabilidad de tener déficit es aceptable.

La incorporación del riego por goteo no se justifica únicamente por la ganancia de eficiencia en el uso del agua. Como se dijo más arriba, la incorporación del riego por goteo en el cultivo de lechuga se fundamenta por la alta demanda de mano de obra que la operación (aspersión con tractor) actualmente requiere. Esto significa reducir del tiempo que insume el riego en 20 jornales.

4.11.8. Ganadería

Dada la expansión que la empresa fue capaz de realizar al arrendar el campo cercano al tambo, es posible redimensionar este rubro dotándolo de mayor superficie (ver figura No. 8). A su vez esto permite descomprimir la superficie destinada para las vacas en ordeño, trasladando los terneros para dicha fracción.

Se cree conveniente que la mayoría de las terneras se recién allí. Sin embargo, las doce terneras producidas anualmente por el tambo no colmaran totalmente la capacidad de carga del campo, En cuanto a los terneros, el objetivo es venderlos lo más rápido posible. Los terneros cruza Holando por Jersey no son animales muy eficientes en ganancia de peso, por lo cual los hace poco útiles para la recría⁴.

Por ende, sería conveniente incorporar una opción de recría o engorde con ciclo relativamente corto, que permita aprovechar los picos de producción de forraje que se generan en la primavera y principios de verano. En este sentido, se entiende que la compra de vacas flacas para engordar representa una opción conveniente. Otra opción es comprar más terneros de razas carniceras para criar. Se entiende que la primera opción es la más viable, dado que la oferta de esa categoría en la zona, es relativamente más numerosa.

El ciclo elegido para el engorde comenzaría con la adquisición de las vacas flacas a fines de invierno (agosto) y duraría aproximadamente 7 meses, dependiendo del año y del estado inicial de las vacas. Lo ideal sería que se complete el ciclo antes del invierno posterior, para poder contar con tiempo para la recuperación de la pastura.

Para estimar los requerimientos del ganado se recurrió al modelo propuesto por la NRC (2000). El lote de vacas para engorde se compone con individuos de 300-310 kg de peso inicial (en setiembre) y un peso de venta de 400-410kg aproximadamente (al alcanzar en el mes de marzo). Al mismo tiempo, se tuvo en cuenta tres lotes de terneras para la reposición del tambo. El primero de ellas corresponde a las terneras nacidas en el ejercicio pasado. Los otros dos, son lotes de terneras que se proyecta nacerán en este ejercicio (2011-2012). Uno de ellos en otoño, y el otro en primavera. Además, se considera la presencia de un lote de once novillos recriados en el predio durante el ejercicio 2010-2011. Este lote será vendido en el mes de setiembre, cuando alcancen aproximadamente 190-200kg de peso.

Se fijó una performance a alcanzar para cada categoría en función de la disponibilidad de forraje, estación del año, etc. A partir de esto se definió los requerimientos de EM (Mcal) del rodeo, en forma mensual para cada lote. Para esto se recurrió al modelo de la NRC (2000). Para estimar el aporte de energía metabolizable del campo natural se emplearon valores de productividad mensual de materia seca de la unidad de suelos Alférez (URUGUAY. MAP. DSF, 1976). Dado el estado de

degradación constatado en el campo natural, se redujo la productividad reportada por la bibliografía en un 85% (Leborgne, 1983).

Según las estimaciones realizadas, se podrían engordar en el entorno a las once vacas por año, sin generar grandes “desequilibrios” mensuales sobre la disponibilidad de forraje. En los cuadros siguientes se presenta la disponibilidad de EM generada por la pastura y la demanda para el rodeo descripto, incluyendo las once vacas con el ciclo productivo mencionado.

Cuadro No. 67. Disponibilidad de forraje del predio arrendado (29 ha), por mes.

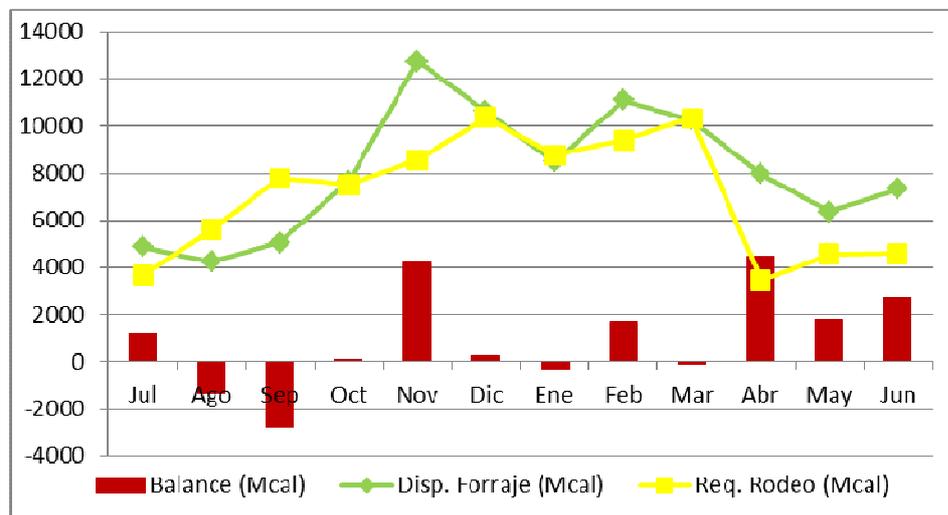
	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Prod MS (kg/ha)	150	124	150	210	390	450	360	500	420	300	240	240
Dig. MS (%)	58	58	62	62	62	48	48	48	55	55	55	58
EM/ ha (Mcal/ha)	282	233	306	429	797	663	531	737	739	528	422	451
Util. (%)	70	70	60	65	65	65	65	65	60	65	65	70
EM Util (Mcal/ha)	197	163	184	279	518	431	345	479	443	343	274	316
TOT EM 29 ha (Mcal) (1)	4867	4260	5066	7683	12767	10625	8500	11112	10280	7955	6364	7329

Cuadro No. 68. Demanda del ganado y balance forrajero, por mes.

Categoría	Características	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Terteras	Lote 1 (Terteras nacidos año pasado)												
	No. Ter (No.)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Peso/cab(kg.)	84	90	99	112	125	137	147	156	167	174	180	185
	EM req/dia/cab (Mcal)	3,4	4,6	5,9	6,8	7,0	8,4	8,3	9,3	9,4	9,7	10,0	10,4
	EM Lot mes. (Mcal)	848	1137	1418	1688	1689	2086	2066	2077	2343	2338	2480	2496
	Lote 2 (Terteras nacidos en este ejercicio)												
	No. Ter (No.)						5	5	5	5	5	5	5
	Peso/cab(kg.)						80	90	100	111	123	135	138
	EM req/dia/cab (Mcal)						3,5	5,8	6,6	7,3	7,5	7,6	8,5
	EM Lot mes. (Mcal)						539	894	930	1136	1127	1182	1268
	Lote 3 (Terteras nacidos en este ejercicio)												
	No. Ter (No.)											6	6
	Peso/cab(kg.)											75,25	84,6
	EM req/dia/cab (Mcal)											4,91	4,66
	EM Lot mes. (Mcal)											913,3	839
TOTAL (2)		848	1137	1418	1688	1689	2625	2960	3006	3480	3465	4575	4603

Novillos	No. Cab (No.)	11	11										
	Peso/cab(kg.)	186	194										
	EM req/cab/día (Mcal)	8,3	9,0										
	EM req (Mcal/mes) (3)	2814	2977										
Req. Vacas	No. Cab (No.)		11	11	11	11	11	11	11	11			
	Peso/cab(kg.)		310	319	335	352	369	381	390	403			
	Ganancia (kg/día)		0,00	0,60	0,45	0,65	0,50	0,25	0,40	0,45			
	EM req/cab (Mcal)		9,1	19,3	17,1	20,9	22,7	17,1	20,8	20,1			
	EM req (Mcal/mes) (4)		1502	6376	5841	6890	7741	5828	6413	6868			
BALANCE	1 - 2 - 3 - 4	1205	-1356	-2728	154	4187	260	-287	1693	-67	4490	1789	2726

Figura No. 10. Balance forrajero de la propuesta ganadera (Mcal).



En esta proyección, los meses críticos se ubican a la salida del invierno y comienzo de la primavera. La explicación para esto radica en la superposición en esos meses de los lotes de novillos con el de vacas en engorde. Por lo cual este déficit va a ser un evento circunstancial de este ejercicio.

4.11.9. Registros

Toda la información sobre la cual se basa el trabajo realizado fue suministrada por el productor, en base a su memoria. Se cuentan con muy pocos registros que permitan corroborar o apoyar los recuerdos del productor sobre el desempeño del sistema productivo. Sabido es que la memoria humana no es infalible y es plausible de generar ideas no acertadas, o simplemente olvidar datos relevantes sobre alguna actividad concreta. Se cree conveniente incorporar algún tipo de registro de sobre la actividad de la empresa. En particular parece conveniente pensar algún registro sobre la actividad del tambo y quesería, dado a que esta es el rubro principal.

Se propone incorporar tres planillas de registros, dos asociadas al desempeño del tambo y una tercera vinculada al seguimiento económico. En primer lugar se propone la adopción de una planilla de registro de producción física del tambo, con el objetivo de generar la información necesaria para evaluar la cantidad de leche y queso producido. En segundo lugar se cree conveniente mejorar los registros del aspecto reproductivo. Al día de hoy únicamente se registran los partos. Es conveniente agregar a esto, el registro mensual de la composición del rodeo lechero (vacas secas, en ordeño, etc), los cambios que se dan en él (partos, secados, etc.) y los movimientos realizados (muertes, compras y ventas)⁴.

En último lugar se entiende beneficioso incorporar alguna planilla que ayude a generar información precisa sobre la contabilidad de la empresa y la eficiencia de los procesos productivos. Para esto sugerimos incorporar tablas de entradas y salidas de insumos y servicios de la empresa, con la fecha y el monto de dinero correspondiente. En el Anexo No. 8 se muestra un ejemplo de las planillas que podrían ser incorporadas por el productor para la registración de estos datos en la empresa.

4.11.10. Requerimientos de mano de obra

Como se dijo al inicio de esta sección, uno de los principales problemas del sistema es la alta dedicación de Sebastián y Mirto a las tareas de la empresa. A continuación se cuantifica y compara la demanda de mano de obra que conllevan los cambios propuestos en relación a la situación inicial.

Cuadro No. 69. Demanda de mano de obra de la propuesta presentada (Jornales).

Act.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Demanda de MdeO													
Horti.	37	25	2	2	1	1	2	15	6	3	6	19	118
Tambo	31	40	40	32	30	33	30	30	39	35	32	32	402
Ques.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	382
Dulce	8	8	6	4	3	2	1	0	0	0	4	8	44
Salsa	7	13	6	0	0	0	0	0	1	0	1	1	29
Gan.	4	4	4	4	6	4	4	5	5	4	4	4	47
Com.	10	10	10	5	5	3	3	3	5	5	5	10	73
Total	129	132	98	78	76	74	72	85	86	78	83	105	1095

Cuadro No. 70. Comparación de la demanda de mano de obra del sistema en la propuesta realizada y de la situación actual.

Origen M. de O.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot.
Situación actual													
MdeO. Fliar.	106	95	88	68	67	62	65	65	68	66	69	93	911
Mdeo. Zaf	8	7	6	0	13	0	4	3	3	1	1	8	54
Medianero	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	31
TOTAL	114	102	94	68	80	62	69	68	71	67	70	101	995
Propuesta													
Fliar	78	89	74	54	53	50	47	52	62	55	58	69	742
Asal. Per.	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	275
Asal. Zaf	20	14	1	1	1	1	1	10	2	0	2	7	59
Med.	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	19
Tot.	129	132	98	78	76	74	72	85	86	78	83	105	1095

Como primera aproximación a este tema se debe mencionar que la demanda de mano de obra del sistema aumenta en relación a la situación inicial. Dicho aumento se explica por la mayor producción de leche, la ampliación de los cultivos forrajeros y por la incorporación de nuevas actividades, tales como los cultivos de papa y tomate de mesa. Si bien se substituyeron algunas actividades (boniato, zapallo, riego con tanque y tractor, por ejemplo), el aumento de la producción y la inclusión de nuevos cultivos, superan el “ahorro” de mano de obra generado en el global de la propuesta.

Este aumento se produce fundamentalmente en los meses de verano (diciembre a marzo). En total se van a requerir aproximadamente 100 jornales más en el año. Según el diagnóstico realizado, el sistema requiere la incorporación de mano de obra desde fuera del sistema. Con el incremento de las actividades a realizar por parte de la empresa, esta necesidad se hace más fuerte.

En total se presupuestaron 275 jornales al año de mano de asalariada permanente. Esto permitirá no solo hacer frente a al aumento en la demanda de mano de obra, sino también bajar la sobrecarga de trabajo que la mano de obra familiar padece en la situación inicial (de 911 a 742 jornales por año). De esta manera se estaría alcanzando uno de los objetivos centrales en el sistema.

4.11.11. Presupuestación de la propuesta

Para realizar la presupuestación de la propuesta productiva se utilizó la cotización del dólar promedio del ejercicio 2011-2012: 20 \$U (INE, 2011). Para

determinar el costo de la mano de obra, se tomaron los valores estimados por la DIEA para el sector en el ejercicio (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2012). Dichas estimaciones sitúan el costo de la mano de obra en 2,5 U\$\$/hr (9100 \$U/mes). Esto representa una suba del 19% en este costo (en dólares corrientes). Por su parte, el combustible se situó en 1,6 U\$\$/lt (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2012), lo cual significa un incremento de 9,6% sobre el valor al inicio del trabajo.

A continuación se muestra la estimación del resultado económico que el sistema alcanzaría con la propuesta realizada:

Cuadro No. 71. Estimación del producto bruto (U\$S).

Elaboración de alimentos				
Producto	Producción (Kg.)	Precio (U\$S/Kg.)	P.B. (U\$S)	
Queso	10646	5,75	61212	
Dulce	1400	5	7000	
Sub Total			68212	
Horticultura				
Producto	Prod. (Kg. o doc)	Precio (U\$S/unid)	P.B. (U\$S)	
Lechuga(doc)	1440	7	5040	
Tomate de mesa	2800	1,25	3500	
Cebolla	4800	0,75	3600	
Papa	6200	0,6	3720	
Salsa	1275	2,5	3188	
Sub Total			19048	
Ganadería				
Categoría	No.	Precio (U\$S/cab)	P.B. (U\$S)	
Ventas	Vacas gordas	11	550	6050
	Vacas refugo	6	500	3000
	Novillos	11	380	4180
	Vaq. 1-2	3	250	750
	Tern/as -1*	17	185	3145
Compra Vacas engorde	11	350	-3850	
Diferencia de Inventario			-3500	
Sub Total			9775	
Total			97035	

* Incluye terneros del ejercicio anterior y del actual.

Cuadro No. 72. Estimación de los costos variables (U\$\$)

Rubro	Producto	MdeO	MdeO Asal.	Insumos	Total (U\$\$)
Tambo	Quesos	10003	6163	18876	35041
	Dulce	1014	90	3303	4408
	Sub-total	10003	6163	18876	35041
Horticultura	Lechuga	287	0	689	975
	Tomate	125	336	516	977
	Cebolla	291	504	652	1447
	Papa	145	293	2176	2614
	Salsa	608	206	765	1579
	Sub-total	1456	1339	4798	7592
Ganadería	Sub-total	816	0	3818	4634
TOTAL		13289	7592	30795	51675

Cuadro No. 73. Estimación de los costos fijos y de capital ajeno.

Concepto	Costos (U\$\$)	Observaciones
UTE	3229	Se suma 5%, para contemplar imprevistos
BPS	2400	
Seguro Vehículo	95	
Patente	225	
Antel	400	
Celular	540	
Reparaciones y Mantenimiento	739	Calculado como el 50% del combustible gastado en todo el año.
Depreciación instalaciones	658	Tambo, sala de ordeño y quesería.
Depreciación maq.	330	Maquinaria depreciada (a excepción de la Atomizadora de varales).
Comercialización (Q, Dlc y hort)	4623	Los costos de com. se incrementan 10% (proporcional al incremento en prod.)
Sub-Total	13239	

Cuadro No. 74. Estimación de los costos por utilización de capital ajeno.

Concepto	Costos (U\$S)	Observaciones
Arrendamientos	7300	100 U\$S/ha en el predio “nuevo” (48 ha) y 2500 U\$S por el predio en pastoreo.

Cuadro No. 75. Estimación del resultado económico.

Indicador	Total U\$S
PB	97034
CV	51680
CF	13239
IK	32101
Costo Cap Aj	7300
IKP	24801
Ficto Familiar	14897
INF	39698

La proyección económica de la propuesta realizada muestra un resultado económico satisfactorio, dado que se incrementa el ingreso neto familiar con menos utilización de mano de obra familiar. En este escenario se puede alcanzar un INF por núcleo familiar de 19849 U\$S. Esto representa un aumento del 40,8% con respecto a la situación inicial. Desde esta óptica, se alcanza uno de los objetivos de la familia (mejorar el resultado económico).

Cuadro No. 76. Producto bruto, costos variables y márgenes brutos por actividad y por hora de trabajo realizado.

Sub Sistema	Producto	PB (U\$S)	CV (U\$S)	MB (U\$S)	MdeO Flia (hrs)	MB/hr* (U\$S)
Tambo-Quesería	Queso	61212	35041	26170	4010	6,5
	Dulce	7000	4408	2592	406	6,4
Horticultura	Lechuga	5040	975	4065	118	34,4
	Tom. de mesa	3500	977	2523	50	50,5
	Cebolla	3600	1447	2153	108	20,0
	Papa	3720	2614	1106	58	19,1
	Salsa	3188	1579	1609	241	6,7
Gan.		9775	4640	5135	392	13,1
TOTAL		97034	51680	45354	5382	8,4

* Calculado sobre las horas de trabajo de la familia.

Como se ve en el cuadro, se espera lograr una mejora en el indicador margen bruto por hora de trabajo realizado, para todas las actividades. El MB/hr de trabajo familiar llega a los 8,4 U\$\$/hr. Por su parte el MB/hr del conjunto del sistema (incluyendo la mano de obra asalariada) alcanza 5,2 U\$\$/hr. Esto representa un aumento de 48,6% en la eficiencia de la mano de obra utilizada en el sistema.

De tener buenas experiencias con los cultivos de papa y tomate para mesa, se puede pensar en expandir estas actividades y sustituir otras (producción de salsa y dulce por ejemplo).

4.12. COMENTARIOS FINALES

A continuación se mencionaran algunas aristas del trabajo a tener en cuenta para futuros ciclos de diseño-rediseño en este sistema. En primer lugar, vale la pena tener en cuenta la posibilidad de que existan errores sobre las estimaciones realizadas en la etapa de diagnóstico. Las fuentes de error pueden ser variadas. En primer lugar hay que recordar que la estimación sobre la situación inicial está realizada exclusivamente en base a información proporcionada por el productor. Como se señaló anteriormente, no existen registros escritos sobre el desempeño del sistema, por lo cual la mayoría de los datos provienen de la memoria del productor. Esto reafirma la necesidad de contar con registros escritos sobre el desempeño de la empresa en aras de mejorar la calidad de la información con que se cuenta.

Es justo señalar que quedan algunos aspectos del sistema que no pudieron ser contemplados en profundidad, por el propio alcance del trabajo. Quizás el más relevante de ellos es el estudio del proceso de producción de queso y calidad del producto que se obtiene. Pequeñas mejoras en los procesos de producción, conducentes a mejorar la calidad del producto, pueden repercutir de manera muy importante en el desempeño de las empresas⁷. Otro aspecto que requiere una mirada más profunda es el desempeño reproductivo del tambo. Por último, indagar la posibilidad de adquirir estructuras de conservación de quesos, que permitan diferir las ventas hacia el verano es una alternativa a considerar en el futuro.

⁷ Gutiérrez, R. 2012. Com. personal.

Por otra parte, se vio como aspecto negativo la imposibilidad que se tuvo de enriquecer la intervención realizada con un equipo más amplio, de carácter interdisciplinario, que permita profundizar más en el conocimiento del sistema. Evidentemente este aspecto escapa a la cuestión metodológica propiamente dicha y tiene que ver con la formulación del proyecto, aspectos presupuestales, entre otros.

5. CONCLUSIONES

El predio de la familia López es un sistema complejo, por integrar gran diversidad de actividades productivas y comerciales. El principal problema del sistema productivo, identificado en la etapa de diagnóstico, es la alta demanda de mano de obra familiar. Esto constituye una seria amenaza a la sustentabilidad del predio. A partir de esta situación, se diseñó un sistema que pudiera dar respuesta a esta situación, cumpliendo además con los objetivos que la familia tiene.

El sistema diseñado ofrece ciertas mejoras en comparación con la situación inicial. La mayoría de los cambios propuestos apuntan a aliviar la sobrecarga que existe en la mano de obra del predio y a hacer más eficiente su utilización en términos de margen bruto por hora trabajada. El sistema diseñado requiere 17,6% menos de mano de obra familiar y podría mejorar el indicador margen bruto por hora de trabajo (MB/hr) en un 61,5%. La actividad ganadera y los cultivos de chacra demuestran ser rubros que complementan muy bien el desempeño del tambo y la quesería desde este punto de vista. Todos estos cambios llevan a mejorar la estabilidad del sistema (frente a la falta temporal de Mirto o Sebastián) por la inclusión de mano de obra asalariada permanente.

Asimismo se mejora el resultado económico a través del aumento en la producción de leche. Si se implementan correctamente los cambios sugeridos se puede aumentar 40,8% el ingreso familiar de los dos núcleos que participan en el sistema.

En cuanto a la metodología empleada, este trabajo puede ser considerado como una muestra más de la validez de la misma, para realizar el diagnóstico y re-diseño sistemas productivos más sustentables, utilizando los recursos disponibles por los sistemas. Dicha pauta metodológica es una herramienta útil para analizar la situación inicial de los sistemas, identificar sus principales limitantes y diseñar alternativas que mejoren la sustentabilidad de los predios. Como fortaleza de esta metodología, se identifica la participación del productor en el proceso de diagnóstico, discusión de las estrategias de cambio y formulación de la propuesta de rediseño. En contrapartida se identifican deficiencias en dicha pauta metodológica a la hora de la definición de los objetivos familiares (explícitos e implícitos).

6. RESUMEN

Uno de los fenómenos más importantes sucedidos en los últimos años en el sector agropecuario, es el proceso de concentración de la tierra. A pesar de ser el sector más afectado por este fenómeno; la agricultura familiar mantiene un importante papel desde el punto de vista económico, productivo y social. La vulnerabilidad que la agricultura familiar históricamente ha mostrado a los cambios en el contexto económico, social y político afectan su sostenibilidad y su capacidad de desarrollo. A esto hay que sumarle limitantes inherentes a las propias unidades de producción. El objetivo de este trabajo fue estudiar un predio de carácter familiar ubicado en la zona de influencia de la ciudad de Castillos. Se realizó un diagnóstico de limitantes del sistema productivo y el rediseño del mismo, con el objetivo de mejorar su sustentabilidad. El trabajo constó de cuatro etapas. En primer lugar se realizó la selección de los productores. Luego se llevó a cabo la caracterización y diagnóstico de los mismos. Por último se elaboró la propuesta de re-diseño de los sistemas. La caracterización se realizó a través de entrevistas semi-estructuradas con los productores. Para realizar el diagnóstico se tomó como referencia el marco de evaluación MESMIS. A partir de la caracterización se establecieron los puntos críticos positivos y negativos. Con este insumo, se elaboró un árbol de problemas donde se establece el orden jerárquico de los puntos críticos negativos más relevantes y cómo se relacionan entre sí. Con los elementos que surgen de la etapa de diagnóstico, se generó una instancia de discusión en conjunto con los responsables del predio con el objetivo de elaborar estrategias de cambio para el sistema. En primer lugar se reconoció como problema importante la sobrecarga de trabajo de la mano de obra familiar. Se propuso reducir la superficie actualmente asignada a la horticultura y dejar de lado aquellos cultivos y actividades que no reportan un buen retorno económico por hora de trabajo realizada. También, se acordó mejorar en la producción de forraje. Para esto se elaboro un plan de uso del suelo. Todos estos cambios apuntan a aumentar la producción de leche a través de la mejora de la performance individual de los animales. De implementarse la propuesta se podrían alcanzar los objetivos proyectados por la familia: se mejora el resultado económico a través del aumento en la producción de leche. Además se reduce la sobrecarga de trabajo. Esto lleva a mejorar la estabilidad del sistema. Otro resultado del trabajo es mostrar la validez de la metodología empleada, para realizar el diagnóstico y re-diseño sistemas productivos más sustentables, utilizando los recursos disponibles por los sistemas. La metodología mostró como fortaleza el involucramiento del productor en el proceso de diagnóstico, discusión de las estrategias de cambio y formulación de la propuesta de rediseño.

Palabras clave: Producción familiar; Sostenibilidad; Rediseño de sistemas.

7. SUMMARY

One of the most important phenomena that occurred in recent years in the agriculture is the process of concentration of land. Despite being the sector most affected by this phenomenon; family farming still have an important role, from the economic, productive and social point of view. The vulnerability of family farming appears when changes in the economic, social and political context happen. This affects its sustainability and development capacity. Furthermore, inherent limitations of production units also exist. The objective of this work was to study a farm, located nearby Castillos city. A diagnosis of the restrictions of the farm was made in order to redesign the system, with the aim of improve its sustainability. The work consisted of four stages. In the first place was the selection of the farm. Then, a characterization and diagnosis of selected systems was done. Finally, a re-design proposal was elaborated. The characterization stage was performed through semi-structured interviews with the family. To make the diagnosis, MESMIS methodology was taken as a reference. Critical points were identified in this stage. With this input causal relationships between the identified problems were establish, in order to rank their importance. With the elements that arise from the diagnostic stage, an instance of discussion was generated among the stakeholders, in order to develop strategies to change the system. The major problem identified was the overload with work that family suffers. The re-design of the system begins by reducing the surface currently assigned to horticulture and removing the crops that do not report a satisfactory economic return per worked hour. Another deal consist in improve de production of forage. To do this it was necessary to elaborate a crop rotation plan. All these arrangements were aimed to increase milk production through the improvement of individual performance of the animals. If the proposal were implemented, the family objectives could be achieved: economic result would increase through the increase of milk production. Moreover, the overload of work would be reduced. This leads to improve the stability of the system. Another result of the work is to show the validity of the methodology used to perform the diagnosis and re-design of sustainable systems. This methodology framework demonstrates that the participation of the farmer in the diagnosis, discussion of change strategies and formulation of the re-designed system is useful.

Key words: Family farming; Sustainability; System re-designs.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE, S. 2007. Evaluación de la sustentabilidad en predios hortícolas salteños. Tesis MSc. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 81 p.
2. ALDABE, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Montevideo, Épsilon. 269 p.
3. ALTIERI, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Nordan-Comunidad. 338 p.
4. ÁLVAREZ, J.; MOLINA, C. 2004. Manual de gestión de empresas agropecuarias. Montevideo, Facultad de Agronomía. 105 p.
5. ASTORI, D.; PEREZ ARRARTE, C.; GOYETCHE, L.; ALONSO, J. 1982. La agricultura familiar uruguaya; orígenes y situación actual. Montevideo, FCU. 119 p.
6. BOSSI, J.; NAVARRO, R. 1988. Geología del Uruguay. Montevideo, Universidad de la República. v. 2, 966 p.
7. _____; FERRANDO, L.; MONTAÑA, J.; CAMPAL, N.; MORALES, H.; GANCIO, F.; SCHIPILOV, A.; PIÑEYRO, D.; SPRECHMANN, P. 1998. Carta geológica del Uruguay a escala 1/500,000 versión 1.0. Hoja F3. Montevideo, Geoeditores. 97 p.
8. CERECEDA, L.; BARRIA, L. 1984. Comportamiento económico y racionalidad del campesino. Santiago de Chile, ICECOOP. 288 p.
9. CHECKLAND, P. 2000. Soft systems methodology; a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*. 17: 11–58.
10. CHÍA, E. 1987. Les pratiques de trésorerie des agriculteurs; la gestion en quête d'une théorie. Thèse de doctorat. Dijon, France. Université de Dijon. Faculté de Science Economique et de Gestion. 310 p.
11. _____; BRAVO, G.; DORADO, G. 1994. Funcionamiento de las explotaciones agropecuarias; el punto de vista de la economía. In: Seminario Resultados de Enfoques Sistémicos Aplicados al Estudio de la Diversidad Agropecuaria (1º., 1994, Mar del Plata, Argentina). Actas.

Balcarce, INTA. CERBAS/INRA. SAD. pp.119-129.

12. DEL PUERTO, D.; LUCAS, M. 2007. Descripción de un sistema de producción de leche que utiliza la raza Jersey. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 86 p.
13. DOGLIOTTI, S.; ABEDALA, V. AGUERRE, V.; ALBÍN, A.; ALLIAUME, F.; ALVAREZ, J.; BACIGALUPE, G.; BARRETO, M.; CHIAPPE, M.; CORRAL, J.; DIESTE, J.; GARCIA de SOUZA, M.; GUERRA, S.; LEONI, C.; MALÁN, I.; MANCASSOLA, V.; PEDEMONTE, A.; PELUFFO, S.; POMBO, C.; SALVO, G.; SCARLATO, M. 2012. Desarrollo sostenible de sistemas de producción hortícolas y hortícola-ganaderos familiares; una experiencia de co-innovación. . Montevideo, INIA. pp. 13-86 (Serie FPTA no. 33).
14. DURÁN, A.; GARCÍA, F. 2007. Suelos del Uruguay; origen, clasificación, manejo y conservación. Montevideo, Uruguay, Hemisferio Sur. 334 p.
15. FAO. 1994. FESLM; an international framework for evaluating sustainable land management. Rome. 74 p. (World Soil Resources Report no. 73).
16. FERNÁNDEZ, T. 2002. Cambios en la estructura agraria del Uruguay entre 1951 y el 2000; una aproximación descriptiva desde la distribución de la tierra. Estudios Sociológicos. 20 (2). 387-424.
17. FIGARI, M.; ROSSI, V.; GONZÁLEZ, R. 2008. Los productores familiares. In: Chiappe, M.; Carámbula, M.; Fernández, E. comps. El campo uruguayo; una mirada desde la Sociología Rural. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 72-93.
18. FOLADORI, G.; TOMMASINO, H. 1999. Una revisión crítica del enfoque sistémico aplicado a la producción agropecuaria. In: Seminario sobre Sistemas de Producción; Conceptos, Metodologías y Aplicaciones (1999, Curitiba, Brasil). Trabajos presentados. Curitiba, Universidad Federal de Paraná. pp. 124-145.
19. FOSSATTI, M. 2007. Producción rural familiar en Uruguay; caracterización para la formulación de políticas diferenciadas. Montevideo, IICA. pp. 2-6.
20. FRESCO, L.; WESTPHAL, E. 1988. A hierarchical classification of farm systems. Experimental Agriculture. 24: 399-419.

21. _____. 1994. A theoretical framework to analyze farming systems. In: Tropical cropping systems; course manual. Wageningen, The Netherlands, Agricultural University. pp. 300–350.
22. GARCÍA PETRILLO, M.; PUPPO, L.; HAYASHI, R. 2004. Curso de riego y drenaje. Guías de clase. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 252 p.
23. GASTAL, E. 1980. Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária. Rio de Janeiro, IICA. cap. 3, pp. 69-83 (Serie desenvolvimiento institucional no. 8).
24. HUBERT, B. 1994. Le Département SAD a L'INRA. In: Seminario Resultados de Enfoques Sistémicos Aplicados al Estudio de la Diversidad Agropecuaria (1994, Mar del Plata, AR). Actas. Balcarce, INTA. CERBAS/INRA. SAD. pp. 11-24.
25. INTERNATIONAL CENTRE FOR DEVELOPMENT ORIENTED RESEARCH IN AGRICULTURE (ICRA). s.f. System thinking approaches. (en línea). s.l. pp. 1-5. Consultado mar. 2013. Disponible en http://www.icra-edu.org/objects/anglolearn/Systems_Thinking-Approaches.pdf
26. LEBORGNE, R. 1983. Antecedentes técnicos y metodología para presupuestación en establecimientos lecheros. 2a. ed. Montevideo, Hemisferio Sur. 53 p.
27. MASERA, O.; ASTIER, M.; LOPEZ-RIDAURA, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. México, D.F., Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. 109 p.
28. MODERNEEL, R. 2012. Guía para la protección y fertilización vegetal. (en línea). Montevideo, SATA. s.p. Consultado abr. 2012. Disponible en <http://www.laguiasata.com>.
29. NORMAN, D.; WORMAN, F.; SIEBERT, J.; MODIAKGOTLA, E. 1996. El enfoque de sistemas agropecuarios para el desarrollo y la generación de tecnología apropiada. Roma, FAO. pp. 5-34 (FAO. Gestión de sistemas de explotación agrícola no. 10).

30. ODUM, H.T. 1983. System ecology; an introduction. New York, John Wiley and Sons. 644 p.
31. PIÑEIRO, D. 1984. ¿Qué haremos con la agricultura familiar?; reflexiones en torno al caso del noreste de Canelones. Montevideo, Facultad de Agronomía. 7 p.
32. _____. 1991. La agricultura familiar; el fin de una época. *In*: Piñeiro, D. ed. Nuevos y no tanto; los actores sociales para la modernización del agro uruguayo. Montevideo, CIESU/EBO. pp. 147-198.
33. _____. 1994. Tipos sociales agrarios y racionalidad productiva; un ensayo de interpretación. Montevideo, Facultad de Agronomía. 11 p.
34. _____. 2001. Los trabajadores rurales en un mundo que cambia; el caso de Uruguay. *Agrociencia* (Montevideo). 5 (1): 68-75.
35. _____.; MORAES, M. 2008a. Los cambios en la sociedad rural durante el SXX. *In*: Nahum, B. ed. Editorial Banda Oriental. El Uruguay del siglo XX. Montevideo, EBO. t.3, pp. 105-136.
36. _____. 2008b. Caracterización de la producción familiar. *In*: Mesa Redonda en el Marco de los 100 años de la AEA (2007, Montevideo). Desarrollo rural y agricultura familiar; una perspectiva latinoamericana. Montevideo, AEA. pp. 175-186.
37. SARABIA, A. 1995. La teoría general de sistemas. ISDEFE, Madrid, España, 171 p.
38. SARANDÓN, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *In*: Sarandón, S. ed. Agroecología; el camino hacia una agricultura sustentable. La Plata, Argentina, E.C.A. pp. 393-414.
39. _____.; FLORES, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas; una propuesta metodológica. (en línea). *Agroecología*. 4: 19-28. Consultado nov. 2012. Disponible en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>.
40. SCHEJTMAN, A. 1980. Economía campesina; lógica interna, articulación y persistencia. *Revista de la CEPAL*. no. 11: 121-140.

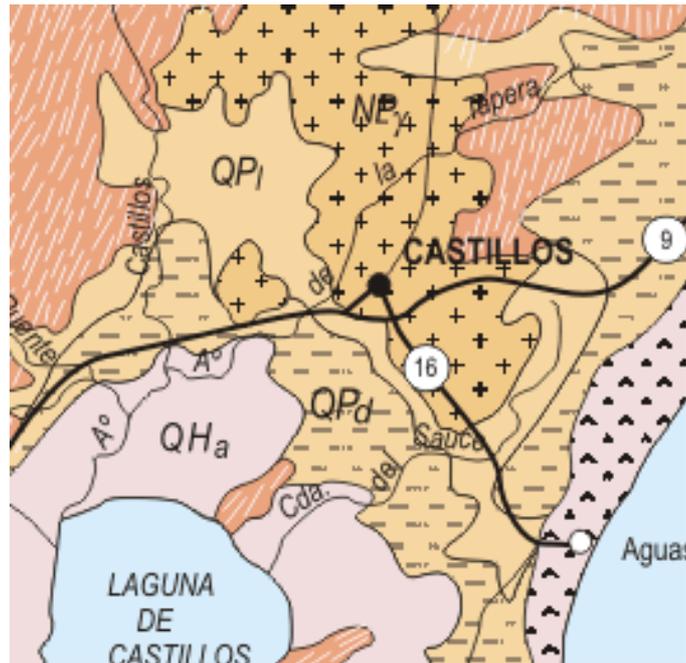
41. SORENSEN, J. T.; KRISTENSEN, E. S. 1992. Systemic modelling; a research methodology in livestock farming. In: Gibon, A.; Mathron, G.; Vissac B. eds. Global appraisal of livestock farming systems and study on their organizational level; concepts, methodology and results. s.l., Commission of the European Communities. s.p.
42. SPEDDING, C. 1979. An introduction to agricultural systems. London, UK, Applied Science Publishers. 169 p.
43. _____. 1990. Sistemas de producción agrícola. In: Rabbinge, R.; Goudriaan, J.; van Keulen, H.; Penning de Vries, F. W. T.; van Laar, H. H. eds. Theoretical production ecology; reflections and prospects. Wageningen, Pudoc. pp. 239-247.
44. TOMMASINO, H. 2001. Sustentabilidad rural; desacuerdos y controversias. In: Foladori, G.; Pierri, N. eds. ¿Sustentabilidad?; desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Montevideo, Trabajo y Capital. pp. 139-163.
45. _____.; BRUNO, Y. 2005. Algunos elementos para la definición de productores familiares, medios y grandes. Anuario OPYPA 2005: 267-278.
46. URUGUAY. BANCO CENTRAL DEL URUGUAY (BCU). 1993. Cotización dólar USA interbancario billete venta promedio mensual. (en línea). Montevideo. 1 p. Consultado jul. 2012. Disponible en <http://www.bcu.gub.uy/Estadisticas-e-Indicadores/Paginas/Cotizaciones.aspx>
47. _____. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR. 1999. Hoja topográfica Uruguay; Hoja C-26 Aguas Dulces. Montevideo. Escala 1/50.000. 1 p. Color.
48. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE SUELOS Y FERTILIZANTES. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Montevideo. Escala 1:1.000.000. 1 p.
49. _____. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. COMISIÓN NACIONAL DE ESTUDIO AGROECONÓMICO DE LA TIERRA. 2001. Sistema de información geográfico, consulta CONEAT. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado may. 2011. Disponible en <http://www.prenader.gub.uy>

50. _____. _____. DIRECCIÓN GENERAL DE LA GRANJA. 2007. Coeficientes técnicos y costos de producción hortícola. Montevideo. s.p.
51. _____. _____. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2000. Censos generales agropecuarios. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,64,O,S,0,MNU;E;28;1;MNU>.
52. _____. _____. _____. 2010. Anuario estadístico agropecuario 2010. (en línea). Montevideo. 122 p. Consultado jun. 2013. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,27,O,S,0,MNU;E;2;16;10;6;MNU>.
53. _____. _____. _____. 2011. Censo general agropecuario; recuentos preliminares (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jun. 2013. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,694,O,S,0,MNU;E;55;9;MNU>.
54. _____. _____. _____. 2012. Anuario estadístico agropecuario 2012. (en línea). Montevideo. 122 p. Consultado ago. 2013. Disponible en [http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,659,O,S,0,MNU;E;27;8;MNU;,"](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,659,O,S,0,MNU;E;27;8;MNU;,)
55. _____. _____. OFICINA DE PLANEAMIENTO Y POLÍTICAS AGROPECUARIAS. 2013. Estado de situación del registro de productores familiares como herramienta para la aplicación de políticas públicas para el desarrollo rural. Anuario OPYPA 2013: 1-12.
56. VON BERTALANFFY, L. 1976. Teoría general de los sistemas; fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México, Fondo de Cultura Económica. 309 p.

9. ANEXOS

Anexo No. 1. Geología

Figura No. 1. Carta geológica de la ciudad de Castillos.



Fuente: Bossi et al. (1998)

Gr. Rocha (MPr)

Rocas metamórficas de grado bajo y muy bajo. Intercalación de estratos decamétricos granodecrecientes de metapsamitas y metapelitas. En los sedimentos originales domina estratificación horizontal plano-paralela.

El Grupo Rocha está integrado por rocas metamórficas de grado bajo y muy bajo, desarrollados con rumbo general NNE, desde las ciudades de Rocha y La Paloma hasta las ex - salineras ubicadas al norte de la Laguna Negra. El borde occidental del grupo está definido por una falla NNE ubicada al pie de los Cerros Aguirre, definida por Campal y Gancio, citados por Bossi et al. (1998).

Estas litologías estaban incluidas en el Grupo Lavalleja, formación Piedras de Afilar (Bossi et al., 1998) y en el Grupo Lavalleja - Rocha según la definición de Preciozzi, citado por Bossi et al. (1998).

De acuerdo a Masquelín, citado por Bossi et al. (1998), los afloramientos de la playa de La Paloma están formados por la intercalación multiepisódica de estratos decamétricos granodecrecientes de metapsamitas y de metapelitas. En general en los sedimentos originales dominaba una estratificación horizontal plano paralela; una primer fase de deformación genera pliegues isoclinales con esquistosidad de plano axial de marcado cilindrismo. Los ejes “b” se inclinan hasta 10° al NE o al SW.

Granito de Santa Teresa

El Grupo Rocha ha sido intruído por el macizo de Santa Teresa de cerca de 1.000 Km² (Bossi et al., 1998). Este cuerpo presenta variaciones de textura y mineralogía que definen básicamente tres facies:

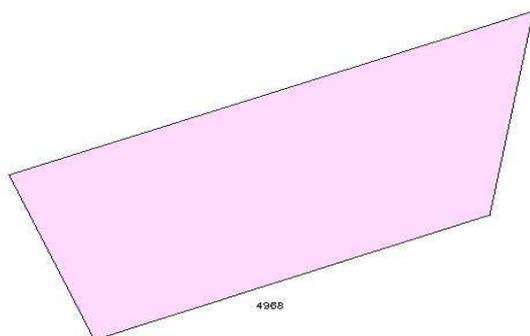
a) granito porfíroide con algunas masas microclinizadas, con maclas de Carlsbad y albita pertítica, otras ovoides básicas, ambas con fenocristales de ortosa de hasta 10 cm de longitud, que representan una típica mezcla de magma; el tamaño de los fenocristales disminuye desde el Parque Santa Teresa hacia los bordes del complejo en todas direcciones. La matriz del granito es granuda, compuesta por oligoclasa, cuarzo y biotita.

b) en la periferia de la litología anterior la roca pasa a ser una granodiorita equigranular de textura granuda compuesta por 40% de oligoandesina (An₃₅) fuertemente zoneada con el corazón más rico en Ca⁺⁺; los accesorios son biotita y hornblenda. Esta granodiorita es muy similar a la matriz del granito porfírico.

c) en los alrededores de Castillos, en el cerro Lechiguana y en otras dos pequeñas áreas al norte del macizo, el granito es rojo de grano fino, compuesto por ortosa pertítica, cuarzo, oligoclasa (An₁₅), biotita y muscovita. Este facies engloba bloques angulosos de litologías del Grupo Rocha, por lo que queda demostrada su naturaleza intrusiva.

Anexo No. 2. Croquis CONEAT

Figura No. 2. Croquis según CONEAT del predio propiedad de la familia.



www.prenader.gub.uy/coneat

0 ————— 0.19km

DEPARTAMENTO	NRO. PADRON	SECC. JUDICIAL	SUP. CATASTRAL (Ha.)	IND. PROD.
Rocha	4968	4	19,1506	106

Anexo No. 3. Producto bruto ganadero

Cuadros No. 1 y 2. Ventas y compras de ganado en el ejercicio 2010-11

VENTAS

CATEG	CAB	KG/CAB	KG TOT	U\$\$/CAB	U\$\$ TOTAL
Vacas de cría	3	450	1350	550	1650
Terneros/as -1	16	200	3200	330	4290
TOTAL			4550		5940

COMPRAS

CATEG	CAB	KG/CAB	KG TOT	U\$\$/CAB	U\$\$ TOTAL
Vaq. +2	3	260	780	290	870
Terneros/as -1	10	60	600	50	500
TOTAL			1380		1370

Cuadro No. 3. Diferencias de stock de ganado en el ejercicio 2010-11.

CATEGORÍA	STOCK INICIAL			STOCK FINAL		
	CAB	KG/CAB	KG INICIO	CAB	KG/CAB	KG INICIO
Vacas de cría	29	400	11600	29	400	11600
Vaq. +2	5	300	1500	8	300	2400
Vaq.1 - 2	8	200	1600	0	200	0
Terneros/as -1	16	125	2000	22	125	2750
Toros	1	500	500	1	500	500
Novillos 1-2	0	200	0	11	200	2200
TOTAL			17200			19450

Cuadro No. 4. Valorización de la diferencia de inventario ganado en el ejercicio 2010-11.

CATEGORÍA	DIF Stock	U\$\$/CAB PROMEDIO	U\$\$
Vacas de cría	0		0
Vaq. +2	3	290	870
Vaq.1 – 2	-8	220	-1760
Terneros/as –1	6	150	900
Toros	0		0
Novillos 1-2 *	11	350	3850
Total DIF STOCK			3860

Cuadro No. 5. Producción de carne y producto bruto en el ejercicio 2010-11

Prod. de Carne (Kg)	4720
Prod. Bruto (U\$\$)	8430

Anexo No 4. Comparación de los costos en el cultivo de maíz

Cuadro No. 6. Costos del cultivo de maíz en el predio y del maíz comprado.

LABORES	MdeO (U\$S)	Asal (U\$S)	Comb (U\$S)
Excéntrica	6,3		10,7
Cinzel	3,2		4,9
Siembra	31,5		4,9
Control Malezas	8,2		12
Control de Plagas	4,2		2,5
Cosecha	8,2	252	10
Sub total	61,6	252	45

INSUMOS	Kg/ha	Cost unit.	Total (U\$S)
18-46	100	0,6	60
Urea	100	0,5	50
Semilla	25	2	50
Clorpirifos. (1 aplic)	0,5	6,5	3,25
Sub total			163,3

TOTAL	MDEO (U\$S)	ASAL (U\$S)	COMB (U\$S)	INS (U\$S)	TOTAL (U\$S)
Cult. Maíz (ha)	62	252	45	163	522

Rend	2500	kg/ha
Costo Unit	0,209	U\$S/kg
	4,38	\$u/kg.

MAÍZ COMPRADO

Costo Unit	4,45	\$u/kg.
	0,212	U\$S/kg

Anexo No 5. Presupuestación forrajera. Datos de productividad de las pasturas

Cuadro No. 7. Productividad de Verdeos de verano (KgMS/ha).

Sorgo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
KgMS/ha.	2094	2094	1954	581								1970
Util. (%)	70	60	60	40								70
Kg MS/ha Util.	1320	1131	1055	209								1241

Cuadro No. 8. Productividad de Verdeos de invierno (KgMS/ha).

Avena	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
KgMS/ha.				720	720	554	574	851	691	389		
Util. (%)				65	65	65	65	65	60	60		
Kg MS/ha Util.				468	468	360	373	553	415	233		
Raigras	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
KgMS/ha.					800	784	812	1204	1646	1294		
Util. (%)					70	70	70	70	60	60		
Kg MS/ha					560	549	568	843	988	776		

Cuadro No. 9. Productividad de Mejoramientos Extensivos (KgMS/ha).

MEJ EXT 3 AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Kg MS /ha	600	600	360	360	360	240	240	240	800	800	800	600
Util. (%)	65	65	60	65	65	70	70	70	60	60	65	65
Kg MS/ha	390	390	216	234	234	168	168	168	480	480	520	390

Fuente: Zanoniani⁸

⁸ Zanoniani, R. 2012. Com. personal

Cuadro No. 10. Productividad de pasturas pluri anuales (KgMS/ha).

Fest+TB+Lot (1)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Kg MS /ha	558	432			0	288	252	360	1122	1188	990	810
Util. (%)	65	65			65	70	70	70	60	60	65	65
Kg MS/ha	363	281			0	202	176	252	673	713	644	527
Fest+TB+Lot (2)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Kg MS /ha	465	360	638	748	814	667	667	667	1462	1548	1290	675
Util. (%)	75	65	65	65	65	60	60	60	60	60	75	75
Kg MS/ha	349	234	415	486	529	400	400	400	877	929	968	506
Fest+TB+Lot (3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Kg MS /ha	327	327	467	467	467	373	373	373	1167	1167	1167	327
Util. (%)	75	65	65	65	65	60	60	60	60	60	75	75
Kg MS/ha	245	212	303	303	304	224	224	224	700	700	875	245

Cuadro No. 11. Productividad de pasturas bianuales (KgMS/ha).

MS/ha	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PP1 TR+Rg (1)	1104	1050				660	770	770	1188	1224	1188	1596
Util. (%)	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	70
Kg MS/ha	773	735	0	0	0	462	539	539	713	734	713	1117
MS/ha	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PP2 TR+Rg (2)	510	340	390	455	455	672	588	840	858	884	858	850
Util. (%)	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	70
Kg MS/ha	357	238	273	319	319	470	412	588	515	530	515	595

Fuente: Soca⁹⁹ Soca, P. 2012. Com. personal

Anexo No. 6. Planificación del cultivo de lechuga para el verano 2011-2012

Cuadro No. 12. Planificación del cultivo de lechuga para el verano 2011-12.

Mes	Nov		Dic					Ene				Feb				Mar		Área Ef.
Semana	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	Total
Sembrado (m ²)	100	200	400	350	350	300	300	300	200	200	200	100						3000
Cosechado (m ²)					100	200	400	350	350	300	300	300	200	200	200	100		
Total (m ²)	100	300	700	1050	1300	1400	1300	1250	1100	1000	900	700	500	300	100	0	0	

Anexo No. 7. Detalle de la demanda de energía metabólica (EM) del rodeo (balance forrajero)

Cuadro No. 13. Demanda de EM del rodeo según categoría y lote, por mes.

Categoría	Características	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Terneras	Lote 1 (Terneras nacidos año pasado)												
	No Ter (No)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Peso/cab(kg.)	84	90	99	112	125	137	147	156	167	174	180	185
	EM req/dia/cab (Mcal)	3,4	4,6	5,9	6,8	7,0	8,4	8,3	9,3	9,4	9,7	10,0	10,4
	EM Lot mes. (Mcal)	848	1137	1418	1688	1689	2086	2066	2077	2343	2338	2480	2496
	Lote 2 (Terneras nacidos en este ejercicio)												
	No Ter (No)						5	5	5	5	5	5	5
	Peso/cab(kg.)						80	90	100	111	123	135	138
	EM req/dia/cab (Mcal)						3,5	5,8	6,6	7,3	7,5	7,6	8,5
	EM Lot mes. (Mcal)						539	894	930	1136	1127	1182	1268
	Lote 3 (Terneras nacidos en este ejercicio)												
	No Ter (No)											6	6
	Peso/cab(kg.)											75,25	84,6
	EM req/dia/cab (Mcal)											4,91	4,66
	EM Lot mes. (Mcal)											913,3	839
TOTAL (2)		848	1137	1418	1688	1689	2625	2960	3006	3480	3465	4575	4603

Categoría	Características	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Novillos	No Cab (No)	11	11										
	Peso/cab(kg.)	186	194										
	EM req/cab/día (Mcal)	8,3	9										
	EM req (Mcal/mes) (3)	2814	2977										
Req. Vacas	No Cab (No)		11	11	11	11	11	11	11	11			
	Peso/cab(kg.)		310	319	335	352	369	381	390	403			
	Ganancia (kg/día)		0	0,6	0,45	0,65	0,5	0,25	0,4	0,45			
	EM req/cab (Mcal)		9,1	19,3	17,1	20,9	22,7	17,1	20,8	20,1			
	EM req (Mcal/mes) (4)		1365	5796	5310	6264	7037	5298	5830	6243			
BALANCE	1 - 2 - 3 - 4	1205	-1220	-2148	685	4814	964	243	2276	557	4490	1789	2726

Cuadro No. 16. Propuesta de planilla para el registro de entradas y salidas de dinero.

Día	Entradas			Salidas		
	Concepto	Monto	Observ.	Concepto	Monto	Observ.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Tot.						