

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Intervención sobre el proceso de transición
Agroecológica de un sistema Lechero. El caso del
Tambo 6 de Agosto.

MODALIDAD: INTERVENCION PROFESIONAL

Estudiante: Luis Alejandro Di Piero

N° de legajo: 25946/0

DNI: 34295973

e-mail: luisdipiero@hotmail.com

Teléfono: 221 5925825

Fecha de Entrega:

Director: Ing. Agr. Ramón Isidro Cieza

Co Director: Ing. Agr. Eduardo Cerdá

INDICE

1) INTRODUCCION	PAG. 3
2) OBJETIVOS	PAG. 6
3) MATERIALES y METODOS	PAG. 6
4) DIAGNOSTICO	PAG. 7
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO “6 DE AGOSTO”	PAG. 7
4.2 MODELO PRODUCTIVO 2005-2012	PAG. 12
4.3 ANÁLISIS DE LAS PROBLEMÁTICAS DEL PREDIO DESDE UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA	PAG. 20
5) ACCIONES REALIZADAS EN EL MARCO DE LA INTERVENCION PROFESIONAL 	PAG. 24
5.1 EL PROCESO DE TRANSICIÓN EN EL TAMBO “6 DE AGOSTO”	PAG.24
5.2 PROPUESTAS A FUTURO PARA CONSOLIDAR EL SISTEMA AGROECOLÓGICO.....	PAG. 40
5.3 CUADRO RESUMEN	PAG. 47
6) CONCLUSIONES.....	PAG. 48
7) BIBLIOGRAFIA.....	PAG. 51

1- INTRODUCCION

La agricultura a nivel mundial se encuentra seriamente cuestionada por las externalidades que genera en el plano ambiental y social. El cambio en el manejo de los sistemas agropecuarios a partir del modelo Revolución Verde (o agricultura industrial) basados en una utilización ineficiente de energía proveniente principalmente de fuentes no renovables, el deterioro del suelo por su uso intensivo, el deterioro de la calidad del agua, la aplicación creciente de plaguicidas peligrosos y el uso de un número limitado de variedades mejoradas de cultivos, genera una crisis ecológica a nivel planetario (Guzman Casado et al, 2000), así como enfermedades asociadas en productores y consumidores (Monique Robin, 2013). La creciente percepción sobre la inviabilidad, limitaciones e insustentabilidad del modelo productivo hegemónico actual, basado en una agricultura industrial, con una dependencia externa progresiva de agro insumos, despojo de agricultores del sector rural (Costabeber, 1998), así como también los problemas en la salud que generan la aplicación de agroquímicos (Díaz, 2015), nos obliga a pensar y repensar la estructura productiva y los esquemas de producción; procurando una sustentabilidad y respeto por el medio ambiente. Todo esto lleva a afirmar la insustentabilidad del modelo agrícola actual (Sarandón y Flores, 2014), requiriéndose alternativas si se piensa realmente en las generaciones futuras. Es así que la agroecología se propone como una alternativa más que interesante, real y necesaria de poner en práctica, basada en sus cuatro pilares: suficientemente productiva, económicamente viable, ecológicamente adecuada y cultural y socialmente aceptable. (Sarandón y Flores, 2014)

“La Agroecología constituye un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, ecología, sociología, etnobotánica, y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos, validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agro ecosistemas sustentables” (Sarandon y Flores, 2014). Como principal estrategia posee una naturaleza sistémica, al considerar la finca, la organización comunitaria, y el resto de los marcos de relación de las sociedades rurales articulados en torno a la dimensión local, donde se encuentran los sistemas de conocimiento (local, campesino y/o indígena) portadores del potencial endógeno que permite desarrollar la biodiversidad ecológica y sociocultural. Tal diversidad es el punto de partida de sus agriculturas alternativas, desde las cuales se pretende el diseño participativo de métodos endógenos de mejora socioeconómica, para el establecimiento de dinámicas de transformación hacia sociedades sostenibles (Sevilla Guzman y Woodgate, 1997). “Una agricultura sustentable es aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población dentro de los límites biofísicos que establecen el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agro ecosistemas) que lo soportan” (Sarandón et. al., 2006). Estos sistemas poseen una importancia desde el punto de vista del desarrollo rural sustentable, ya que partiendo de lo que ya existe se busca recrear la heterogeneidad del medio rural. Este cambio se realiza a través de diferentes principios: identificación

de elementos, rescate de conocimiento cultural y tecnología local, manejo eficiente de recursos locales, aumento de la diversidad estabilizando los sistemas, mejora de la base del agroecosistema (conservación del agua, suelo, erosión, etc.), disminución y sustitución de insumos externos, mejora de los rendimientos económicos, mejora de la producción de alimentos y la estimulación hacia la soberanía alimentaria (Gliesman, 1998; Sevilla Guzman, E. and Woodgate, G 1997 y Altieri, Nichols 2007). Para ello, resulta fundamental generar investigaciones y experiencias en realidades distintas, que aporten en este sendero de producción sin agroquímicos. Sin embargo, los métodos convencionales de investigación han mostrado un enorme distanciamiento en relación a las necesidades de los sistemas complejos (Canuto, 2011). Por ello, se deben constituir referencias sólidas desde el punto de vista técnico y socioeconómico en fincas y parcelas, sirviendo éstas como faros con el objetivo de inspirar en modelos alternativos a la producción convencional (Altieri, 1999).

Las áreas periurbanas, se caracterizan por ser espacios productivos que rodean las grandes ciudades, con el objetivo de abastecer de productos frescos. Este supone el abordaje de un complejo territorial que expresa una situación de interface entre dos tipos geográficos aparentemente bien diferenciados: el campo y la ciudad. De difícil delimitación, cuenta con la particularidad que es, en cuanto a objeto de investigación, un territorio en situación transicional, en permanente transformación, frágil, susceptible de nuevas intervenciones (Barski, 2005). Alrededor de las grandes ciudades se constituyó un espacio de producción y abastecimiento de productos cuyas dimensiones se asociaban a la cantidad de poblaciones cercana a abastecer. Estos espacios se fueron transformando, con una competencia por el uso del suelo entre lo productivo y lo habitacional. Pese a lo complejo que resulta compatibilizar realidades rurales y urbanas, actualmente se mantienen aéreas de producción periurbanas, no exentas de dificultades. Una de ellas tiene que ver con la aplicación de productos químicos, siendo similar a lo que ocurre en diferentes pueblos y ciudades del interior, donde a partir de la presión social, y la posterior creación de ordenanzas votadas en los consejos deliberantes se comienzan a crear las conocidas franjas de no fumigación, donde se prohíbe ésta práctica a determinada cantidad de metros de las poblaciones¹ (Iturralde, 2016)

La Universidad Nacional de La Plata cuenta con establecimientos productivos, los cuales han quedado cercanos a las ciudades a partir del avance de la urbanización con el transcurrir de los años. Estos se encuentran en la actualidad rodeados de núcleos habitacionales de alta densidad poblacional. El predio “6 de agosto” es un campo destinado originalmente a la producción láctea con fines educativos, con más de 50 años de antigüedad. El mismo fue clausurado a fines de la década de 1990, y

¹ Como consecuencia de la visibilidad que ha tomado la problemática, en diversos municipios se han sancionado normativas de alcance local que apuntan a regular la aplicación de agrotóxicos en las zonas periurbanas y urbanas y el control de desechos, acopio, transporte, lavado de equipos, y demás; tal es el caso de las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Buenos Aires, principalmente son referentes los municipios de Cañuelas, Anisacate, Mercedes, Arocena y San Francisco.

luego reabierto en el año 2005 con fines sociales para el abastecimiento de leche a comedores comunitarios, a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales con fines didácticos e investigativos y un emprendimiento de elaboración de quesos con organizaciones del barrio. Este predio cuenta con 5 hectáreas totales, habiendo sufrido una considerable reducción de superficie en los últimos años. El mismo contaba con aproximadamente 50 hectáreas, cuando se realizó la reapertura en el año 2005. En cuanto a su estructura productiva el predio se asemeja a la de pequeños productores familiares lecheros de la Cuenca de Abasto sur, la cual comprende La Plata y partidos vecinos (San Vicente, Magdalena y Brandsen), de los cuales muchos de ellos se encuentran en zonas periurbanas similares a las planteadas en este caso. Actualmente cuenta con 11 vacas en producción y un total de 19 animales sumando las demás categorías. El manejo del sistema de producción, fue hasta el año 2011 de manera convencional, con la aplicación de pesticidas y fertilizantes químicos para la producción de forrajes. Dado el desarrollo poblacional en los últimos años en los alrededores del predio, y ante las evidencias científicas de los perjuicios de los agroquímicos en el ser humano, es que desde el año 2012 se ha planteado la necesidad de no utilizar insumos de síntesis química. Este proceso estuvo alimentado por una mayor concientización del equipo técnico y el cuestionamiento por parte de los vecinos del predio sobre algunas prácticas concretas, como ser la aplicación de herbicidas totales (glifosato). En paralelo, el aumento de los costos de insumos externos y los escasos recursos económicos para afrontarlos requirió una reducción de costos, lo que implicaba una revisión del modelo productivo.

Esta sucesión de elementos plantea la necesidad de iniciar un proceso de reconversión, ya no pensado como un modelo lechero tradicional, sino como un proceso de transición hacia un sistema de producción lechero agroecológico. Esta transición es un proceso complejo y dinámico, en que se articula a distintas escalas (predio, comunidad local, territorio) y que se ve afectado por factores ecológicos, socio-culturales, económicos, tecnológicos y políticos (Gliesman, 1998). Para poder entender el funcionamiento complejo de estos sistemas es imprescindible abordarlo desde un “enfoque sistémico”, como lo desarrolla el Ing. Agrónomo Eduardo Cerdá en una de las experiencias más concretas a nivel extensivo, como lo es “La Aurora”, un campo mixto ubicado en la localidad de Benito Juárez (Cerdá et al, 2011). El trabajo final propone una intervención profesional en el predio “6 de agosto” a partir de un acompañamiento del funcionamiento del predio en general y el proceso de transición hacia la agroecología en particular. El mismo da cuenta de la situación inicial como modelo productivo tradicional hasta el año 2011 y su proceso de transición hasta la actualidad. En el mismo he participado como pasante, miembro del equipo técnico e integrante de los proyectos de extensión e innovación que se han desarrollado en el predio desde el año 2010.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

- ✓ Acompañar el proceso de transición del tambo “6 de agosto” hacia un modelo agroecológico

Objetivos específicos

- ✓ Analizar y diagnosticar el funcionamiento del tambo 6 de agosto previo al proceso de transición.
- ✓ Diseñar un modelo lechero agroecológico teórico en el establecimiento.
- ✓ Generar estrategias de transición hacia la agroecología en el predio “6 de agosto”.
- ✓ Evaluar las prácticas agroecológicas llevadas a cabo
- ✓ Analizar la factibilidad de un modelo de producción lechera familiar agroecológica y su replicabilidad en la zona.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el siguiente trabajo se busca acompañar y sistematizar el proceso de transición hacia un modelo de producción agroecológico en el tambo 6 de agosto. La modalidad utilizada para esta tesis final de grado, corresponde a una intervención profesional. Para su elaboración se llevó a cabo un análisis y diagnóstico del funcionamiento del predio “6 de agosto” previo al proceso de transición. Se realizó una revisión bibliográfica en cuanto los fundamentos de transición agroecológica en general y en particular en lo que a producción ganadera se refiere. Por otra parte, se llevó a cabo un análisis del modelo convencional, para posteriormente realizar un modelo teórico de producción agroecológica en base a los recursos existentes y las posibilidades del predio. En ellas se consideraron las prácticas iniciadas en el proceso de transición y otras nuevas a implementar a futuro. Las prácticas agroecológicas fueron analizadas en base a sus efectos en el funcionamiento del sistema, tomando en cuenta múltiples dimensiones. Para ello se utilizaron metodologías cualitativas y cuantitativas. En cuanto a las primeras se utilizaron técnicas de observación participante natural² (Ander Egg, 1987), entrevistas en profundidad (Valles, 1995) a los integrantes del proyecto y grupo de discusión (Cortazzo, 2006) entre los miembros del equipo técnico actual. En canto a

² Esta clasificación realizada por Ander Egg, se fundamenta según los medios utilizados para la observación, siendo en este caso, por un lado participante, según el papel o modo de participación del observador, y por otro lado natural, dado el lugar donde se realiza la observación, siendo ésta en el propio sitio de trabajo y no en un lugar externo como ser un laboratorio.

las cuantitativas se baso en la toma de registros y evaluaciones específicas de las prácticas llevadas a cabo. En cuanto al trabajo de terreno, se articuló con el Equipo Técnico, profesionales, estudiantes involucrados en el proyecto “Tambo con fines sociales y educativos” y trabajadores del predio, participando en las reuniones periódicas y el acompañamiento del proceso productivo.

4. DIAGNOSTICO

4.1 Características del predio “6 de agosto”

El tambo 6 de Agosto se encuentra ubicado en las Calles 63 y 126 del barrio de Villa Argüello, partido de Berisso, a 1000 metros aproximadamente, del Edificio Central de la FCAYF. Se accede al predio mediante transporte público de pasajeros o caminando desde la Facultad en 15 minutos.

Desde el año 2005 hasta la actualidad el predio ha sufrido grandes cambios en cuanto a la forma de producción, incorporando actividades y personas involucradas, producto de una aumento en las actividades que allí se desarrollan. Entre ellas podemos mencionar proyectos de extensión universitaria, actividades optativas, talleres con la comunidad y proyectos productivos como la huerta comunitaria y la elaboración de quesos.

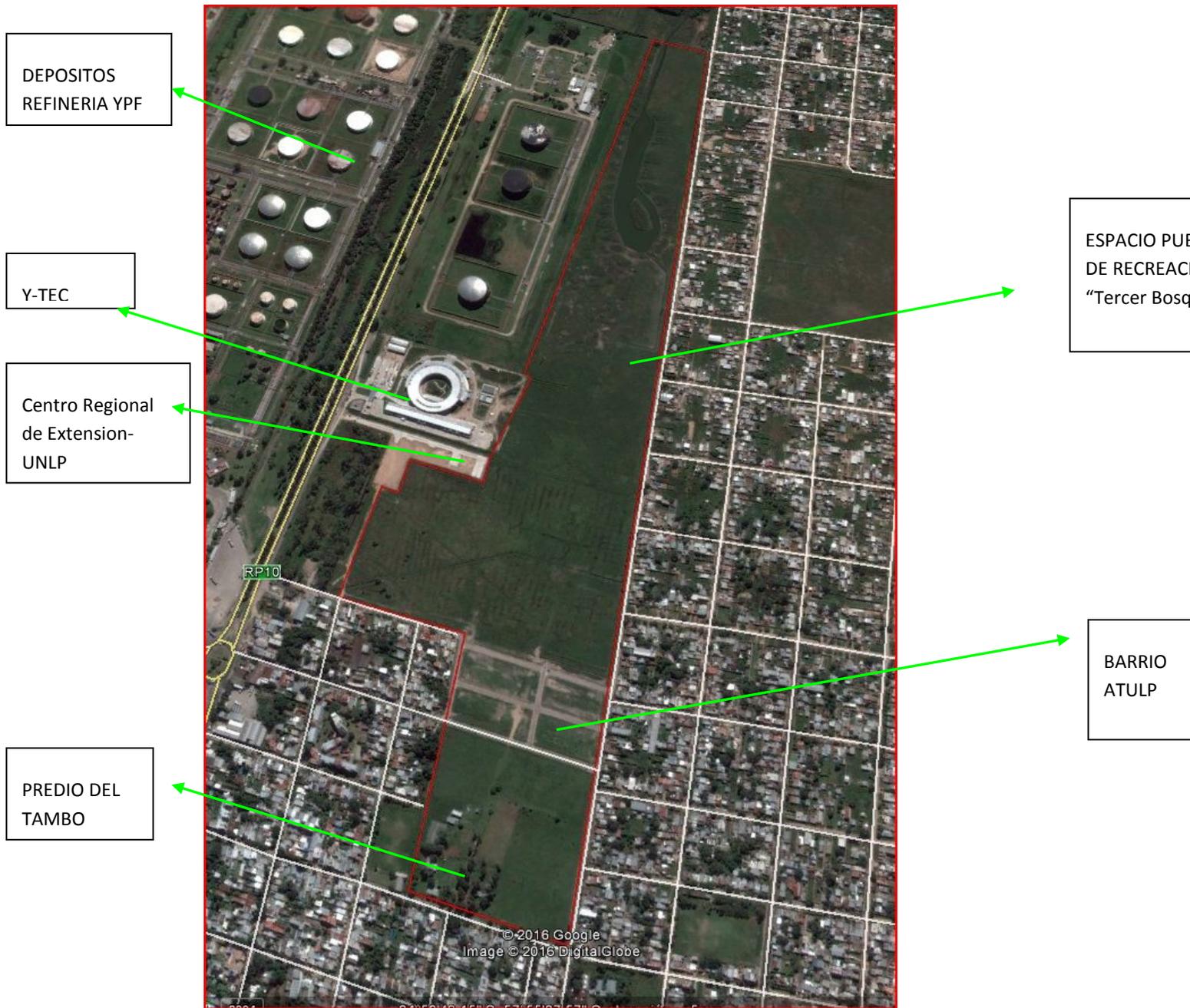
El tambo contó con una superficie de 50 hectáreas de las cuales 20 de ellas se usaban en forma plena y las restantes en algunos periodos del año dado su carácter de inundables. Este se modifico en los últimos años, contando actualmente con un total de 5 hectáreas, dado que la restante superficie no es posible utilizarla por las construcciones que se han realizado. La Universidad Nacional de La Plata inició los trabajos de construcción de un Centro Regional de Extensión, ubicado en el denominado “Campo 6 de Agosto”, en la localidad de Berisso. Por otro lado se realizaron los trabajos de infraestructura para que los terrenos del futuro barrio de la Asociación de Trabajadores Universitarios de La Plata (ATULP) puedan aplicar a los créditos PROCREAR. Concretamente se realizó la apertura de calles, cordón cuneta y tendido eléctrico³ y actual comienzo de construcción de las viviendas.

El tambo ha quedado entonces rodeado por la población del barrio de Villa Arguello , la planta de almacenamiento de la destilería de YPF y las construcciones antes

³ Nota publicada en el portal de noticias de la página de la Universidad Nacional de la Plata y del portal de noticias del Municipio de Berisso donde se detallan los avances en las obras para la construcción de los edificios de YPF-Tecnología, el centro regional de extensión universitaria y el parque publico de recreación “Tercer Bosque”. (http://www.unlp.edu.ar/campo_6_de_agosto) (<http://www.berisso.gov.ar/ypf-tecnologia.php>)(<http://perio.unlp.edu.ar/node/2789>)

mencionadas La figura 1 muestra los cambios que ha sufrido el predio en los últimos años, con las construcciones y modificaciones sobre la superficie productiva.

Figura 1. Foto satelital del predio con su delimitación y nueva asignación de usos.



Fuente: Elaboración propia a partir de una imagen satelital de Google Earth.

Se podría decir que el establecimiento "6 de agosto" se encuentra situado en la Cuenca lechera del Abasto Sur, pese a que Berisso no cuente con una tradición de producción lechera, aunque si algunos partidos aledaños como Magdalena. La misma

está ubicada a corta distancia de Capital Federal y del gran Buenos Aires, siendo junto con la cuenca del Abasto Norte, las que tradicionalmente abastecieron de productos lácteos al principal centro urbano del país.

La cuenca lechera del Abasto Sur se encuentra inmersa en la Cuenca del Salado, cuyas características se definen por suelos en casi su totalidad sódicos e hidromórficos, con horizontes Bt2 muy arcillosos, representados por Natracuales, Natracualfes y Acuertes. Se presentan abundantes canales de marea formados en fondo marino reciente, con abundantes depresiones anegadizas. Las limitaciones más importantes del área están dadas por la escasa pendiente, textura arcillosa, alcalinidad y salinidad en superficie, drenaje interno muy deficiente, napa freática alta y salobre, y elevada susceptibilidad al anegamiento, por lo cual presenta el menor Índice de Productividad, lo que lleva que la actividad productiva predominante sea la cría bovina.

El predio 6 de Agosto presenta suelos de baja calidad, caracterizados como arcillosos, con facilidad de inundarse, poco profundos y con una concentración de sales superior a la normal en algunos sectores del predio. Esto dificulta la implantación de cultivos anuales, pudiéndose realizar algunos verdes e implantación de pasturas con baja remoción del suelo. Las características edáficas de los potreros que pertenecen al predio y que actualmente son destinados a la producción forrajera en el tambo se asemejan en alguna medida a los de la Cuenca del Salado. Los suelos se caracterizan por ser heterogéneos con micro relieves o “suelos overos”. A continuación se muestra un análisis de suelo realizado en el predio.

Tabla 1. Análisis de suelo en tambo 6 de agosto. Año 2012

	P1			P 1 (bajo alambrado)			P4		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
MO (%)	6,02			7,06			5,58		
Nt (%)	0,31			0,34			0,33		
P Ext (Bray Kurtz 1)	6			33			5		
Arena	14,1	11,6	6,6	21,6	14,1	11,6	1,6	9,1	6,6
Limo	35	25	17,5	32,5	25	20	37,5	27,5	20,0
Arcilla	50,9	63,4	75,9	45,9	60,9	68,4	60,9	63,4	73,4
CIC cmolc/kg.	29,4	27,2	32,4	17,6	25,4	25,8	20,1	22,4	31,7
Na cmolc/kg.	3,3	5,6	4,7	1,1	1,0	3,8	5,9	4,4	6,4

K cmolc/kg.	2,0	2,1	2,2	3,3	2,8	2,3	2,1	2,5	3,8
PSI	11,1	20,6	14,6	6,3	4,1	14,8	29,5	19,8	20,2
CE	1,0	1,6	1,7	1,0	0,9	0,9	2,8	3,9	3,2
pH	8,6	8,9	9,1	7,8	8,2	8,7	8,1	8,4	9,0

Fuente: Germán Fernández realizado en el Laboratorio de Edafología FCAyF Año 2012

A partir del análisis se puede observar la baja calidad de los suelos, principalmente por el alto PH, presencia de sales y sodio y conductividad eléctrica de moderada a alta. Por otra parte se observa una baja proporción de fósforo extractable, que contrasta con lo que se puede encontrar bajo el alambrado. Como aspecto positivo se puede observar un buen porcentaje de materia orgánica. Teniendo en cuenta las características edáficas de los suelos se debe contemplar un manejo apropiado de los mismos, entendiendo las limitantes que presentan desde el punto de vista productivo. A la hora de realizar cualquier tipo de prácticas culturales en estos potreros se debe contemplar un manejo adecuado de los mismos desde las labranzas a realizar así como también la elección de recursos forrajeros a implantar.

Por otra parte, el predio cuenta con particularidades específicas por su ubicación periurbana, como son los peligros de robos y ataques de perros a los animales, lo cual hace más dificultoso el manejo. Por último los avances en la ocupación sobre la superficie destinada al pastoreo por otras actividades, impacta sobre el sistema productivo, necesitando la búsqueda de alternativas para continuar manteniendo los volúmenes de producción actuales.

De la superficie disponible para la producción en el tambo, 4 son las que poseen los recursos forrajeros y la hectárea restante se encuentran ocupadas con las instalaciones del tambo, el galpón, la oficina, los corrales, la casa del personal docente, el invernáculo, el nuevo salón de usos múltiples (SUM) y la sala de elaboración de quesos (figura 2).

Las instalaciones en la que se desarrolla la actividad tambera son la sala de ordeño de forma de 2 bretes a la par, con una maquina de ordeñar a tarros de 2 bajadas con su respectiva bomba de vacío, un galpón, una oficina, un deposito con refrigeración para almacenar la leche y un pasteurizador. Lindante al tambo hay un silo aéreo para almacenar el alimento, corrales, la manga y un cargador.

En la actualidad el tambo cuenta con un nivel de infraestructura acorde a la forma de producción que hoy se lleva adelante. La sala de ordeño, los bretes, corrales, la oficina y el galpón se encuentran en buenas condiciones en general. Algunos alambrados internos, tranqueras y postes requieren de un recambio inmediato. El alambrado perimetral es nuevo, se realizó en el año 2013, financiado por la Universidad Nacional de La Plata, en base a parte de la venta del terreno del predio a YPF para la

construcción del Y-TEC. Esto mejoró sustancialmente la situación disminuyendo los robos de animales y la entrada de perros al predio.

Figura 2. Ubicación de las instalaciones en el predio



Fuente: Elaboración propia a partir de una imagen satelital de Google Earth

En cuanto al uso del producto obtenido, el mismo tiene varios destinos de acuerdo a los objetivos sociales y educativos que cuenta el establecimiento. De esta forma una parte de la producción se entrega a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales para ser utilizado con objetivos didácticos y de investigación por el curso de Agroindustrias. Otra parte es entregada a comedores comunitarios de la región a los fines de abastecer copas de leche para niños que asisten a los mismos. Por último una parte se entrega a un emprendimiento productivo de elaboración de quesos en los que trabajan tres mujeres del barrio. A continuación se presenta un cronograma semanal del destino de la leche entregada en el primer cuatrimestre de 2017.

Tabla 2. Cronograma semanal de entrega de leche del predio “6 de agosto” para el año 2017

<u>DIAS</u>	<u>DESTINO</u>
Lunes	Elaboración de Quesos “Predio 6 de Agosto”
Martes	Comedor “Madres Unidas”
Miércoles	Curso Agroindustrias FCAyF. Comedor “Puente de Fierro”
Jueves	Comedor “Villa Nueva” Elaboración de Quesos “Predio 6 de Agosto”
Viernes	Comedor “Altos de San Lorenzo”
Sábado	Elaboración de Quesos “Predio 6 de Agosto”
Domingo	Comedor “ Villa Arguello”

4.2 Modelo productivo 2005-2012

El Tambo “6 de agosto” comenzó a producir nuevamente en el año 2005, a partir de su reapertura en la que se incluyó una mejora parcial de la infraestructura y la compra de un lote de 6 vacas lecheras de muy buena genética, de la raza Holando Argentino, adquiridas de un tambo proveniente del el Partido de Castelli propiedad de un egresado de la Facultad.

Inicialmente estas vacas adquiridas se manejaron con esa misma metodología reproductiva, proveyendo el material genético y el personal de inseminación desde el tambo de Santa Catalina, predio perteneciente a la UNLP ubicado en Lomas de Zamora. Con el paso del tiempo se visualizaron serios problemas reproductivos, principalmente en los prolongados periodos de lactancias al no lograrse concretar las preñeces de los animales, encontrándose como fundamental argumento de dicha situación al problema de logística y capacitación del personal, en cuanto a la detección

de los celos y los momentos en los cuales venían los profesionales a realizar la inseminación.

Una vez detectado el problema y analizando la incompatibilidad de continuar con dicho sistema, es que se decide incorporar un toro, con el cual comenzar a realizar los servicios a través de la monta natural con el mismo, solucionándose de esta manera el problema reproductivo. El toro de raza Holstein provenía de la Escuela Agraria de Bavio.

El modelo productivo era de base pastoril con suplementación. En cuanto al componente forrajero se utilizaba pasturas implantadas y verdes, los cuales se producían de manera convencional. Era frecuente la incorporación de fertilizantes, a la siembra priorizando los de aportes fosfórico principalmente, como fosfato diamónico, superfosfato simple y triple, y luego en pleno crecimiento se aplicaba urea como promotor del mismo. Las cantidades de fertilizante a incorporar variaban entre 50 y 100 kg de fertilizante fosforados y del 25 a 50 kg de urea por aplicación.

Para el control de malezas se acudía a la aplicación de glifosato como herbicida total para la preparación posterior de la cama de siembra, la cual se realizaba con dos o tres pasadas de disco y acompañando la última pasada con una rastra, para luego efectuar la siembra. En muchos casos se aplicaba 2,4-D o 2,4-D-B según correspondía para el control de hojas anchas en las pasturas o verdes, estos herbicidas siempre acompañados de un tensioactivo para lograr una mayor adhesión y por lo tanto mejorar el efecto de la aplicación. La forma de determinar las cantidades a utilizarse muchas veces era por las recomendaciones de los fabricantes en los prospectos, y otras aumentadas al ver que los efectos no eran los esperados.

Figura 3. Aplicación de Glifosato para promoción de Ray Grass (Febrero 2008)



Figura 4. Siembra con disco y cajón sembrador. Verdeo de invierno (Abril 2007)



Figura 5. Preparación de mezcla de fertilizantes para aplicación al voleo (Marzo de 2005)



Al momento de seleccionar que especies incorporar a la formulación de la pastura, esto se definía tomando las consociaciones más conocidas de especies forrajeras, utilizadas en la mayoría de los emprendimientos productivos lecheros. Esto se terminaba de definir al momento de ir a buscar dichas semillas, de acuerdo a las disponibilidades y en función de eso se terminaban de ajustar las especies, muchas veces no consiguiendo todos los materiales que teóricamente se querían incorporar. Las proporciones de cada material, se determinaban a través de recomendaciones por parte del semillero, el cual expresaba las cantidades más comúnmente utilizadas, o por información de algún trabajo de INTA.

Para el caso de los verdes la metodología de elección, era en función de los utilizados más comúnmente en la zona, como por ejemplo la avena en invierno o sorgo en verano, pero siempre de forma pura. Las superficies a sembrar de cada una de estos recursos forrajeros, no poseían ningún tipo de planificación, sino más bien se definían arbitrariamente según las dimensiones del potrero que se quería sembrar y la disponibilidad de maquinaria apropiada. Otro recurso forrajero que formo parte del sistema de fue el ray grass anual, pero este sembrado con el propósito de mantenerlo en el tiempo como verdeo de invierno, a través de la promoción del mismo. El manejo para lograr la promoción y así la permanencia de ésta especie, se basó principalmente en respetar el período reproductivo de la especie, con el fin de lograr una correcta formación de semillas, que luego formaran parte del banco de semillas del suelo. Para poder lograr que las semillas que se encuentran en el banco del suelo, reciban el estímulo solar⁴, se realizaba una aplicación en el mes de febrero de un herbicida total, lo más comúnmente utilizado es Glifosato, en cantidades de 4 lts / Ha, pudiendo acompañarse con 2,4D, si se encontraba la presencia de alguna especie de hoja ancha.

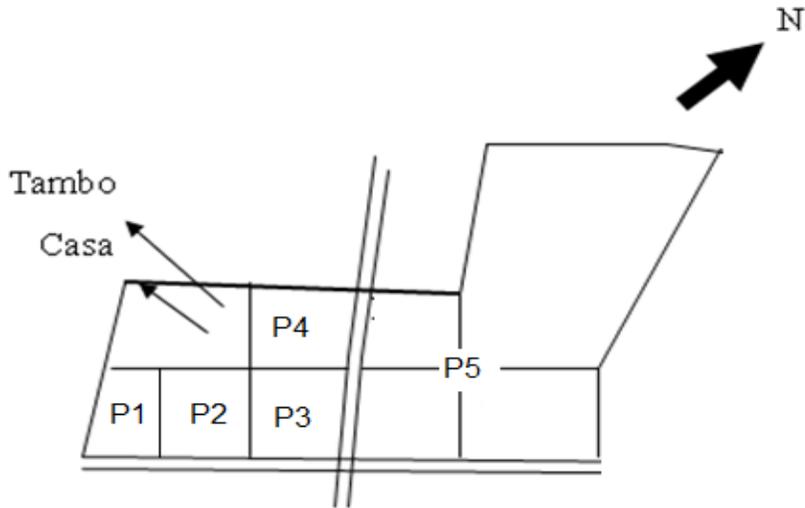
Las semillas de las diferentes pasturas y verdes, eran compradas en semilleros, adquiriéndose materiales de buena calidad genética, mejorados, hasta híbridos en algunos casos, como el sorgo. Las semillas se curaban con cura-semillas, insecticidas y fungicidas.

Entre los años 2008 y 2012 la estructura forrajera estaba conformada por pasturas implantadas, verdes de invierno y pastizal natural. Parte de ellas se encontraba degradada a causa del pastoreo sin un control específico que se hacía sobre los recursos a lo que se sumaba la baja calidad del suelo (Iturriaga, 2010).

Figura 6. Croquis del establecimiento con sus potreros

⁴ El ray grass es una semilla con características fotoblásticas, lo cual necesita de la luz solar directa para poder germinar

Croquis del tambo “6 de Agosto”



Fuente. Elaboración propia, 2016

A continuación se muestra la estructura forrajera existente para el año 2009.

Potrero 1: 1 hectárea. Verdeos de invierno: Avena sativa. Siembra al voleo. Densidad de siembra 120 Kg. /ha

Potrero 2: 1,2 hectárea. Promoción de Ray Grass Anual con aplicación de glifosato

Potrero 3: 1 hectárea. Pastura Mezcla de Festuca arundinacea: 10 Kg. /ha, Lotus tenuis: 5 Kg. /ha, Trifolium repens “trébol blanco”, 2 Kg. /ha. Con 10 años de antigüedad

Potrero 4: 0,8 hectárea. Pastura Degradada.

Potrero 5: 11 hectáreas. 1 hectárea de Festuca arundinacea (15 kg/ha) . 10 has de Pastizal Natural. Bajos alcalinos con predominio de Distichlis sp. con manchones de Lotus tenuis naturalizado a estos bajos anegadizos.

El aprovechamiento de los recursos forrajeros se realizaba por lote, donde los animales permanecían por varias semanas consumiendo allí. Al agotarse la disponibilidad de forraje del mismo, se acudía a cambiar de potrero. En otros casos los animales seleccionaban el potrero a pastorear en función del que tuviera mayor disponibilidad en ese momento, llevando a un manejo del pastoreo de forma “continua”. Durante el invierno se acudía a un aumento en la suplementación con balanceados comerciales y la compra de rollos para cubrir estos momentos de déficit.

A continuación se describen las estrategias de implantación de la pastura y verdeo aplicado durante el año 2009 en base a los registros proporcionados por los responsables del tambo en ese momento.

Siembra de pastura

- Aplicación de Glifosato 4 lts/ha + Coadyuvante 500 cm³/ha.
- Roturación de suelo con rastra de discos (2 o 3 pasadas)
- Aplicación de fertilizante (Fosfato Diamónico) 100 kg
- Siembra de la Mezcla (pastura).
- Rastra de dientes con los tapadores.
- Aplicación de un pre-emergente (Flumetsulam 60gr/ha) + Coadyuvante 800cm³/ha.

Siembra de verdeo

- Aplicación de Glifosato 4 lts/ha + 2,4 D 700 cm³/ha + Coadyuvante 800 cm³/ha.
- Roturación de suelo con rastra de discos (2 o 3 pasadas)
- Siembra de Verdeo Puro (Avena)
- Rastra de dientes con los tapadores.
- Aplicación urea (45 kg) en macollaje
- Aplicación de un pos-emergente (2,4DB, MCPA) + Coadyuvante 800cm³/ha.

Figura 7. Siembra de verdeo. Abril de 2008.



Loa animales en ordeño eran suplementados con ración de balanceado comercial específico para rodeo lechero con 16% de proteína comprado en comercios de la

región (Nutrisur o Molino Campodonico). El mismo era suministrado al momento del ordeño en cantidades variables rondando los 5kg por día. Ocasionalmente se compraba afrechillo de trigo y maíz para reemplazar esta ración.

Para el año 2009 el tambo contaba con unos 25 animales, de diferentes categorías (Cuadro 1) El número de animales totales así como los animales en ordeño no ha tenido grandes variaciones entre el año 2008 y el 2012, año de inicio del proceso de transición.

Tabla 3. Composición del Rodeo (Año 2009)

VACAS TOTALES (EN SU MAYORIA HOLSTEIN)	13
VAQUILLONAS DE REPOSICION	5
TOROS	1
TERNERAS	3
TERNEROS	3
TOTAL DE ANIMALES	25

Figura 8. Vacas Holstein pastoreando promoción de ray grass. Año 2009



El manejo sanitario de los animales, se realizaba bajo calendario sanitario, todo lo correspondiente a vacunación obligatoria de SENASA, y en cuanto a la aplicación de antiparasitarios (Ivermectina) también según calendario, o de lo contrario cuando se observaba algún animal con menor tamaño o pérdidas de peso individual.

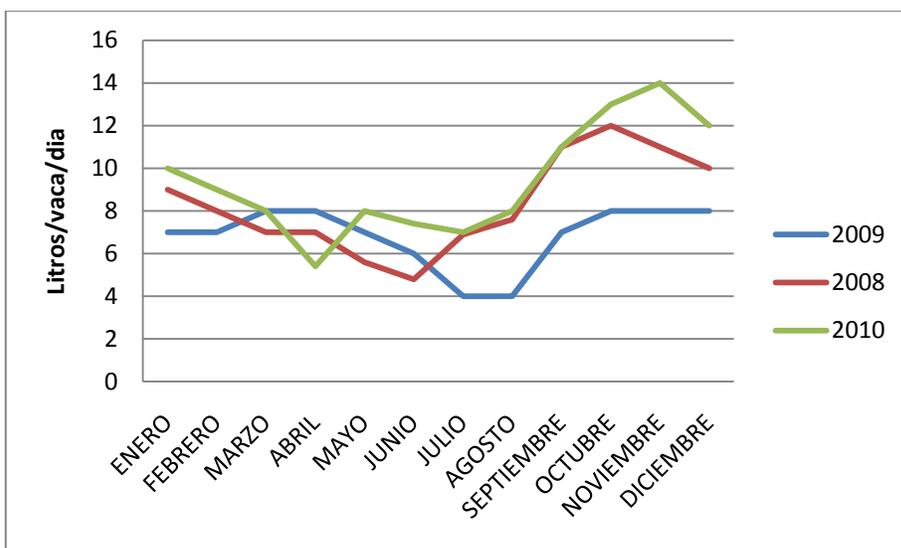
La aplicación en muchos casos desmedida de antiparasitarios es la principal responsable de la creación de patógenos resistentes a dichos productos. Esta es una

consecuencia más que evidenciada en los sistemas ganaderos, donde las dosis de antiparasitarios se tuvieron que ir incrementando sustancialmente, hasta el hecho de que la aplicación ya no tenga resultados favorables en el control de dichos patógenos.

Producción de leche por animal

Una de las variables que nos permite analizar el funcionamiento del predio es la producción de leche del mismo. Para eso se consultaron los registros productivos de años anteriores, a los fines de realizar una evaluación de la productividad. De los registros se desprende que la producción individual promedio fue relativamente baja: para el año 2008 fueron de 8,3 litros/vaca en ordeño por día, para el año 2009 el promedio anual fue de 6,83 litro/vaca por día y para el 2010 de 9,4 litros/vaca ordeño por día. De las entrevistas y el análisis de los datos se concluye que esta baja producción se debe a una combinación de elementos en cuanto al manejo del predio. Una de las causales se debe a la disparidad de producción individual de acuerdo a la época del año, producto de una baja producción forrajera. Si bien se implantaban verdeos de invierno, los mismos no cubrían los requerimientos de los animales, lo que se traduce en una baja en la producción en los meses invernales. En la figura 4 se pueden observar las variaciones mensuales, respecto a los promedios de producción individual por vaca en ordeño por día. Otras de las causales refieren a los altos requerimientos de los animales Holstein, lo que dificultaba cumplimentar con los recursos forrajeros y la suplementación proporcionada. Por otra parte aspectos de manejo como el pastoreo continuo, los encierres nocturnos por peligros de robo, y los sucesos de inundación y sequia del predio también atentó con la producción individual de leche.

Figura 9. Producción individual de leche Tambo “6 de agosto”



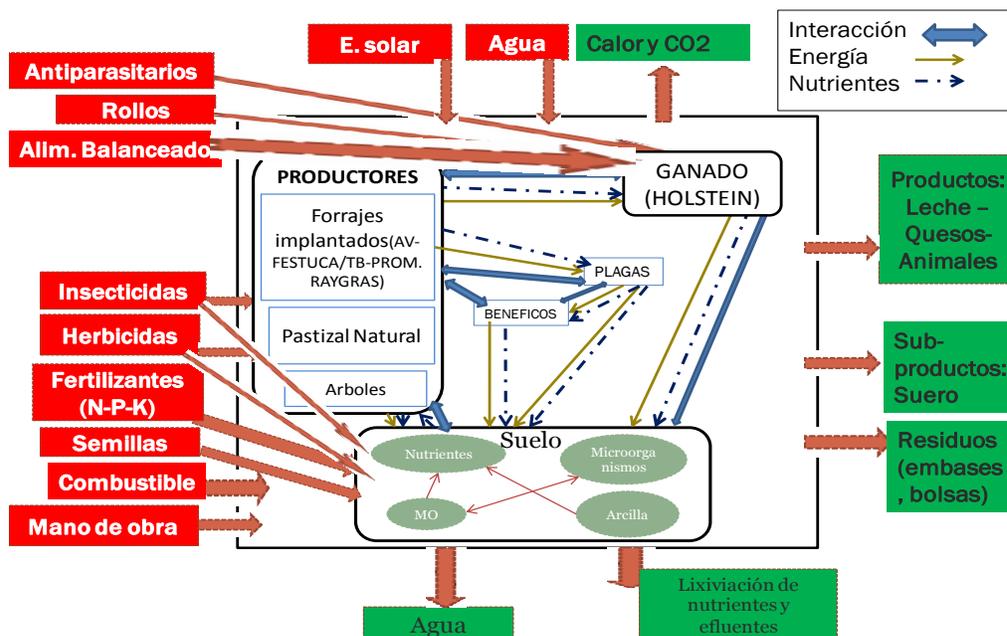
Elaboración propia en base a registros 2008-2010

4.3 Análisis de las problemáticas del predio desde una perspectiva sistémica

Entendemos que la visión sistémica es una herramienta apropiada para poder entender el funcionamiento del tambo 6 de Agosto. Esto no sería posible desde la visión fragmentaria y atomista prevaleciente aún hoy. El cambio hacia una visión sistémica es fundamental e implica que los agroecosistemas deban visualizarse como sistemas ecológicos asociados a variables socioeconómicas, que tienen por fin una producción de utilidad económica. Por otro lado incorporando el abordaje holístico o generalista, el cual implica reconocer que el todo es más que la suma de las partes. Por ello, para abordar la complejidad del manejo sustentable de agroecosistemas, es esencial este tipo de enfoques ya que, la suma de varias visiones parciales de especialistas, muchas veces, no permite entender la totalidad del problema. (Sarandón, 2002).

“Un sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo” (Becht, 1974). Es fundamental entender que las propiedades de un sistema no dependen sólo de sus componentes, sino de la interrelación existente entre ellos. En función de lo dicho anteriormente, se analizaron los componentes que integran al tambo “6 de agosto” como sistema de producción y las interrelaciones existentes en el mismo a los fines de detectar puntos débiles y problemáticas, para poder corregirlas desde una mirada holística. A continuación se presenta el diagrama del funcionamiento del sistema entre el periodo 2005-2011.

Figura 10. Diagrama del sistema. Modelo convencional Tambo 6 de agosto



Fuente. Elaboración propia, 2017

Al momento de visualizar el gráfico del sistema del Tambo 6 de Agosto, se pueden describir, que cuenta con un límite (cuadrado de color negro), el cual pretende delimitar al sistema, correspondiéndose a los límites perimetrales del predio (Alambrado Olímpico) en el plano Horizontal; y a la profundidad de las raíces de los árboles y el ápice de los mismos correspondientes al punto inferior y superior del plano Vertical. Por dentro de dichos límites encontramos diversos componentes, tales como, Productores (Forrajes implantados, Pastizal Natural y Árboles), Ganado (Vacas en Ordeño, Vacas Secas, Recría y Terneros) y el Suelo. Del sector izquierdo del esquema y correspondiente al color rojo, se graficaron las entradas, cada una con su flecha del tamaño correspondiente a la magnitud que representa para dicho sistema, y alcanzando la componente a la cual llega. En el sector opuesto y de color verde se cuenta con todo lo que corresponde a salidas del sistema. Por otro lado en el interior del sistema, observamos flechas punteadas (azul), línea continua (ocre) y doble flechas (azul), las que corresponden a flujos de energía, materia e interacciones respectivamente.

En una primera aproximación del gráfico de funcionamiento del sistema del predio 6 de Agosto, se observa un número importante de entradas al mismo, principalmente como insumos. Se destacan como ingresos el alimento balanceado, productos veterinarios (antiparasitarios), fertilizantes, herbicidas, insecticidas, semillas, combustibles, entre otros, en los cuales las dimensiones de la flechas muestran que en algunos casos el ingreso es considerable.

Continuando con los ingresos, se evidencia que gran parte de los mismos corresponden a compuesto de síntesis química, y en muchos casos tóxicos tanto para las personas que habitan distantes al predio, como para el ambiente, como son los Herbicidas, Insecticidas, Antiparasitarios, Fertilizantes Químicos y Combustibles. Varios de estos poseen destinos indeseados con la lixiviación con el agua a sectores más profundos del suelo, alcanzando los acuíferos.

Respecto a lo desarrollado anteriormente, vemos que este tipo de sistemas se caracterizan por depender de gran cantidad de insumos, que se ven representados en los costos para lograr garantizar su funcionamiento. Este tipo de situaciones ponen en serios riesgos la estabilidad y la perdurabilidad en el tiempo del sistema, ya que en momentos de crisis, sea por mal tiempo (sequía, inundación, etc.) o por precios, la capacidad de resiliencia del sistema es menor (Altieri, 1999). También deja relegadas todas aquellas situaciones en las cuales la capacidad económica del productor no logra palear dicha demanda económica, debiendo recurrir a fuentes de financiación temporales. De lo antes mencionado se evidencia la imposibilidad de replicación del sistema, ya que resulta de gran dificultad, sobre todo en condiciones agroecológicas marginales como las existentes en la Cuenca de Abasto Sur.

Otro punto a destacar es que pese al considerable uso de insumos, el mismo no repercute en la producción de leche ni en su estabilidad a lo largo del año. Como se mencionó con anterioridad la producción individual de leche es baja, con promedios menores a los diez litros diarios por animal. Esto no compensa los costos de

producción haciendo inviable la actividad en situaciones similares. A esto se le suma la inestabilidad de la producción, observándose grandes fluctuaciones de la producción a lo largo del año. Esto se ve reflejado en épocas donde son característicos incrementos de la producción, por la mayor disponibilidad de pasto, como lo es la primavera, en contraste de épocas de muy baja producción como lo es el invierno principalmente, donde los volúmenes de producción son realmente muy bajos.

A pesar de ser la productividad, uno de los atributos más importantes para la agricultura moderna, para la agroecología interesan otros aspectos como la eficiencia y a la estabilidad. El primero hace referencia a la relación de insumos que ingresan y los productos que salen. Un sistema puede ser altamente productivo (alta productividad) pero poco eficiente, dado que para alcanzar productividad se requiere de un alto uso de insumos. El segundo, la estabilidad, se refiere a la capacidad de resistencia a los cambios. Vinculado a otro atributo, la resiliencia, que es la capacidad de recuperarse luego de sufrir algún disturbio. Un sistema puede ser altamente productivo pero muy inestable o frágil (Altieri, 1999). Tanto la estabilidad como la resiliencia incorporan el factor tiempo, por lo que son medidas que se obtienen luego de una serie de años y de allí su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Al momento de analizar estas variables, vemos que el sistema en estudio, se encuentra limitado, ya sea tanto por los niveles productivos alcanzados, como por la estabilidad de la producción e inclusive por la eficiencia en el uso de los insumos incorporados al sistema. En este sentido vemos que el uso de insumos no satisfacen las necesidades proyectadas sobre los mismos, representando grandes costos. El uso de herbicidas, fertilizantes, e inclusive las semillas, que por más de ser de muy buena calidad, en el predio no se encuentran las condiciones para que estas incorporaciones expresen su potencial, por lo que no se ven reflejados en incrementos de la producción.

Del grafico se desprende que el componente animal es de gran importancia en el sistema, por la cual pasan gran parte de las interacciones. El tambo 6 de agosto, al igual que la mayoría de los sistemas productivos lecheros del país, ha basado su genética en el Holando Argentino (Holstein). Estos animales, si bien cuentan con un potencial de producción superior a otras razas lecheras (Jersey o Pardo Suizo, etc.), requieren de condiciones de desarrollo optimas para expresar este potencial, ya que tienen altos requerimientos de alimentación y no poseen buenas condiciones de adaptación (Bavera, 2011). Al evaluar los registros en cuanto a la producción de forraje y requerimientos de los animales se observó que existía un desfase entre el potencial pastura respecto de la demanda los animales. De esto se desprende que no se llegaban a cubrir los requerimientos con el forraje y el alimento balanceado suministrado. De esta forma se tuvo como resultado animales con gran potencial productivo, pero sub alimentados, pudiendo ser ésta una de las causales de la baja producción individual como se comentó con anterioridad. Esto se ratifica en el trabajo final de grado elaborado por Mariano Barragán (2017) al que analizar la oferta forrajera

del tambo “6 de agosto” y los requerimientos de los animales en el periodo 2010-2016. El mismo observaba un alto déficit, el cual debía ser cubierto con una importante cantidad de alimento balanceado u otras fuentes de alimentación. A propósito el trabajo anteriormente citado planteaba:

“[...] la cantidad de materia seca aportada por el pasto es baja [...] por lo tanto el aporte externo de alimentos cobra gran importancia a la hora de establecer un modelo productivo donde se propone aumentar la carga animal, mantener la producción de leche durante todo el año y cumplir con los objetivos reproductivos y sanitarios establecidos [...]” (Barragán, 2017)

Analizando otra de las componentes del sistema, como son los productores, observamos que el manejo del recurso forrajero se correspondía prácticamente con los sistemas de pastoreo continuo a lo largo del año. El pastoreo se realizaba en potreros delimitados con alambrado fijo de 7 hilos, que se aprovechaban en su totalidad por largos períodos de tiempo y con bajas cargas de animales. En este tipo de sistemas de utilización del recurso forrajero, son ya conocidas las consecuencias que se generan, tales como la degradación y pérdida de especies, tal como se menciona en la Guía del Curso de Forrajes de la FCAYF. El pastoreo continuo con carga fija ha sido históricamente el más aplicado y se menciona como el factor determinante de la degradación de los pastizales de la Pampa Deprimida (Jacobo et al., 2016). Esto se da pues damos la posibilidad al ganado de seleccionar las especies de mayor preferencia, consumo de rebrotes sin respetar los tiempos de crecimiento, generando debilitamiento y posterior pérdida de estas. Como resultado de estos manejos, tenemos recursos de mala calidad y homogéneos en biodiversidad. Incluso en los pastoreos continuos existe una mayor compactación superficial, que impide la penetración de las raíces en la zona de mayor disponibilidad de nutrientes para la planta. (Pinheiro Machado, 2004).

Dentro de lo que corresponde a los recursos forrajeros, vemos que existe una preponderante dominación de especies de gramíneas por sobre las leguminosas. En cuanto a la planificación que se llevaba a cabo de los verdeos, es escasa la incorporación de las leguminosas al sistema. La falta de leguminosas en la totalidad del sistema es un punto crítico, ya que las mismas aportan gran calidad a la masa forrajera, principalmente proteína, la cual es necesaria para alimentar rodeos de alta exigencia, como lo son los lecheros. Por otra parte cuentan con importantes funciones a nivel edáfico, en la generación de estructura del suelo, ya que con su sistema radicular aportan porosidad al mismo; y capacidad de generar simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno (Pinheiro Machado, 2015).

Otro aspecto que influyó negativamente en el sistema es la inexistencia de maquinaria propia, para poder garantizar las tareas de preparación del suelo y la siembra. Esto llevó a que varias oportunidades se solicitaran a otras dependencias de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales u otras instituciones (Escuela Agraria de Bavio) con los inconvenientes que esto trae en cuanto a la logística, tanto de pedido como de traslado. Esto llevaba a que las actividades se realicen en tiempos inoportunos para

las labores y siembra. Esta problemática, agravada por ubicación urbana del predio, la tienen gran parte de los productores familiares de la región, dado que no cuentan con la escala suficiente para adquirir maquinaria adecuada a sus requerimientos. Actualmente las dimensiones de la maquinaria agrícola va en aumento (lo mismo que su valor) quedando inapropiadas para agricultores familiares, que deben laborear parcelas relativamente pequeñas.

Una de las problemáticas que surgió con mayor fuerza asociado al modelo de producción convencional, fue la pulverización con agroquímicos, siendo la base de la implantación de verdeos y pasturas en el predio. Inicialmente la presencia del fumigador en el predio generaba inquietudes por parte de los vecinos, los cuales comienzan a identificar que esto podría causar problemas. Este aspecto fue un disparador fundamental para repensar el sistema productivo con una reducción y/o nula aplicación de productos químicos. Desde el equipo técnico se analizó que el trabajo que se venía realizando con la comunidad podría resentirse por la posible contaminación con tóxicos, tanto del aire, como del suelo y el agua. Por otra parte se lleva a una problematización por parte del propio equipo de trabajo a partir de publicaciones y notas de diarios en los que se comenzaba a cuestionar el uso de químicos⁵ (principalmente glifosato) en los sistemas agropecuarios. Esto se veía magnificado por el contexto del predio, ya que la cercanía existente entre el sistema productivo con la población era de solo cruzar la calle.

Respecto de los puntos de contaminación generados en el sistema, se destaca la deficiencia del manejo de los efluentes que salen de la sala de ordeño. Estos, al no tener ningún tipo de manejo traen como consecuencia la contaminación tanto del agua superficial de manera constante, generando olores y aspecto desagradable, como la sub-superficial o de los acuíferos, alcanzando a generar niveles de contaminación que la imposibilitan para el consumo tanto humano como animal.

Los dos últimos puntos desarrollados (contaminación por químicos y por efluentes) toman una mayor relevancia en este establecimiento, dado su carácter urbano. El mismo podría ser un aspecto limitante requiriendo una rápida modificación, dado que el contexto en el cual se encuentra inserto dicho sistema ocasiona más objeciones que en un espacio rural.

5 ACCIONES REALIZADAS EN LA INTERVENCIÓN PROFESIONAL

5.1 El proceso de transición en el tambo “6 de agosto”

Desde los ámbitos académicos, la agroecología es considerada una disciplina científica que provee los conocimientos para la utilización de principios ecológicos

⁵ Ver Pagina12. “El Tóxico de los campos” 13 de abril de 2009. Nota de Dario Aranda.
<https://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-123111-2009-04-13.html>

básicos que permiten estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000). Sevilla Guzmán (2006) complejiza la definición anterior y la describe como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas al actual modelo de manejo industrial de los recursos naturales mediante propuestas surgidas del potencial endógeno comunitario. El paso a la Agroecología, requiere un proceso de transición, un estado intermedio entre la situación actual y la futura en la que podemos decir que el sistema se maneja bajo los criterios y enfoque que promueve esta disciplina científica. Desde una definición muy simple podemos considerar la transición agroecológica como el proceso de transformación de los sistemas convencionales de producción hacia sistemas de base agroecológica. Este proceso comprende no solo elementos técnicos, productivos y ecológicos, sino también aspectos socioculturales y económicos del productor, su familia y la comunidad. Por lo tanto, el concepto de transición agroecológica debe entenderse como un proceso multilineal de cambio que ocurre a través del tiempo (Caporal y Costabeber, 2004). Cuando analizamos este proceso, es importante evitar el reduccionismo que considera la transición agroecológica como un proceso solo técnico. La producción está íntimamente relacionada con las condiciones ambientales de cada agroecosistema y debe adaptarse a dicha realidad, pero a su vez, está profundamente comprometida y condicionada por los procesos socioculturales y organizativos. La transición a nivel de finca implica la sustitución de tecnologías contaminantes y altamente dependientes de capital por otras que siendo generalmente menos demandantes de capital y de mayor accesibilidad local, permiten el mantenimiento de la diversidad biológica y la capacidad productiva en el largo plazo (Guzman Casado y Mielgo, 2000) Para avanzar en un proceso de Transición Agroecológica y lograr el diseño y consolidación de sistemas agroecológicos, deben considerarse ciertos criterios generales. Estos no implican exclusivamente el abordaje de elementos técnicos y productivos, sino que son criterios generales que intentan abordar la complejidad del agroecosistema en su conjunto. Estos criterios deberían ser considerados y estar presentes a lo largo del proceso, ya que deben ser el hilo conductor que permitirá avanzar en este sentido. Los mismos son:

- » La promoción de la actividad biológica de los suelos.
- » El aumento de la biodiversidad
- » La regulación biótica a través del fomento de interacciones biológicas y sinergias positivas entre los componentes del agroecosistemas.
- » El aprovechamiento eficiente de la energía.
- » La conservación de materia orgánica y el aumento de la producción de biomasa total.

Es importante destacar que todos estos criterios son interdependientes y se retroalimentan entre sí. En base a ellos se promueve interacciones en beneficio de los

cultivos y los animales con miras a reducir el uso de insumos externos y ser capaz de mejorar la eficiencia de los agroecosistemas

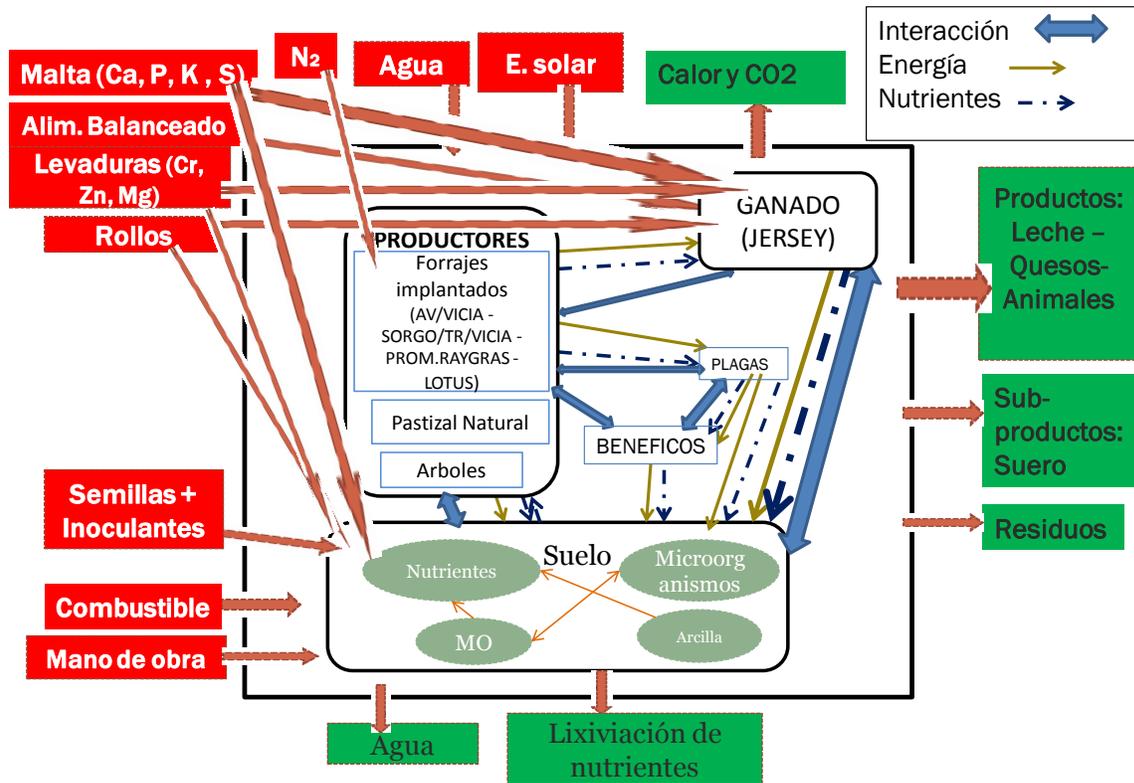
En el año 2012 en el predio “6 de agosto” se plantea la propuesta de reducción del uso de insumos químicos con algunas prácticas puntuales. A partir del año 2015 se profundiza la experiencia de reconversión hacia un modelo agroecológico, y es en el que se focaliza en el desarrollo de este trabajo final. Para eso se toma en cuenta el análisis del sistema y los puntos débiles a atacar. En este sentido se comenzó a planificar en función de las problemáticas. Para ello se desarrollaron una serie de propuestas, las cuales se fundamentan desde la teoría o la implementación de casos similares. Como primer aspecto, central en todo proceso de transición se requiere un abordaje de tipo sistémico. Se analiza a los sistemas productivos, con la distinción (pero no aislamiento) de sus elementos, sus interrelaciones y sus propiedades emergentes, a los fines de avanzar en la interpretación sobre el funcionamiento de los mismos. De esta forma se entiende que estos sistemas son abiertos, que sus componentes se relacionan y son interdependientes. Esto implica realizar el análisis del funcionamiento del sistema en la situación inicial (lo realizado en el anterior apartado) y el diseño de un nuevo sistema con una perspectiva agroecológica.

En el siguiente gráfico se presenta el funcionamiento del sistema del predio 6 de Agosto bajo un enfoque agroecológico (Figura 11). El mismo se realizó en función de los puntos débiles identificados en el diagnóstico analizado con anterioridad. Resulta necesario mencionar, que parte de los cambios propuestos ya fueron puesto en práctica y otros se abordan desde un aspecto propositivo para realizar a futuro.

En el mismo podemos observar a través de una mirada general y comparativa con el sistema convencional, que se produjo una reorganización del predio, con un mayor peso del componente biológico. Esto queda expresado en las entradas, la inexistencia en el uso de compuestos de síntesis química, tales como fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc., los cuales se sustituyen por una mayor promoción en cuanto a la incorporación de material orgánica y el fomento de macro y microorganismos en el suelo, así también como por aspectos vinculados al manejo y utilización de los recursos. Se observa también que en los ingresos, aparecen otros productos como la malta y levaduras utilizados en la alimentación animal, en detrimento del alimento balanceado. Por otra parte se observa la incorporación de otras especies forrajeras (principalmente leguminosas) que amplían la diversidad de las especies implantadas, incorporándose las mismas con inoculantes, los cuales nos van a ayudar a aumentar la fijación biológica de nitrógeno.

En el sistema se evidencia el componente de especies forrajeras (productores) en donde ya no son monocultivadas, sino que se implementan las consociaciones de especies con una fuerte incorporación de leguminosas. En cuanto al componente ganadero, se señala el cambio de raza propuesto para el sistema agroecológico, pasando de Holstein a Jersey.

Figura 11. Diagrama del sistema. Modelo de transición agroecológica Tambo 6 de agosto.



Fuente. Elaboración propia, 2017

A continuación se realiza una descripción de los principales cambios propuestos en el proceso de transición así como los fundamentos teóricos y evidencias empíricas que sustentaron éstos cambios.

a) Mejora en el suelo

Dada la baja calidad del suelo, entendimos que para poder producir adecuadamente en el mismo deberíamos hacer una mejora sustantiva de este recurso. Para esto utilizamos una serie de técnicas en base a fundamentos teóricos planteados por diversos autores. Si bien el suelo está constituido por sustancias inorgánicas el mismo está regulado por organismos vivos. En ocasiones no se considera que los procesos del suelo sean el resultado de la actividad biológica, y esta apreciación dificulta la interpretación global del sistema (Abril, 2002). El suelo degradado desde el punto de vista biológico es incapaz de realizar un reciclaje efectivo de nutrientes ya que este depende de las buenas cadenas tróficas del suelo (Guzman Casado, 2000). Con el incremento de los abonos artificiales y el agotamiento de las reservas originales de

humus contenidas en todo suelo fértil, habría un aumento correspondiente de las enfermedades de las plantas cultivadas y de los animales que de ellas se alimentan (Howard, 1940).

Una de las medidas implementadas fue a través de la utilización de zonas de alimentación (denominadas “parcelas de alimentación”) en diferentes porciones del predio y a los fines de mejorar la fertilidad del suelo. Anteriormente la alimentación se realizaba en corrales (fijos) por lo que las excreciones (orina y bosteo) no eran aprovechados por el suelo y muchas veces generando hasta inconvenientes por exceso de barro por el pisoteo, con las consecuencias en la salud de los animales que esto puede alcanzar. Por estos motivos se decide en el predio realizar parcelas de alimentación temporales (2-3 meses) en diferentes sectores del campo, e ir rotándolos de zona, evaluando donde continuar en función de los indicadores de falta de fertilidad en el suelo de los distintos lugares. En estas parcelas se suministra la ración de malta y levadura todas las tardes y en épocas donde es necesario se proporciona rollos.

Como practica complementaria a la misma, una vez finalizado el abonado de toda la parcela, se procede a implantar recursos forrajeros, mediante la pasada de un disco y posterior siembra. En la primavera de 2016 se implementó la siembra de sorgo con vicia y trébol rojo, obteniendo excelentes resultados, tanto en el desarrollo del recurso, como en la mejoras producidas sobre el suelo, verificando las mismas con la notable aparición y multiplicación de lombrices, principalmente jóvenes.

Figura 12. Lombrices en rastrojo de parcela de alimentación



Figura 13. Parcela de alimentación en campo y forraje crecido



Esta práctica se fundamenta en la necesidad de un desarrollo dinámico de la vida del suelo o *biocenosis* (Pinheiro Machado, 2004). La evolución de la biocenosis del suelo, desde un estado inicial, cuando se comienza con un manejo racional de los recursos, hasta alcanzar un estado de equilibrio, es un proceso de alta complejidad que involucra numerosos aspectos: un suelo agredido por laboreos, o intoxicado con químicos industriales de alta solubilidad, tiene una actividad biológica limitada; en cambio un suelo de una pastura bien manejada, al cabo de algunos años tiene una intensa y heterogénea actividad biológica (Guzman Casado, 2000). Esta práctica se sostiene en base a postulados planteados por Pinheiro Machado (2004)

“... cuanto más intensa es la actividad biológica, más rico es el suelo, más sanas las plantas que crecen en él, más saludables los animales que de ellas se alimentan y más satisfechos los humanos que los consumen”

Otro factor que promueve la reducción de las poblaciones de insectos del suelo, son la aplicación de insecticidas en los cultivos. (Pinheiro Machado, 2015). La alimentación en campo es una metodología que presenta varias ventajas: los excrementos, que son un contaminante del confinamiento convencional, pasan a ser factores de incremento de fertilidad del suelo, a través del proceso biocénótico, se respeta el bienestar animal, se trabaja con un balance energético positivo, es menor la inversión en infraestructura, se obtiene un expresivo valor agregado en el incremento de la fertilidad del suelo, la relación costo - beneficio es más favorable y hay una mejor sanidad de los animales (Pinheiro Machado 2015).

En cuanto a la dinámica de nutriente la incorporación de los mismos se da a través del alimento proporcionado al ganado, el que llega a formar parte del suelo producto del bosteo. De acuerdo a lo proporcionado en la dieta se estima que solamente con el bagazo de la cerveza que ingresa al sistema que ronda los 2000 kg de MS por

semana aproximadamente, se estarían incorporando 10 kg de P, 6,6 kg de S, 5,2 kg de Ca, 3 kg de Mg, 1,6 kg de K y 2,8 kg de Cl.

Tabla 4. Análisis de macrominerales (%MS) del bagazo de la cerveza

Ca	P	Na	Cl	Mg	K	S
0.26	0.52	0.01	0.14	0.15	0.08	0.33

Fuente. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2016)

b) Aumento de la biodiversidad

Frente a la uniformidad como característica preponderante del paisaje agropecuario, el proceso de transición requiere avanzar hacia sistemas que contemplen la heterogeneidad de sus componentes y de la agrobiodiversidad en particular. La agrobiodiversidad es esencial para la agricultura como proveedora de bienes y de servicios ecológicos (Martin-Lopez *et al.* 2007). Además, la búsqueda de una mayor complejidad ecológica de los sistemas de producción permite la optimización del ciclo de los nutrientes y de la materia orgánica.

En este sistema se propuso aumentar la diversidad de especies, y la manera de incorporarlas fue al momento de la implantación de nuevos recursos forrajeros, sean verdeos o pasturas. También como otra forma al momento de suministrar los rollos, práctica que se realiza en las parcelas de alimentación, donde quedan semillas de las especies de las pasturas de la cual se realizaron los mismos.

Al momento de pensar en aumentar la biodiversidad, se priorizan las especies leguminosas, ya que hacen aportes desde un punto de vista productivo, ya que aportan forrajes de alta calidad, tanto desde la digestibilidad del mismo, como su composición nutricional como fuentes de proteínas. Por otra parte realizan un aporte al sustrato tomando el nitrógeno libre en el aire y fijándolo al suelo, lo cual se debe a la simbiosis con microorganismos bacterianos del género *rizhobium* las cuales viven saprofiticamente en el suelo, utilizando fuentes de energía y sustancias nitrogenadas del medio. Al infectar o ser inoculados a las raíces forman conglomerados celulares llamados nódulos en el cual es fijado el nitrógeno facilitándose su absorción por la planta y a su vez, al envejecer la raíz o morir estos nódulos son aportados al suelo siendo aprovechados por otras plantas entre ellas las gramíneas.

Los aportes de nitrógeno que estas especies hacen al sistema, fueron cuantificados por Heichel y arrojados en la siguiente tabla.

Tabla 5. Aporte de nitrógeno por especies leguminosas

Cultivo	Nitrógeno fijado (kg ha ⁻¹)	Referencia
Alfalfa	78-222	Heichel, 1987
Maní	87-222	Ratner <i>et al.</i> , 1979
Caupí	65-130	Alexander, 1977
Arveja	174-195	Heichel, 1987
Soja	170-217	Thurlow & Hiltbold, 1985
Lotus	49-112	Heichel, 1987
Garbanzo	24-84	Heichel, 1987
Poroto	70-124	Rennie & Kemp, 1984
Haba	177-250	Heichel, 1987
Vicia villosa	111	Heichel, 1987
Trébol blanco	164-187	Heichel, 1987
Lenteja	167-188	Heichel, 1987
Trébol rojo	68-113	Heichel, 1987
Lupino	193-247	Larson <i>et al.</i> , 1989
Sesbania sp.	267	Rinaudo <i>et al.</i> , 1983

Fuente: Heichel, 1987

Otro objetivo puesto en la incorporación de las leguminosas al sistema, está fundamentado en el aporte que hacen a la porosidad del suelo, dada la estructura radicular que poseen realizando una penetración vertical del mismo generando canales que ayudan a la infiltración del agua, principalmente en suelos arcillosos, generalmente bajos y pesados.

Como práctica fundamental para lograr generar no solo un incremento en la biodiversidad, sino la permanencia de la misma en el tiempo, está estrechamente vinculado al modo de aprovechamiento de estos recursos, donde la mejor forma son las parcelas diarias, para poder respetar los tiempos aprovechamiento y descanso de las mismas y de esta forma lograr conservar las especies de interés e inclusive promover nuevas que se encuentren en el banco de semillas del suelo.

En nuestro caso, las prácticas de implantación de recursos forrajeros, durante el proceso de transición agroecológica fueron a través de consociaciones, como ser:

- Como verdeos de invierno: Avena-Vicia y promoción de ray grass “a diente”.
- Como verdeos de verano: Sogo-Vicia-Trebol Rojo.
- En Pastizal Natural: Este se encuentra conformado por varias especies nativas y naturalizadas. Entre estas ultimas identificamos *Paspalum vaginatum*, *Distichlis spicata*, *D. scoparia*, *Lotus tenuis*, *Cynodon dactilon*, *Solidago*, *Phyla canesens*, *Chenopodium hircinum*, *Aster squamatus*, *Juncus sp*, *Leersia hexandra* “arrocillo”, *Eringium ebracteum*, *Dipsacus fulonum* “carda”, *Cirsium vulgare* “cardo negro” y *Alternanthera filoxeroides* “lagunilla”.
- Pastura a base de Festuca: la incorporación de la vicia en esta ultima a través de siembras al voleo, y la promoción del crecimiento del Trébol Blando y del Lotus, este último encontrándose naturalizado en el predio.
- Pastura de Trebol Rojo-Cebadilla-Trebol Blanco-Ray Grass y Lotus.

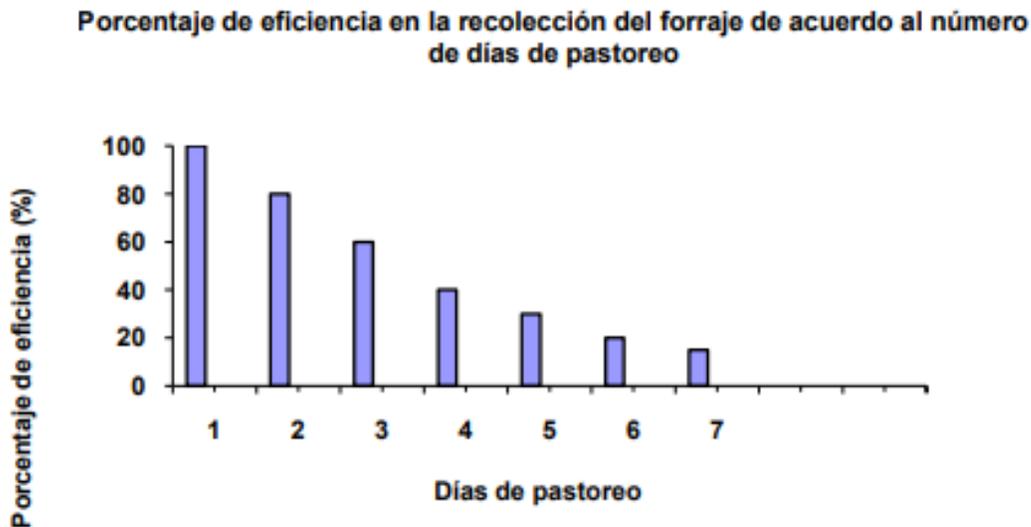
c) Cambio en el modo de aprovechamiento del recurso forrajero

Desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos forrajeros, en el desarrollo del sistema convencional, se menciona la utilización de potreros de pastoreo, donde los animales permanecían allí durante varias semanas. Este sistema que se venía utilizando, se ve representado como un sistema de pastoreo de tipo extensivo o continuo, donde se observan serios problemas de degradación de los recursos. Inicialmente con la pérdida de especies de buen valor forrajero, incrementando la densidad aquellas especies de baja calidad pastoril, hasta alcanzar luego situaciones donde comienzan a aparecer las especies llamadas malezas. Las mismas son especies que uno no desea, pero que podrían estar indicando una mala práctica como compactación, falta de cobertura (riesgo de erosión), falta de estructura del suelo, salinidad, pH (ácidos o alcalinos), presencia de determinados minerales, pérdida de fertilidad, entre otros.

Una de las propuestas de mejora, fue la división en parcelas de todos los potreros, mediante la utilización de alambrados electrificados, donde a su vez se sub-dividen en parcelas más pequeñas, buscando con esto regular los momentos y los tiempos de ocupación en cuanto al aprovechamiento de los recursos forrajeros. De esta forma, se comienza a realizar un pastoreo rotativo, con altas cargas instantáneas y por períodos cortos. Las cargas tienen que ser altas siempre, lo que puede variar es el tiempo de ocupación, y este va a estar en función de la época del año, el tiempo de reposo y el estado del mismo, ya que se busca la utilización del forraje en su punto óptimo. Se debe hacer que el ganado coma el mejor pasto que debe comer, en el momento que debe hacerlo, conducido por el humano (Pinheiro Machado, 2004). De esta forma se pretende aportar a la estabilización de la producción, desde la utilización de los recursos forrajeros, tanto desde un punto de vista cuantitativo, haciendo referencia a la cantidad disponible al momento del pastoreo, como cualitativo, ya que se busca el momento óptimo desde el punto de vista de la calidad. Este método permite la asignación de forraje diaria, con poca permanencia de los animales en el lote, siendo lo ideal un pastoreo que dure algunas horas o un día a lo sumo; con esto se consume la mayor cantidad y calidad de forraje con un mínimo de pérdidas (20-25%) por pisoteo, deyecciones, etc. Conviene recordar que cuanto más tiempo permanezcan los animales en el lote más ineficiente será la utilización (Figura 14).

El sistema de pastoreo rotativo se implementó parcialmente en el año 2013 y se ajustó completamente en el año 2015, asignándose parcelas diarias que son ocupadas con la totalidad de los animales, ajustando las medidas de las mismas en función de la disponibilidad de forraje existente (Figura 15). Esto se realiza inicialmente mediante mediciones de materia seca de pasto, cantidad de animales y consumo teórico de éstos. Luego una vez que la persona que realiza las parcelas se apropia de este conocimiento, ajusta las parcelas en base a la experiencia, sin la necesidad de realizar las mediciones.

Figura 14 : Porcentaje de eficiencia en la recolección del forraje de acuerdo al número de días de pastoreo.



Fuente: Guía del Curso de Forrajes de la FCAyF. Utilización de Pasturas. 2017

Este método logró un progreso en la producción forrajera y en la composición de los recursos implantados generando mejoras tanto cualitativamente como cuantitativamente. Por otra parte se cuidó el recurso forrajero en momentos de lluvias intensas e inundaciones, no pastoreando las parcelas y asignando corrales de alimentación en lugares estratégicos.

La productividad de las pasturas será tanto más alta, cuando menor sea el tiempo de permanencia y de ocupación, cuanto mayor el número de animales por lote para la misma superficie, o cuanto más alta sea la carga instantánea. (Pinheiro Machado, 2004).

Figura 15. Realización de parcelas con boyero eléctrico.



d) Utilización de recursos locales

El proceso de transición agroecológica debe poner en valor los recursos propios, locales y regionales. El manejo productivo debe realizarse considerando y valorando las características del propio sistema, los recursos presentes en él y los conocimientos del productor. Esto implica que los elementos del agroecosistema deben poder integrarse de forma novedosa mediante el manejo que realiza el agricultor para favorecer la producción de manera que esta sea menos dependiente de insumos externos. Esto no quiere decir que haya un rechazo a lo externo y a la información que provenga de otros ámbitos, sino que ésta es asimilada y adaptada a su propia lógica y al contexto particular del sistema donde se trabaja.

En este caso a la hora de analizar los insumos incorporados al sistema, se observó una fuerte componente de todo lo referido a la alimentación de los animales, que correspondía a la adquisición de pellet de afrechillo de trigo de Molino Campodónico La Plata y maíz en grano entero de un productor de Bavio, partido de Magdalena. Si bien ambos insumos tienen una fuerte componente regional, ya que son insumos adquiridos a muy cortas distancias de nuestro sistema, se veía que ambos representaban un costo económico alto. La imposibilidad de producir granos en el predio dado la inexistencia de maquinaria adecuada (cosechadora) y escasa superficie de calidad para realizarlos, es que se analizaron alternativas más económicas. En este sentido se visualiza un fuerte incremento de las cervecerías artesanales, lo cual nos llevo a analizar la posibilidad de incorporar el bagazo (sub producto de la producción de cerveza), en la dieta de los animales, entendiendo que es un alimento que se complementa muy bien en las raciones de vacas lecheras. Este alimento se fue incorporando de a poco, observando la aceptabilidad por parte de los animales, y analizando y modificando la logística para la recolección del mismo, alcanzando hoy a formar parte de un gran porcentaje de la ración. Este subproducto de la industria cervecera resulta una complicación para el desarrollo de las microcervecerías que se asentaron en La Plata en los últimos años, dado que debe ser retirado a la calle con la emanación de olores con las consecuentes quejas de vecinos y eventuales multas o

clausura de los lugares de venta. Por lo tanto la posibilidad de encontrar un destino a este residuo es de gran utilidad para los emprendedores cerveceros, logrando con el correr del tiempo generar la aceptación por parte de los mismos de realizar el envío semanalmente del bagazo correspondiente, eximiendo de todo gasto al predio. Por lo tanto se cuenta con la posibilidad de obtener un producto a muy bajo costo (casi nulo), que representa una gran parte de la ración que se les proporciona a los animales.

De igual forma que con el bagazo a dichos productores se les genera un importante excedente de levadura viva resultante del proceso de fermentación, la cual luego de analizar y estudiar la posibilidad de aprovechamiento de la misma, se decidió incorporarla a la dieta, inicialmente a bajas cantidades 0,5 kilogramos diarios hasta el día de hoy donde se suministran 2 kg diarios por animal en ordeño. Dicha levadura posee ciertas ventajas, no solo brindadas por su composición, la cual es de aproximadamente 50% de su materia seca, proteína, la cual es de alta calidad, ya que corresponde a proteína microbiana, sino también, con los aportes que dichos microorganismos vivos hacen sobre el forraje, aumentando los niveles de digestibilidad, regulando la microflora y el ph ruminal.

A continuación se presentan dos estrategias de suplementación para cubrir los requerimientos diarios de una vaca del tambo con sus respectivos costos. La ración 1 (utilizada con anterioridad) cuenta con balanceado comercial con 16 % de proteína y grano de maíz. La ración 2 (utilizada actualmente) tiene un alto componente de malta y 1 kg de balanceado comercial y maíz el cual se suministra solo al ordeño. Al analizar los costos en la última columna se observa cómo se reduce el costo de la estrategia de suplementación en base a malta a menos de la mitad. Por otra parte con la ración en base a malta se cubren los requerimientos de energía y se superan ampliamente los de proteínas.

Tabla 6 . Ración 1 en base a alimento balanceado y maíz

Racion 1		CARACTERISTICAS			OFERTA			CONCENTRACION		PRECIO	COSTO
ALIMENTOS	KG	MS(%)	PB(%)	EM	MS (kg)	PB (Kg)	EM (Mcal)	(Mcal/Kg)	PB(KgPB/K)	\$/Kg	\$
BAL.LECH16%	6	89	16	2,85	5,34	0,96	15,219	2,97	0,16	3,7	22,2
GRANO MAIZ	3	89	9,5	3,2	2,67	0,285	8,544			2,8	8,4
MALTA	0	28	28	2,8	0	0	0			0,2	0
TOTAL	9				8,01	1,245	23,763				30,6

Tabla 7. Ración 2 en base a alimento balanceado, maíz y malta

Racion 2		CARACTERISTICAS			OFERTA			CONCENTRACION		PRECIO	COSTO
ALIMENTOS	KG	MS(%)	PB(%)	EM	MS (kg)	PB (Kg)	EM (Mcal)	(Mcal/Kg)	PB(KgPB/K)	\$/Kg	\$
BAL.LECH16%	1	89	16	2,85	0,89	0,16	2,5365	2,92	0,65	3,7	3,7
GRANO MAIZ	2,5	89	9,5	3,2	2,225	0,2375	7,12			2,8	7
MALTA	17	28	28	2,8	4,76	4,76	13,328			0,2	3,4
TOTAL	20,5				7,875	5,1575	22,9845				14,1

Fuente. Barragán 2017

e) *Cambio genético de los animales*

Entendemos que la raza de animal es uno de los determinantes para la armonización del sistema en función de sus características y adaptación al mismo. Tal como plantea Guzman Casado y Mielgo (2000) para los planteos de transición agroecológica, resulta de suma importancia de la sustitución de razas “superproductoras” por aquellas con más adaptación a las condiciones locales y resistencia a las enfermedades. Como se menciono con anterioridad el tambo 6 de agosto se reinicia en el año 2005 con animales de raza Holstein. A pesar de ser una raza con potenciales de producción muy elevados, el comportamiento en el predio fue regular dado que los niveles de producción fueron relativamente bajos, y las condiciones corporales de los animales durante varios meses eran deficientes. Por lo tanto se propuso buscar un animal que pudiera desarrollarse con mejor performance en las condiciones existentes en el predio 6 de agosto. A partir del análisis de diferentes alternativas se concluyó la conveniencia del pasaje a la raza Jersey, la cual posee condiciones de mejor adaptabilidad. Esto se argumenta dada la existencia de trabajos que demuestran las diferencias comparativas entre ambas razas (Bulacio, et al, 2014) encontrándose básicamente las que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 8. Características comparativas razas Jersey y Hostein

	JERSEY	HOLSTEIN
PESO ADULTO (KG.)	350-450	600-700
TALLA (MTS.)	1,25	1,45
MANSEDUMBRE	++	+
PRECOCIDAD	14 MESES	14 MESES
PESO AL NACER DEL TERNERO (KG)	25	40-45
FACILIDAD AL PARTO	++	+
RUSTICIDAD	++	+
ADAPTACION CLIMATICA	++	+
CONTENIDO DE GRASA (% ENLECHE)	5	3-4
PROTEINA (LECHE)	3,6-5	3,5
MEDIA PRODUCTIVA (KGS / LACT.)	5500	6000
RENDIMIENTO INDUSTRIAL (KG. QUESO/10LTS LECHE)	1,2	1

Bulacio, et al, 2014.

Como se visualiza en el cuadro ambas razas cuentan con características muy diferentes, tanto en las condiciones físicas, como en los parámetros productivos. Es notable la diferencia por ejemplo de tamaño, uno de los aspectos más importantes que nos llevo a tomar la decisión del cambio, ya que dichas condiciones determinan los mayores requerimientos de alimentación, tanto en cantidad como calidad, por parte de

las Holstein. La misma utiliza gran parte de ellos destinados al mantenimiento de su estructura corporal, sobrellevando los excedentes a los niveles productivos, con lo cual nos encontrábamos destinando gran cantidad de recursos a sostener grandes masas corporales. Al encontrarnos en nuestro sistema con características de recursos bastante limitadas, quedaba evidente que dichos animales no se adaptaban a tales situaciones, y eso se expresaba en los resultados obtenidos.

La Asociación Argentina de Criadores de Jersey plantea que la raza jersey es más eficiente en la conversión de pasto a leche que el resto de las razas lecheras. Esto da la posibilidad de manejar las mismas sobre pasturas de menor volumen forrajero o incrementando la carga animal por hectárea. De acuerdo Comeron et al (2002) la jersey presenta mejores características respecto a los siguientes puntos en comparación a otras razas lecheras. Estas son:

- Produce más leche por unidad de peso corporal y por unidad de pastoreo.
- Produce más leche con más sólidos totales por unidad de comida. De hecho, la vaca Jersey usa 69% de la energía consumida para la producción de leche contra 61% que usan las vacas de razas más grandes. Una diferencia del 13%.
- Usa menos energía para su mantenimiento corporal. Su tamaño más pequeño hace que use un 18% menos energía que las razas grandes.
- El tamaño y eficiencia de la Jersey hace que se puedan poner mayor número de animales por área de pastoreo y de igual manera las instalaciones son más pequeñas que las requeridas para vacas grandes.

En éste sentido esta raza ofrecería un mayor retorno económico por unidad de insumo, en base a su mayor eficiencia biológica. Esta eficiencia en la producción se mide por el porcentaje de la ingesta que se deriva a la producción, presentando una elevada eficiencia de conversión de pasto a leche. A éstas características se suman especialmente el ser un animal de menor volumen y peso, que le permite desplazarse sin causar excesivo daño sobre pasturas con poco piso. También es importante destacar que gran parte de estas cualidades de la raza Jersey se presentan en el material didáctico del curso de Producción Animal 2 de la FCAyF.

Figura 16 . Razas Jersey y Holstein en tambo 6 de agosto.



Otra de las características positivas de la raza Jersey para este sistema fueron la mayor rusticidad, la mansedumbre, y su mayor calidad de leche para la producción de quesos debido a que presenta una mayor concentración de sólidos totales en la composición de la leche. Sin embargo encontramos en la bibliografía una menor productividad individual de leche en la raza Jersey, la cual no se expresó en el sistema analizado dado las condiciones antes mencionadas. Por otra parte hemos analizado una mejora en las condiciones corporales de los animales, no encontrándose ningún animal con condiciones inferiores a 3. Por último se han mejorado los parámetros reproductivos como son servicios por celo y consecuentemente intervalo entre partos. A continuación se presenta una tabla con indicadores del sistema analizado en el año 2009 y 2017 viendo las diferencias en cuanto a algunos indicadores. Se aclara que las mejoras expresadas en estos indicadores no se asocian exclusivamente al cambio genético sino a un conjunto de factores que hacen al análisis sistémico del predio.

Tabla 9. Indicadores productivos Tambo 6 de agosto. Años 2009 y 2017

	Año 2009	Año 2017
Condición corporal	1-2-3	3-4
LTS/VO/DIA	6,8	14,1
Litros totales anuales	16.320	33.840
Intervalo entre partos	15	12
Servicios/celo	2-3	1-2
Vacas en Ordeño (VO)	8	8

Fuente. Elaboración propia 2017

f) Manejo sanitario del ganado

El predio 6 de agosto, al ser un sistema preponderantemente ganadero es indispensable tener un manejo sanitario apropiado y consecuentemente acorde al proceso de transición que se plantea. Por esta razón es que la propuesta sanitaria conlleva a respetar el calendario sanitario obligatorio por SENASA, con el propósito de respetar la reglamentación vigente propuesta por dicho organismo, la cual corresponde a Aftosa en Marzo y Octubre, Brucelosis a vaquillonas entre 6 y 9 meses de edad y recientemente la incorporación del Carbunco una vez al año.

Respecto al uso de antiparasitarios, se visualizó el uso indiscriminado de dichos compuestos en los predios de manejo convencional, dado que generalmente son productos de bajo costo y fáciles de suministrar, y analizando que este manejo trajo serios problemas vinculados a la resistencia por parte de los parásitos a estos compuestos, con lo cual se fueron incrementando las dosis para poder controlarlos.

Wall y Strong (1987), investigadores de la Universidad de Bristol, demostraron el efecto inhibitor de la Ivermectina en el desarrollo de los insectos de suelo, principalmente aquellos que atacan las excreciones bovinas (coprófitos) en primera instancia, como son los escarabajos. Al culminar un experimento de 100 días de duración, observaron que la bosta de los bovinos tratados con Ivermectina estaba intacta, mientras que la bosta de los animales no tratados había desaparecido por la acción de los escarabajos. Hay otros productos del grupo de las Avermectinas (Doramectina y Abamectina) que también tienen acción deletérea sobre los escarabajos y la vida del suelo. Otros estudios determinaron también los efectos deletéreos sobre la fauna coprófita de los antiparasitarios, por períodos superiores a 60 días (Iglesias, 2016). De acuerdo a Pinheiro Machado (2004) la bosta de los bovinos tratados con Ivermectina, además de excluir los escarabajos, no se desintegra, ni se mineraliza; sino al contrario, se momifica transformándose en una masa de material orgánico inerte y sin vida. Por lo tanto este investigador desestima el uso de productos en base a Ivermectina o similares.

Por estos motivos es que en el predio se propuso el uso racional de estos compuestos a través de la técnica del HPG, que consiste en un recuento de huevos de parásitos por gramo de materia fecal, lo cual dicha información comparada con los niveles normales, nos dan la pauta de aplicar o no un antiparasitario. De esta forma evitamos el uso indiscriminado y hasta pasamos largos períodos sin la necesidad de desparasitar al ganado, con beneficios en la actividad del suelo y la descomposición de las heces generadas por los animales.

g) Uso de maquinaria propia

El aumento de la autonomía de los agroecosistemas debe manifestarse tanto en términos energéticos como económicos, de conocimientos, de insumos, y de todo tipo

de intermediaciones. Dicho de otra forma, el proceso de transición agroecológica debe tender a lograr la reducción de todas las formas de dependencia que los agricultores y sus sistemas puedan tener, como por ejemplo dependencias de germoplasma comercial, de saberes técnicos altamente especializados, de energía fósil, de agroquímicos, de mercados oligopólicos, entre otras. El proceso de transición debe contemplar acciones que permitan la ruptura con estas formas de dependencia que ponen en peligro los mecanismos de permanencia del productor y su familia, sean estas de naturaleza ecológica, socioeconómica y/o política.

Por esta razón, se evaluó que era fundamental no depender de maquinaria externa al predio, dado que esto generaba múltiples dificultades al momento de realizar labores, preparación de suelo, o implantación de recursos forrajeros. En este sentido se adecuó la maquinaria existente en función de la potencia del tractor que contaba el predio. De esta forma se consiguió armar una sembradora de arrastre, un disco excéntrico para el levante tres puntos, dos rastras de dientes y un tapador. Con la adaptación de la maquinaria existente, se logró la implantación de los recursos forrajeros en tiempo y forma, viéndose esto reflejado en los resultados. Con este último punto resuelto, podemos decir que nos encontramos en el camino de ir generando cada vez un sistema más autónomo, con todas las ventajas que esto representa.

Figura 17. Imágenes de herramientas disponibles en el tambo 6 de agosto.





5.2 Propuestas a futuro para consolidar el sistema agroecológico

Al entender el siguiente trabajo de sistematización de las prácticas de reconversión del sistema lechero del predio 6 de Agosto, como un proceso de transición hacia un sistema netamente agroecológico, queda claro que se presenta la siguiente instancia en la cual se pretenden abordar propuestas, que logren consolidar este proceso. Es indispensable en este sentido entender cuáles fueron los criterios generales que se tuvieron en cuenta para ir tomando las decisiones correspondientes a cada caso en particular a lo largo de todo el proceso de transición. En los siguientes puntos se van a presentar algunas propuestas con sus respectivos objetivos y fundamentos.

- *Re diseño de la ubicación de las bebidas en el predio.*

En el predio actualmente se encuentran solo tres bebederos en funcionamiento, los cuales están ubicados todos a la misma altura del campo (en una línea recta central), y los cuales podrían ser usados en forma simultánea por dos rodeos, pero solamente si estos se encuentran en lotes separados, es decir, un lote en los potreros 1 y 2, y el otro lote en los potreros 3 y 4 respectivamente (ver figura 6). Esta distribución ocasiona hoy en día dificultades en cuanto a la libertad de opciones de manejo de los diferentes rodeos del sistema, como son, lote de vacas secas o preparto, vacas en ordeño, toro o terneros. Con esto no podemos hacer la elección de los potreros con total libertad, ya que existen combinaciones en las cuales nos quedaríamos sin bebidas. Al igual que la elección del corral de alimentación que se plantea en el sistema, el mismo se encuentra condicionado por la disponibilidad o no de bebederos.

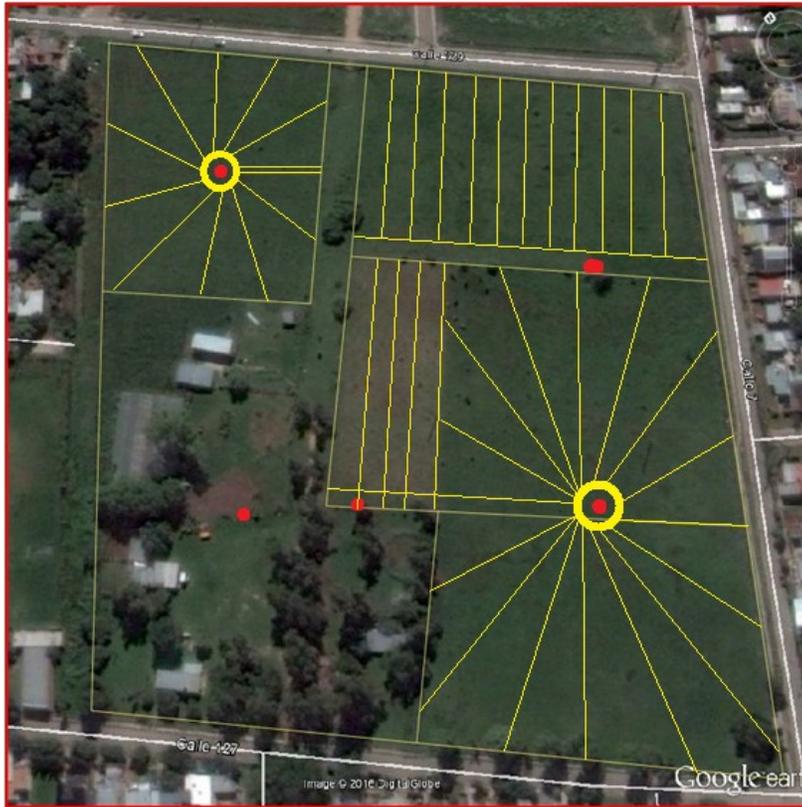
Al entender que en éste tipo de sistemas estos condicionamientos afectan negativamente tanto a la producción como al manejo, es por ello que dentro de las propuestas de mejora, se plantea el re-diseño en cuanto a la ubicación, cantidad, forma y tamaño de los bebederos del predio.

Para poder realizar estas modificaciones, se recurre a las herramientas propuestas por Voisin (1974) respecto a este tema, en la cual analiza el comportamiento social de los animales vacunos, determinando que se movilizan por ordenes jerárquicos, generando que algunos animales lleguen antes a las bebidas y si estas no están bien diseñadas, los mismos consuman mayor cantidad de agua y de mejor calidad que el resto del rodeo. Inclusive puede suceder que algunos de ellos se queden sin poder consumir el agua suficiente en el momento deseado, ocasionando problemas productivos, de muy fácil detección en los rodeos de alta exigencia como lo son los lecheros, ya que se refleja rápidamente en los volúmenes de leche en los días consecutivos.

Este comportamiento jerárquico, también se manifiesta en el acercamiento de los animales a las bebidas, no solo en que los dominantes lleguen antes, sino en que estos no permiten el acceso al agua del resto.

Por todo lo desarrollado anteriormente, y entendiendo que la demanda de agua depende de su estado fisiológico, de la ingestión de MS, de la producción de leche o ganancia de peso, de la ingestión de sodio, de la temperatura y la humedad ambiente, es que se plantea como solución el dimensionamiento de las bebidas en función de los animales de mayores necesidades, y para ambientes de temperaturas más altas, con bebederos de forma circular, para solucionar el acceso al mismo y ubicados uno en cada centro de los cuatro potreros y el parcelamiento de los mismos en forma de porciones de pizzas en dos de los potreros, en las que por sus dimensiones era factible realizar esta modalidad. Para eso se diseñó un modelo de parcelamiento a desarrollar a futuro (figura 18). En la misma se muestra la ubicación de las bebidas (círculos rojos) y el rediseños de las parcelas diarias.

Figura 18. Propuesta de parcelas de pastoreo



Fuente: Elaboración propia en base a imagen Google Earth

Por otra parte al ser un rodeo lechero es indispensable colocar un bebedero de fácil acceso a la salida de la sala de ordeñe, ya que es un hábito y una necesidad de la vaca que fue recién ordeñada ir a tomar agua, con lo cual debemos brindar dicha fuente.

- *Biofermentos.*

Los biofermentos, bioles, lactofermentos o abonos orgánicos son sustancias líquidas que se fermentan con pastos fermentados o bosta fresca (microorganismos benéficos), una fuente láctica (leche o suero) y sales minerales (sulfato de zinc, magnesio, potasio, carbonato de calcio) o harinas de roca (como sustituto de sales minerales) durante no menos de treinta días. Estos preparados favorecen la reproducción de microorganismos benéficos, especialmente lactobacillus, bacillus y levaduras, los cuales generan beneficios de múltiples formas.

Los biofermentos se incorporan directamente mediante una dilución de los mismos con agua pura, aplicándolos foliarmente a los diferentes cultivos, buscando favorecer la nutrición de las plantas y la fertilidad de los suelos. Es una fuente de inóculo de microorganismos benéficos, que permite a los cultivos obtener de forma rápida diferentes minerales y proteger contra hongos y bacterias causantes de enfermedades en los mismos y el suelo donde se aplican.

Los biofermentos reducen considerablemente el uso de fertilizantes químicos sintéticos solubles que se utilizan actualmente en grandes proporciones en los diferentes sistemas productivos y los cuales representan grandes costos de producción para los productores (Tencio, 2013). Actualmente se están desarrollando algunas experiencias en sistemas productivos ganaderos en Latinoamérica (Suchini Ramirez, 2012), incluso en nuestro país (INTA, 2017). Dentro de los objetivos es que los productores puedan elaborar sus propios insumos orgánicos o naturales con materiales que se encuentren en las fincas o lugares cercanos, y así reducir costos de producción, evitar en lo posible el uso de productos de síntesis química.

- *Antiparasitarios orgánicos.*

En cuanto al uso de antiparasitarios, se expusieron anteriormente todos los argumentos correspondientes, que justifican la eliminación del sistema de los correspondientes al tipo de las Ivermectinas. Como propuesta de transición se planteo el uso racional de éstos, y en este caso, en la proyección del sistema se plantea el no uso de estos antiparasitarios. En aquellos casos en que los análisis de la materia fecal, utilizando la técnica del recuento de huevos (HPG) demandara la práctica de desparasitación, se propone la utilización de preparados orgánicos. Los mismos son de conocida eficacia, ya que son múltiples las especies que podemos encontrar con acción antiparasitaria (Anziani, 2000). Se propone a modo de ejemplo el siguiente formulado:

1 litro de alcohol + 800 gramos de ajo machacado + 1 ramita de ruda + 200 gramos de albahaca. Dejar reposar 21 días en un lugar oscuro. Filtrar y suministrar por boca diluído con agua en la misma proporción.

<u>Animal</u>	<u>DOSIS</u>
Vacas y Caballos	15 cm ³ (+ 15 cm ³ de agua)
Terneros	7 cm ³ (+ 7 cm ³ de agua)

La siguiente receta fue compartida por un productor orgánico ganadero de la provincia de Santa Fe durante la exposición en el SOCLA 2015 en la FCAyF, UNLP.

Otras alternativas en estudio por el INTA, es la utilización de ciertas leguminosas con alto contenido en tanino las cuales parecen afectar a los nematodos gastrointestinales o mejorar la productividad de los animales parasitados (Anziani, 2000).

Como potencialidades de estas recetas, se puede destacar la facilidad en la preparación de la misma, lo cual permite que cualquier productor pueda hacerla. Por otra parte el fácil acceso a los ingredientes dado que los mismos se obtienen en el propio predio o se consiguen fácilmente. Se destaca el bajo costo que posee un preparado de este tipo que reemplaza a los antiparasitarios que generan residualidad en las heces e inclusive en el suelo. El desafío que se propone en el predio a futuro es

realizar las pruebas sobre estos preparados y realizar los análisis de su efectividad por la técnica de HPG.

- *Probióticos nativos*

Cuando hablamos de probióticos, tratamos de microorganismos naturalmente presentes en el intestino, los cuales actúan inhibiendo un amplio espectro de microbios patógenos, estimulan las defensas, mejoran la digestión y la absorción de nutrientes esenciales y funcionales, lo que los destaca como una importante alternativa en reemplazo de los antibióticos y antimicrobianos en general (Kociubinski, 2014). La recomendación es aplicar una tecnología que permita incrementar la producción de alimentos de manera sustentable y agroecológica, que garantice estándares higiénico-sanitarios. “Para ello, buscamos producir ensilados de alta calidad a partir de la reutilización de residuos y subproductos agropecuarios y agroindustriales que permitan incrementar la eficiencia nutricional, y la sanidad animal y ambiental”, (Kociubinski, 2014).

Por lo antes mencionado y acorde al sistema que venimos analizando existe la posibilidad de incorporar esta tecnología, inicialmente aislando dentro del sistema productivo, un conjunto de cepas benéficas nativas, para su posterior multiplicación y formulado de dosis multi cepas, para ser suministrada a las categorías correspondiente de animales, buscando obtener los beneficios antes mencionados.

También es posible incorporar los probióticos en la realización de ensilados, ya que es notable la cantidad de malta que se incorpora al sistema para la alimentación del ganado, y de esta manera mejorar la calidad de éste alimento.

- *Maquinaria, incorporación de sembradora de siembra directa y un aplicador de biofermentos.*

En este caso la propuesta de mejora, está vinculada a la incorporación de una sembradora de siembra directa al sistema, ya que por las condiciones edáficas principalmente serían notorias las ventajas que esta herramienta tendría al aplicarse como sistema de siembra. Estas ventajas se verían generadas, dado la escasa profundidad del horizonte superficial rico en MO que poseen estos suelos, con lo cual la remoción de los mismos para el preparado de una cama de siembra, es muy dificultoso. En el caso del suelo del tambo 6 de agosto, al profundizar el laboreo por debajo de los 10 cm se mezcla la materia orgánica generada con las arcillas. Por lo tanto la incorporación de especies con un sistema sin remoción del suelo sería muy satisfactorio.

En otro inciso fue planteado como propuesta la preparación de biofermentos, para ser aplicados en los diferentes cultivos, ya sean pasturas perennes o verdeos anuales, donde ya fueron expresadas las ventajas que sobre estos recursos ocasionan. Por lo tanto se logra dilucidar que va a existir la necesidad de fabricar un aplicador para estos biofermentos.

- *Tratamientos de efluentes*

Respecto a los efluentes que se generan en la sala de ordeño del tambo, se desarrollo un diseño de tratamiento acorde a la escala del sistema. Este proyecto nace de un trabajo conjunto interdisciplinario e interinstitucional, que involucra al INTA IPAF Región Pampeana, ILPLA, Facultad de Cs. Naturales, Predio 6 de Agosto y Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. El mismo parte de una problemática de las diferentes normativas vigentes respecto al tratamiento de efluentes en sistemas lecheros y las tecnologías desarrolladas para solucionar dicha problemática. En este sentido se observó que existen sistemas de saneamiento de efluentes, pero las mismas pensadas y desarrolladas para grandes escalas de producción, lo cual se encuentra desarticulada de los sistemas lecheros familiares.

Por este motivo es que desde el año 2016 se procedió a diseñar un sistema de tratamiento acorde a estos sistemas, con su posterior ejecución. En este tema se encuentra realizando su trabajo final de carrera el estudiante Ramírez Ignacio, quien va a realizar los estudios del agua ya tratada en el sistema.

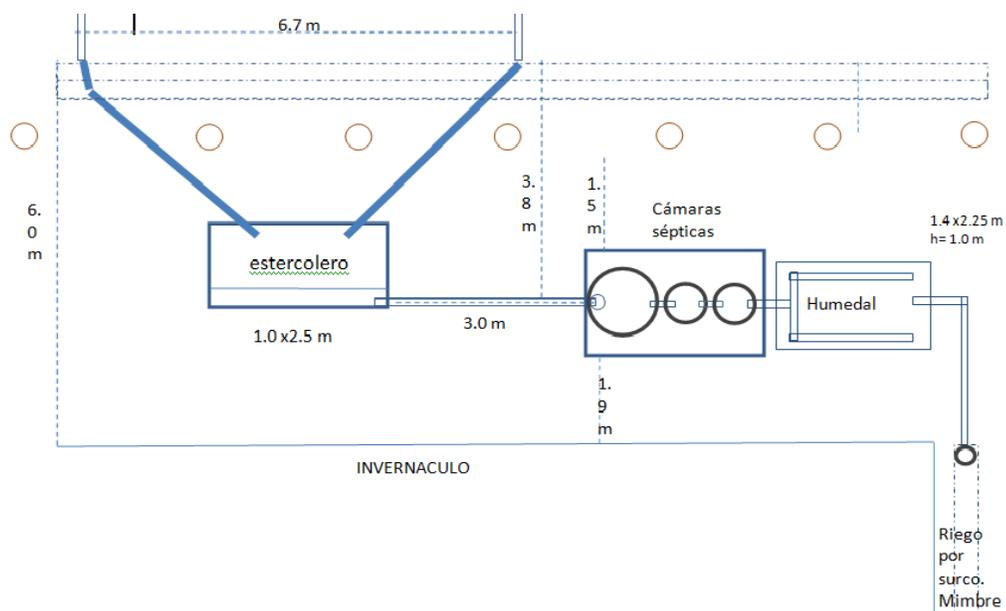
El sistema se encuentra diseñado de la siguiente manera, inicialmente existen dos cámaras de sólidos gruesos en las canaletas por donde circularían los efluentes a un lado y otro de la sala de ordeño. Posteriormente todo el líquido con partículas solidas más finas o más livianas continua hasta alcanzar una trampa de sólidos, donde quedarían retenidos la totalidad de los mismos, continuando por una caño solamente el efluente líquido y alcanzando un tanque de 500 lts de capacidad, el cual actuaría como cámara séptica. Posteriormente ingresaría a dos tanques consecutivos, los cuales se encuentran cubiertos con piedra partida hasta su mitad y por donde el líquido ingresaría de forma ascendente, y en donde se prevé se produzca un tratamiento de tipo anaeróbico. En última instancia el líquido ya tratado anaeróbicamente alcanzaría un humedal artificial (aislado) circulando de manera ascendente nuevamente, donde se encuentran implantadas plantas adaptadas a dichas condiciones y que desarrollen importantes volúmenes radiculares, con el objetivo de completar el tratamiento de forma aeróbica. Una vez transitado todo el circuito el agua ya libre de agentes patógenos contaminantes, se recolecta por ascenso en el humedal, a través de una cañería perforada que traslada el agua a un canal artificial de gran capacidad volumétrica, donde una secuencia de plantas de mimbres ayudaran a la evapotranspiración del excedente, y los cuales poseen una utilización comercial y/o artesanal.

En el análisis de los productos que estarían saliendo del sistema de tratamiento, tenemos por un lado los sólidos que quedarían retenidos en la trampa inicial, los cuales se componen principalmente de restos de alimento y bosta, que estaría siendo utilizados para la confección de lombricomposto para incorporarse a la huerta; y por otro lado el agua ya tratada al final del sistema, la cual se encontraría libre de patógenos pero rica en nutrientes, con lo cual se evaluaría la posibilidad de ser reutilizada para fertilizar los diferentes recursos forrajeros.

Es importante destacar que este sistema se encuentra en terminación y en su etapa de prueba, con lo cual se prevé que para el próximo año ya se encuentre en funcionamiento.

A continuación se adjunta un gráfico del sistema.

Figura 19. Diseño de sistema de tratamientos de efluentes de tambo 6 de agosto



- *Incremento de la biodiversidad de especies en los recursos forrajeros*

Como propuesta del sistema en lo que respecta a los recursos forrajeros, se pretende continuar aumentando la biodiversidad de especies de acuerdo a la diversidad de suelos del establecimiento. En el mismo sentido se propone probar con especies no utilizadas hasta el momento.

Por otra parte se propone ajustar aún más los momentos de utilización y descanso en el pastoreo. Por medio de éste se busca mejorar las especies existentes de buen valor forrajero, e ir incorporando especies que se adapten a los ambientes del sistema en estudio y que vayan ocupando los diferentes nichos ecológicos que allí se encuentran. Dentro de las especies incorporadas, se priorizaran las leguminosas, tanto la

renovación como la permanencia de las mismas en el sistema, dada las ventajas que las mismas provocan.

- *Consolidación de la raza Jersey*

Como se mencionó anteriormente respecto a las ventajas vinculadas a la incorporación de la raza Jersey por su mayor adaptación al sistema en cuestión es que se propone profundizar este camino. Como propuesta se plantea la inseminación artificial como técnica en el corto plazo, pensado para el mediano plazo realizar transferencia embrionaria con embriones totalmente puros de la raza Jersey. Esta propuesta ha sido ideada junto a Médicos Veterinarios del Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET, UNLP-Conicet), quienes propusieron iniciar con las prácticas pertinentes a esta técnica, las cual se adaptaba muy bien a las necesidades planteadas del sistema. Este tipo de técnica, nos permite generar un avance genético del 100% en una sola generación, con lo cual estaríamos cumpliendo el objetivo genético en tan solo 3 años. Esta práctica, si bien es factible por el vínculo con la FCV, resulta difícil que sea apropiada por los productores familiares de la región, dado su nivel de complejidad. Sin embargo la propuesta de consolidación de la Raza Jersey por intermedio de la inseminación es factible y realizable en estos productores.

5.4 Cuadro Resumen

A continuación se realiza un cuadro resumen de las diferentes etapas analizadas en el trabajo final. En primer lugar se menciona el sistema convencional realizado entre los periodos 2005-2012 el cual fue descrito en el apartado 4 de diagnóstico. En la columna siguiente se menciona los puntos salientes del proceso de transición agroecológica, el cual fuera llevado a cabo partir del año 2012 y profundizado a partir del inicio de la intervención profesional en el periodo 2015-2017. La última columna menciona las propuestas a futuro a los fines de profundizar el proceso de transición hacia la agroecología en el tambo “6 de agosto”. Las mismas fueron desarrolladas en el apartado 5.3.

	Convencional 2005-2012	Transición 2012-2017	Propuestas 2017-2021
Insumos	Químicos	Eliminación de insumos químicos	Compuestos Orgánicos
Antiparasitarios	Ivermectina	Uso racional (HPG)	Compuestos Orgánicos
Recursos Forrajeros	Mono-especifica	Aumento de biodiversidad (leguminosas)	Aumento de biodiversidad (leguminosas)

Genética animal	Holstein	Cruza (Jersey-Holstein) y Jersey	Jersey
Efluentes	Sin tratamiento	Diseño y puesta en funcionamiento	Con tratamiento
Uso de recursos forrajeros	Pastoreo Continuo	Pastoreo rotativo	Pastoreo Racional
Maquinaria Propia	Contratación de tareas	Adaptación y uso de maquinaria propia	Maquinaria propia adaptada. Siembra directa y aplicador.

6. CONCLUSIONES

Poder realizar el trabajo de intervención profesional en el predio 6 de agosto, en el cual participé como pasante desde el año 2012 es de suma importancia pues he podido aportar a un emprendimiento con características socio productivas particulares asociadas a la producción periurbana y la agricultura familiar. Se destaca el papel que el predio tiene para el barrio de Villa Arguello, constituyendo un espacio de participación, aprendizaje y producción para vecinos y estudiantes. Actualmente en la sala de elaboración de quesos, en la huerta agroecológica y en la producción de plantas aromáticas hay una fuerte participación de personas del barrio que se encuentran organizadas en forma colectiva y donde llevan adelante actividades de los distintos emprendimientos productivos. Al mismo tiempo el predio funciona como una unidad didáctica demostrativa y experimental, donde se desarrollan diferentes actividades, siendo el tambo una de ellas. Estas actividades se llevan adelante bajo la coordinación de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, en conjunto con las Facultades de Ciencias Veterinarias, Ciencias Naturales y Exactas, entre otras dependencias de la UNLP. Del mismo modo existe una articulación inter-institucional entre el predio 6 de Agosto y el INTA-AMBA, IPAF-INTA, IGEVET, ILPLA, entre otras instituciones.

Este trabajo ha buscado sintetizar el proceso de transición hacia un modelo de producción lechera agroecológica, el cual se viene implementando en el Tambo 6 de Agosto desde hace más de cuatro años. Este proceso es de suma importancia dado que es cada vez más evidente la necesidad de un cambio de paradigma en los procesos productivos del sector agropecuario, priorizando ya no solo la renta económica, sino incorporando otros conceptos que nos involucran con la conservación de los recursos, la calidad de vida de la gente que vive y transita el medio rural y la soberanía alimentaria. En lo que a producción lechera se refiere, necesariamente se contrapone con el actual modelo hegemónico el cual promueve mas vacas en ordeño, mas tecnología de insumos, mayores costos, mayor escala productiva, con lo cual deja

afuera a muchas unidades de producción, principalmente aquellas unidades pequeñas familiares.

La autonomía de un agroecosistema debe tender a lograr la reducción de todas las formas de dependencia de los agricultores, como la energía fósil, saberes técnicos altamente tecnificados, agroquímicos, germoplasma, mercados monopólicos y oligopólicos, entre otras. Esto no implica una eliminación total de todo tipo de insumo, pero sí se refiere a una reducción en la mayor medida posible. El proceso de transición debe tener en cuenta todas aquellas acciones que permitan la ruptura con aquellas formas de dependencia que ponen en peligro los mecanismos de permanencia de los agricultores y sus familias en el medio rural, ya sean en términos ecológicos, socioeconómicos y políticos.

Se entiende que el proceso de transición agroecológica debe avanzar hacia agroecosistemas de bajo riesgo no solo para los agricultores, sino también para la comunidad en la cual están insertos y la sociedad en su conjunto. Esto implica minimizar la incertidumbre en términos tanto socioeconómicos, ambientales como culturales. Se considera la diversificación de las fuentes de ingresos y de los canales de comercialización, así como la minimización de las externalidades negativas asociadas a la contaminación del ambiente y los alimentos.

Por otro lado se debe poner en valor a todos los recursos propios, locales y regionales. El manejo del sistema debe contemplar y valorar las propias características del mismo, las ventajas y las limitaciones, lo cual implica que los elementos del agroecosistema se tengan que integrar y reestructurar de nuevas formas en función de los objetivos planteados. El análisis del sistema en el manejo convencional y la reformulación del mismo en pos de un modelo agroecológico operaron en este sentido.

En el trabajo desarrollado se plantean, no solo los cambios ya realizados en el tambo 6 de agosto, sino que se proponen los ejes centrales del proceso de transición y se enumeran una serie de propuestas para la continuación de dicho proceso. En este mismo sentido todas esas propuestas enmarcadas en un sistema de producción agroecológico, buscan alcanzar un sistema autónomo, de bajo riesgo, diversificado, que agregue valor y que optimice los recursos locales, el cual pretende generar propuestas para sistemas de similares características. Entendemos que el tambo 6 de agosto cuenta con similitudes con sistemas productivos familiares lecheros de la Cuenca de Abasto Sur pese a las singularidades propias de cada sistema de producción en cuestión. Si bien las dimensiones actuales del predio son reducidas, los principios generales y las tecnologías utilizadas en el mismo son fácilmente extrapolables a otros sistemas lecheros que sean de carácter familiar. Con todo lo antes mencionado queda expresada la posibilidad de replicar dicho proceso para cualquier agroecosistema de producción lechera familiar, dada las ventajas comparativas que el desarrollado presenta respecto a los sistemas convencionales.

En este trabajo final pude integrar los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera de Ingeniero Agrónomo, los cuales al ponerlos en práctica me condujeron

a poder resolver las diferentes problemáticas que fueron surgiendo al realizar el mismo. La temática abordada me resulta de mucho interés y me condujo a profundizar sobre la agroecología, tema que se ve en pocas instancias al transitar la carrera y el cual aporta en gran medida a la formación de un perfil de profesional crítico y comprometido socio productivamente.

Por último quiero agradecer a la Universidad Nacional de La Plata por brindarme la posibilidad de poder acceder a los estudios universitarios. Al director Cieza Ramón y co-director Cerdá Eduardo por el acompañamiento tanto en la planificación de las actividades efectuadas en el Tambo 6 de Agosto como en la realización del trabajo final. También quiero agradecer a mi mamá y a mi papá, a mis hermanas y hermano, a mi compañera, a mis cuñados y mi cuñada, a mis amigos y amigas por el acompañamiento y el apoyo incondicional durante toda la carrera. No quiero dejar de mencionar a la No-Docente Iriquín Cristina, quien trabaja en el Tambo 6 de Agosto, por su trabajo, dedicación y compromiso que hacen posible el funcionamiento del predio.

7. BIBLIOGRAFIA

Abril, A. (2002). La Microbiología del suelo: su relación con la agricultura sustentable. En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. S Sarandon Edit. ECA. Bs As

Altieri, M.(1999) Agricultura Tradicional en Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. pp 103-136. Nordan. Montevideo.

Altieri, M. A.; Nichols, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Revista Ecosistemas.

Altieri, M. A.; Nichols, C. (2000). Agroecología. Teoría y Práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. México. 250 pp.

Ander Egg, (1987). "La observación". En: Métodos y técnicas de investigación social IV. Técnicas para la recogida de datos e información. Capítulo 2. Buenos Aires: Hvmantitas, 21° edición.

Anziani Oscar. (2000). Los parásitos en tambos orgánicos. INTA Rafaela. En Chacra N° 833 , Abril de 2000, Página 198.

Aranda Darío. (2009). "El tóxico de los campos". Nota en diario Página 12. 13 de Abril.

Barragán Pera, Mariano (2017) Intensificación del sistema de producción lechera en el tambo "6 de agosto". Trabajo Final de Grado para acceder a Título de Ingeniero Agrónomo.. FCAYF-UNLP." Defendido el 16 de febrero de 2017

Barski, A. (2005). El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. En Scripta Nova. Vol. IX, núm. 194 (36). Universidad de Barcelona.

Bavera G. A. (2011). Razas lecheras bovinas Holando Argentina. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/razas_lecheras/16-Capitulo_XIX-Razas_lecheras.pdf

Becht G (1974) Systems theory, the key to holism and reductionism. Bioscience 24(10): 579-596.Becht.

Bulacio, Esteban Samuel Castillo, Fernando Anibal (2014): "Análisis comparativo de razas lecheras en el establecimiento LA MORENA". Disponible en <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1592>

Canales, Manuel and y Peinado, Anselmo. (1995). "Grupo de discusión". En: Delgado, Juan Manuel and Gutierrez, Juan, eds. Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Editorial Síntesis. Pp. 288-315.

Canuto JC (2011) Investigación en Agroecología: Instituciones, métodos y escenarios futuros. En La Agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural. Jaime Morales coord. Pp 129 - 143 Siglo XXI Edit. ITESO. México.

Caporal F. R. y J. A. Costabeber (2004). "Agroecología: alguns conceitos e princípios". Brasília: MDA/SAF/DATERIICA. 24 p.

Cerda, E; Sarandón, S; Flores, C. (2011). Aplicación del enfoque de la Agroecología para el manejo sustentable de sistemas extensivos de clima templado. El caso de "La Aurora" en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Benito Juárez. Cuaderno de Agroecología.

Comeron ,E A Aronna, M; Romero,L; Maciel, L Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando en dos sistemas de alimentación. 1.-Comportamiento alimenticio. - Rev. Arg Prod. Animal, 2002

Cortazzo, Inés. (2006). Técnicas de Investigación Social: El grupo de discusión. Texto preparado para el curso de investigación social II. Facultad de Trabajo Social, UNLP. 30 páginas

Costabeber JA. (1998). Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil. Universidad de Córdoba, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes.

Curso de Forrajicultura y Praticultura. (2017). Material didáctico y apuntes de cátedra. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de La Plata.

Curso de Producción Animal 2. (2017). Material didáctico y apuntes de cátedra. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de La Plata.

Diaz, M P. (2015). Valoración de la exposición a plaguicidas en cultivos extensivos de la Argentina y su potencial impacto sobre la salud. Informe final presentado ante la Comisión Nacional Salud Investiga. Ministerio de Salud de la Nación.

Di Piero, L; Vela, M E. Cieza, R. (2015). Manejo de un Sistema Productivo Lechero Bajo un Enfoque Agroecológico. El Caso del Tambo "6 de agosto". En V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata. SOCLA. FCAYF. UNLP.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2016). Subproductos fibrosos húmedos/bagazo de cerveza. Disponible en http://www.fundacionfedna.org/subproductos_fibrosos_humedos/bagazo-de-cervezah%C3%BAmedo.

Gliessman, S.R. (1998). Agroecology: Researching the Ecological Processes in Sustainable Agriculture. In: Chou, C.H. and K.T. Shan (eds). *Frontiers in Biology: The Challenge of Biodiversity, Biotechnology, and Sustainable Agriculture*. Academia Sinica, Taipei, Taiwan.

Guzman Casado, G y Mielgo, A. Transición agroecológica en finca. En Guzman Casado, G; González de Molina, M y Sevilla Guzman, E. (2000). *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid: Mundi-Prensa.

Guzman Casado, G; González de Molina, M y Sevilla Guzman, E. (2000). *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid: Mundi-Prensa.

Heichel GH (1987) Energy in plant nutrition and pest control. In Hessel ZR, (Ed), Elsevier Science, Amsterdam: 63-80.

Iglesias E. (2016). Efectos ambientales de residuos de antiparasitarios utilizados con mayor frecuencia en la producción animal. En <https://www.unicen.edu.ar/content/efectos-ambientales-de-residuos-de-antiparasitarios-utilizados-con-mayor-frecuencia-en-la-pr>

INTA. (2005). Programa Nacional de investigación y desarrollo tecnológico para la pequeña agricultura familiar. Documento base.

INTA (2017). Ecogranadería: el equilibrio justo entre ambiente y producción. En INTA Informa. Septiembre de 2017. Disponible en <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=39597>

Iturralde, Rosario. (2016). De la agricultura química a la agroecología. Reflexiones sobre procesos de reconversión productiva a partir de una Ordenanza Municipal. En VI congreso argentino y latinoamericano de antropología rural. Salta.

Iturriaga, R (2010). Reconversión del tambo "6 de agosto" en el marco del proyecto "Producción láctea con fines sociales y educativos" Trabajo final de grado. FCAyF-UNLP.

Jacobo, E.; A. Rodríguez, J. González y R. Golluscio. (2016). Efectos de la intensificación ganadera sobre la eficiencia en el uso de la energía fósil y la conservación del pastizal en la cuenca baja del río Salado, provincia de Buenos Aires, Argentina

Kociubinski, G. (2014). Cómo enfrentar la nueva generación de "SUPERMICROBIOS". INTA Castelar, Febrero de 2014. Disponible en <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=20639>.

Marasas, et al. El camino de la transición agroecológica. INTA IPAF Región Pampeana. (2012). 1a ed. -Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2012.

Monique Robin. (2013). Las cosechas del futuro. Como la agroecología puede alimentar al mundo.

Pinheiro Machado, L. C. 2004. Pastoreo Racional Voisin, Tecnología Agroecológica para el Tercer Milenio. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 250 p.

Pinheiro Machado (2015). Pastoreo Racional Voisin. PRV. Tecnología agroecológica para el tercer milenio.

Rolando Tencio C. (2013). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Región Central Oriental Área de Producción Sostenible "Guía de elaboración y aplicación de insumos orgánicos para una producción agrícola más sostenible".

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R. Cieza, C Gómez, L Janjetic & E Negrete. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, España. 1: 19-28.

Sarandon, S; Flores, C. (2014). Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables /. Santiago Javier Sarandón ... [et.al.] ; coordinado por Santiago Javier Sarandón y. Claudia Cecilia Flores. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2014

Santiago J. Sarandón. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde en En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. S Sarandon Edit. ECA. Bs As

Sevilla Guzmán, E. and Woodgate, G. (1997). "Sustainable rural development : from industrial agriculture to agroecology". En Ed. Michael Redcliff and Graham Woodgate. The International Handbook of Environmental Sociology. Edward Elgar. Cheltenham.

Sevilla Guzmán, E., G. Ottman y M. González De Molina (2006). "Los marcos conceptuales de la Agroecología". En: Agroecología. Conceitos e experiências. Bezerra Figueiredo M. A. y J. R. Tavares de Lima (Org). Ediciones Bagaco. Recife. Brasil. Pp: 101-156.

Succhini Ramirez, G. 2012. Innovaciones agroecológicas para una producción agropecuaria sostenible en la región del Trifinio. CATIE. Manual técnico N° 104. Costa Rica

Valles, Miguel S. (1995). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Entrevistas en profundidad. Síntesis. Madrid.

Voisin, A. 1974. La productividad de la hierba. Edit. Tecnos. Madrid España. 499 pp

Wall, R., L. Strong. 1987. Environmental consequences of treating cattle with antiparasitic drug ivermectin. *Nature* 324: 418-420.