



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad Nacional de La Plata

Trabajo Final de Carrera

“Planificación de un sistema agrosilvopastoril sustentable en un establecimiento de San Luis”

Alumno: Segundo Joaquín Rocha

Legajo: 26059/0

E-mail: segundorocha@hotmail.com

D.N.I.: 34.566.183

Director: Raúl Stevani

Co-director: Santiago J. Sarandón

Fecha de entrega: 22/12/2015

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. OBJETIVOS.....	6
- Objetivo general.....	6
- Objetivos específicos.....	6
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.	
DESCRIPCIÓN.....	8
- Características regionales y locales.....	8
- Flora.....	9
- Suelos.....	9
- Clima.....	10
- Usos históricos del ecosistema nativo.....	10
- Descripción y análisis del establecimiento.....	12
- Producción actual.....	13
- Mano de obra y maquinaria.....	17
- Consideraciones finales.....	17
6. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.....	17
- Suficientemente productiva.....	18
- Económicamente viable.....	18
- Ecológicamente adecuado.....	19
- Cultural y socialmente aceptada.....	20
- Consideraciones finales.....	20
7. PROPUESTA.....	21
- Dimensión ecológica.....	23
- Mejora en el uso eficiente de los recursos agua y suelo.....	23
- Dimensión económica.....	28
- Propuesta productiva.....	28
- Registro de indicadores de producción.....	45
- Eficientización de la mano de obra.....	45
- Definición de canales de comercialización.....	46
- Viabilidad económica.....	48
- Establecimiento de inversiones necesarias.....	49

- Dimensión sociocultural.....	50
- Integración con la comunidad.....	50
8. CONCLUSIÓN.....	50
9. BIBLIOGRAFÍA.....	52
10. ANEXOS.....	56
- Anexo I: Producción de algarrobos.....	56
- Anexo II: Producción de ñandúes.....	65
- Anexo II: Producción de pasturas.....	79
- Anexo IV: Fundamentos de la viabilidad económica.....	85

RESUMEN

Una de las problemáticas emergentes que surgen de la práctica profesional del Ing. Agrónomo es el supuesto antagonismo entre la producción agropecuaria y la conservación de recursos naturales y culturales. Sin embargo existen alternativas sustentables donde ambos objetivos serían compatibles.

Esta propuesta de Intervención Profesional se planteó para una finca que se encuentra en el Paraje Río Juan Gómez, provincia de San Luis. La superficie total es de 10 hectáreas aproximadamente, y desde sus inicios (2007), se ha dedicado a la producción de especies aromáticas en forma orgánica. En los últimos 3 años también se han incorporado la fruticultura y la apicultura, sin entrar estas aún en la fase de comercialización.

Un diagnóstico de la situación, permite interpretar que el establecimiento no sería sustentable en todos sus aspectos: “suficientemente productiva, cultural y socialmente aceptable, ecológicamente adecuada y económicamente viable” (Sarandón y Flores, 2014). Por ello, el objetivo de este trabajo consistió en diseñar y programar un sistema de producción sustentable que conserve y valore el ecosistema nativo, sea perdurable en el tiempo y requiera mínimo mantenimiento.

Para alcanzar dicho objetivo, la propuesta se basa en diseñar un Sistema Agrosilvopastoril que utilice entre sus componentes, especies nativas como el algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) y el ñandú (*Rhea americana*). En este planteo, también se proponen prácticas tendientes a tornar más eficiente el uso de los recursos agua y suelo, replanteo de producciones actuales e implementación de alternativas productivas, nuevas formas de comercialización que refuercen la integración con la comunidad local, entre otras. Las conclusiones permiten visualizar que a través de la propuesta, se podría alcanzar una producción más sustentable en la que se combine la producción agropecuaria, el cuidado de recursos naturales y los bienes sociales.

INTRODUCCIÓN

La propuesta de intervención profesional que se propone en este Trabajo Final de la carrera de Ciencias Agrarias se realizó utilizando un estudio de caso real. Se trata de una chacra de 10 hectáreas ubicada en el centro-norte de la provincia de San Luis, más precisamente en el paraje Río Juan Gómez. El predio fue adquirido en el año 2007 y desde entonces su principal producción se ha orientado hacia el cultivo de aromáticas en forma orgánica (certificado por la empresa Letis). En ella trabajé durante 10 meses desempeñando tareas de administración y trabajos de campo, lo que me permitió conocer en profundidad las diferentes producciones, las potencialidades del sitio y a partir de diferentes intervenciones, analizar la posibilidad de implementar alternativas productivas. Así mismo también me permitió tomar contacto con la comunidad local y conocer sus formas de vida, modos de producción tradicionales y valorización del ecosistema nativo.

Haciendo un diagnóstico preliminar, se pudo advertir que previo a este trabajo el establecimiento no contaba con una planificación clara ni ordenada y a pesar de que el propietario mantiene zonas de bosque intangible, se presumía que las producciones que tenía en marcha no serían sustentables en todos sus aspectos.

Ante esta situación, mi propuesta se basa en una planificación de una producción innovadora y basada en todos los aspectos que hacen a la sustentabilidad: “suficientemente productiva, cultural y socialmente aceptable, ecológicamente adecuada y económicamente viable” (Sarandón y Flores, 2014), en la que haciendo especial hincapié en el manejo de los recursos nativos, sugiero la incorporación de un Sistema Agrosilvopastoril utilizando como componentes básicos al algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) y al ñandú (*Rhea americana*).

Bajo el nombre de sistemas agrosilvopastoriles se agrupa un conjunto de técnicas de uso de la tierra que implica la combinación o asociación deliberada de un componente leñoso (forestal o frutal) con ganadería y/o cultivos en el mismo terreno, en la que ocurren interacciones significativas ecológicas y/o económicas, o solo biológicas, entre los componentes. Estas producciones intensivas son sistemas complejos, integradas por pastos, cultivos forrajeros, cultivos varios, animales y diferentes recursos, incluyendo la forestería y la agricultura. La integración puede ser dentro de una parcela (por ejemplo, pasto asociado con árboles), dentro de la finca (ganado que pastorea rastrojos de cereales y en el bosque), o dentro de un territorio extenso (ejemplos asociados al nomadismo y la trashumancia) (Iglesias et al. 2011).

El fundamento de esta propuesta es la utilización de especies autóctonas de la zona, que han venido coevolucionando en ese ambiente desde hace miles de años lo que sería una ventaja dado que son especies altamente adaptadas al ambiente. Justamente, producir especies nativas, las cuales forman parte de una identidad cultural, permitiría una revalorización del socioecosistema regional, además de obtener una mayor estabilidad y resiliencia al trabajar con un sistema similar al clímax ecológico (Sarandón y Flores, 2014).

Si bien existen numerosas experiencias a nivel nacional e internacional de Sistemas Agroforestales, en la bibliografía consultada no se han encontrado registros de una producción que utilice estos componentes como base estructural. Por lo tanto será un grato desafío el estudio de los componentes, de las interacciones, el ambiente y la sociedad, para proponer un sistema sustentable capaz de perdurar en el tiempo.

OBJETIVOS

Objetivo general

“Proponer para una finca en Río Gómez, San Luis, un sistema de producción sustentable que conserve y valore el ecosistema nativo, sea perdurable en el tiempo y requiera mínimo mantenimiento”

Objetivos específicos

1. Diseñar un sistema agrosilvopastoril con componentes del ecosistema natural de la finca objeto de estudio
2. Desarrollar un plan de acción para el establecimiento del sistema
3. Analizar la sustentabilidad del planteo en sus tres dimensiones (ecológica, económica y sociocultural)

MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos planteados se realizaron las siguientes actividades:

1. Búsqueda bibliográfica
2. Entrevistas semiestructuradas y abiertas
3. Pequeñas intervenciones experimentales

4. Análisis y diagnóstico
5. Diseño de las propuestas contemplando:

Dimensión económica

- Propuesta de producción
- Registro de indicadores productivos
- Definición de canales de comercialización
- Viabilidad económica
- Establecimiento de inversiones necesarias

Dimensión ecológica

- Mejorar el uso de los recursos: agua y suelo

Dimensión sociocultural

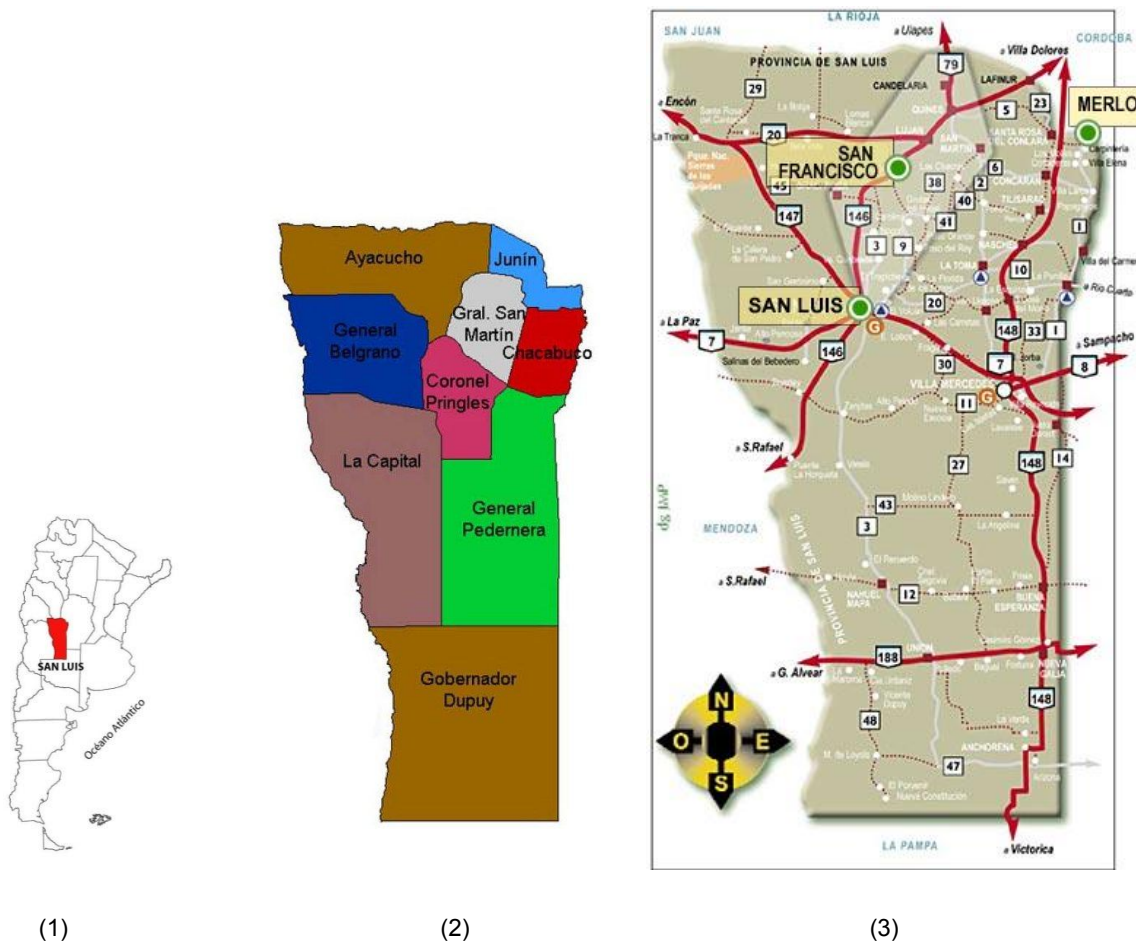
- Optimización de la mano de obra disponible
- Integración con la comunidad local

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Descripción

1. Características regionales y locales

Aguaclara, el establecimiento en estudio, se encuentra en el Paraje Río Juan Gómez, a unos tres kilómetros de San Francisco del Monte de Oro, cabecera del partido de Ayacucho, provincia de San Luis. ($32^{\circ} 35' 38''$ S, $66^{\circ} 05' 37''$ O).



Fuente: Mapas 1 y 2: INTA, 2008 ; Mapa 3: <http://www.sanfranciscodelmontedeoro.com/ubicacion.php>

La provincia de San Luis presenta profundas variaciones a lo largo de su territorio en cuanto a precipitaciones, geografía, suelo, flora y fauna, por lo que en el presente trabajo me circunscribiré a describir las características propias del área de estudio. En líneas generales, se trata de una zona de ecotono, es decir, que se funden características de distintos ambientes, lo que genera una complicación a la hora de la definición precisa de sus parámetros y componentes.

Flora

Dentro de las regiones fitogeográficas, el predio pertenece a la Provincia Chaqueña (Cabrera, 1976) en la transición entre la subregión Chaco Árido y la subregión Chaco Serrano (Luna Toledo et al., 2013). Al estar en un valle (hacia el este, el sector norte de las Sierras de San Luis y al oeste las sierras de Socoscora) a 800 msnm, la vegetación varía en pocos kilómetros según la altitud, exposición al sol y topografía propia de cada lugar (Colazo, 2012).

Como describe la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (2007), en las quebradas de las sierras y zonas cercanas a arroyos se encuentran especies arbóreas y arbustivas como:

Molle de beber (*Lithrea molleoides*), tala (*Celtis tala*), molle (*Schinus fasciculata*), chañar (*Geoffroea decorticans*), sombra de toro (*Jodinia rhombifolia*), manzano de campo (*Ruprechtia apetala*), piquillín (*Condalia microphylla*), entre otras (Anderson et al., 1970)."

Siguiendo con la descripción, pero en las llanuras adyacentes de las sierras, Karlin et al (2005) cita las especies de árboles que ascienden por los faldeos y se integran a los bosques serranos:

algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*), algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), chañar (*Geoffrea decorticans*), entre otros.

Una característica particular y que identifica a la zona en estudio es la presencia de palmares de caranday (*Trithrinax campestris*) que muchas veces suelen ser densos, alcanzando alturas superiores a 15 metros.

Suelos

Los suelos de la zona en estudio, al tratarse de un valle, son caracterizados por la presencia de terrazas aluviales (haplustoles) y suelos muy someros, del tipo ustortentes líticos (Colazo, 2012). Las características son muy variables en pocos metros pero en general presentan texturas gruesas, bajo contenido de materia orgánica y muy variables en cuanto a la profundidad efectiva por presencia de rocas. Las pendientes no son pronunciadas, pero marcan un claro sentido del movimiento del agua desde el Sur hacia

el Norte. Las principales limitaciones, según describe (Colazo, 2012), son por erosión hídrica, suelos someros y factores climáticos.

Clima

Si bien la localidad no cuenta con datos climáticos históricos de calidad, la escasa información que se pudo recopilar permite estimar lo siguiente: el clima es de tipo continental con precipitaciones que rondan los 700 mm anuales con una marcada estacionalidad estival (INTA, 2008; Colazo, 2012), comenzando las lluvias entre los meses de octubre y noviembre, finalizando hacia marzo o abril ¹.

La Universidad de La Punta (San Luis), a través de su Red de Estaciones Meteorológicas², dispone de datos incompletos desde el año 2007, pero los cuales nos pueden dar una idea del clima en la zona:

- Temperatura media anual: 17,5°C
- Temperatura media del mes más cálido (Enero): 24.6°C
- Temperatura máxima del mes más cálido: 40,15°C
- Temperatura media del mes más frío (Julio): 9,55°C
- Temperatura mínima del mes más frío: - 5,4°C

En cuanto a los vientos, no se registran datos, pero a través de comunicaciones personales con gente del lugar, se pudo advertir que suelen soplar vientos “muy fuertes” que provienen principalmente del Este y del Sur. Estos suelen causar importantes daños, sobre todo en el mes de agosto, época de mayor ocurrencia, aunque se hacen presente a lo largo de todo el año.

Usos históricos del ecosistema nativo

La región que hoy se conoce como “Chaco” fue muy apreciada por los aborígenes ya que obtenían de ella todo lo que necesitaban para desarrollar sus vidas (de ahí su nombre quechua: “Chacu”= lugar de abundante cacería). Como cita Rossi (2010), estos pobladores se dedicaban a la caza de animales silvestres y al aprovechamiento de frutos, principalmente de la algarroba, que les proporcionaba el bosque existente y en algunos asentamientos se realizaban actividades agrícolas rudimentarias.

¹ Disponible en: <http://www.sanfranciscodelmontedeoro.com/clima.php>

² Disponible en: <http://otrasestaciones.clima.edu.ar/>

Con la llegada de los españoles se produjo un importante cambio en el uso de la tierra que pasó del bosque nativo para caza y recolección, a la incorporación del ganado bovino y extracción de madera del bosque nativo. Más tarde, durante el siglo XIX y comienzos del XX, con el crecimiento de las líneas férreas que demandaban grandes cantidades de madera dura para la utilización en durmientes y como combustible, el bosque chaqueño sufrió una fuerte extracción. Estos bosques también proveyeron abundantemente a la infraestructura agrícola ganadero de otras regiones del país que estaban en crecimiento exponencial, al igual que el uso para combustible en las industrias y la población en general. (Saravia Toledo, 1984).

Tal como bien lo resume Rossi (2010), la acción sistemática y combinada durante años del sobre pastoreo y tala irracional, sumada a la problemática de tenencia de la tierra, produjo un fuerte deterioro del ecosistema boscoso del país y principalmente del bosque chaqueño. La explotación forestal era de criterio netamente minero, cortando árboles selectivamente por especie, fuste y clase diamétrica.

A partir de los años 1960, comenzó a surgir en Argentina una cerealicultura marginal que desplazó la frontera ganadera hacia zonas extra pampeanas que debían ser “limpiadas” con desmontes irracionales. (Rossi, 2010)

Si bien en muchas zonas, los bosques a la vista quedan fisonómicamente similares a los originales, la extracción continua de los mejores árboles, la presión sobre pocas especies, y el sobrepastoreo, generaron una degradación prácticamente irreversible del ecosistema. Árboles, arbustos, herbáceas, animales, incluso el suelo y el clima se vieron sometidos a un fuerte desequilibrio que condujo a la degradación que hoy vemos. En otras zonas, el bosque original fue totalmente reemplazado por arbustales, herbáceas anuales, llegando incluso a situaciones de peladales (Karlin et al., 2005).

La fuerte degradación mencionada anteriormente, obviamente venía correlacionada con el detrimento de su fauna autóctona, sumado también a la extracción de animales sin control alguno. Karlin et al. (2005) comentan que la población de pecaríes, maras, zorros grises, ñandúes, martinetas copetonas, loros habladores, reinas moras y lampalaguas se encuentran en severa regresión y en zonas de peladales proliferan las poblaciones de vizcachas y conejos de los palos, afectando las actividades agrícola - ganaderas de la zona (Monguillot, 1992).

Esta región, al igual que otras zonas áridas del país se caracterizan por ser marginales desde el punto de vista productivo y social, con escasa participación en las actividades agropecuarias e industriales hegemónicas, excepto en los oasis de riego. Los ingresos per cápita son inferiores a la media nacional de Argentina y el porcentaje de hogares rurales con Necesidades Básicas Insatisfechas supera el 40% (SDSyPA, 2000).

2. Descripción y análisis del establecimiento

El actual dueño adquirió la propiedad en el año 2007 y si bien su residencia no es en el predio, viaja mensualmente desde Quilmes (provincia de Buenos Aires) donde vive con su familia. La superficie total es de 10 hectáreas aproximadamente, y desde los inicios se ha dedicado a la producción de aromáticas en forma orgánica. En los últimos 3 años se han incorporado la fruticultura (manzana, pera, durazno, damasco, ciruela, cerezo y membrillo) y la apicultura, sin entrar estas aún en la fase de comercialización. Además cuenta con 2 cachorras porcinas de reciente adquisición.



*Croquis del establecimiento Aguaclara en el paraje Río Gómez, San Luis: en amarillo, los límites de la propiedad; en celeste, el sistema de acequias y represas; en rojo, los límites de los potreros y su correspondiente superficie. Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth

Una característica propia del productor se pone en evidencia al observar el establecimiento y explícitamente al dialogar con él, es la importancia que le da al cuidado del ambiente, dejando una parte de la superficie del establecimiento como monte intangible para la conservación del ecosistema nativo.

Producción actual

La chacra presenta una leve pendiente de sur a norte y los suelos son variables a poca distancia según la posición topográfica yendo de texturas franco arcillosas a franco arenosa en su mayoría, con una buena profundidad efectiva.

En la actualidad el establecimiento aprovecha el sistema de riego por acequias no revestidas construidas décadas atrás y hoy en recuperación, al igual que otros establecimientos vecinos; los cultivos, se riegan con agua del río Juan Gómez suministrada por la empresa San Luis Agua, quien cobra un permiso de uso de \$15 por hora. Actualmente los vecinos y la empresa, se encuentran en conflicto por el cobro y entrega de la misma. La chacra Aguaclara recibe el agua al cerrar una compuerta en la esquina oeste, y se abastece a todos los lotes según sea la necesidad. Las acequias internas tampoco son revestidas, pero la mayor parte se encuentran vegetadas, al igual que las represas para su almacenamiento. No existen canales de drenaje que conduzcan los excedentes hacia algún lugar con un propósito deseado y muchas veces termina inundando zonas que causan problemas como el jardín y la calle. El riego se efectúa por inundación en melgas no mayores a 4 metros de ancho, ya que al no nivelarse el terreno, mayores dimensiones dificultarían su manejo. El agua ingresa al paño al extraer a pala una porción del borde de la acequia ya que no se cuentan con compuertas. Los primeros riegos son los que demandan mayores labores para garantizar su uniformidad en toda la superficie de la melga.

Las labores previas a la siembra de los cultivos, tanto en la zona como en el mismo establecimiento, generalmente involucran un riego, luego una o dos pasadas de arado de reja y vertedera, siembra al voleo y posteriormente la pasada de una rastra de doble acción o una rama para tapar la semilla. Según el caso suele usarse la rastra “chepiquera” o de dientes, para quitar los estolones de gramilla (o “chepica”), una especie considerada como gran problema en la zona.

El establecimiento se encuentra dividido en 7 potreros, los cuales son irrigados por riego gravitacional mediante acequias vegetadas y cuenta con dos represas o tajamares para el almacenamiento de agua sin ningún tipo de revestimiento impermeabilizante.

En la actualidad, la superficie en producción es de 5,3 hectáreas; el uso actual y las superficies de los potreros es la siguiente:

Lote 1: 4000 m² casa del dueño, jardín, galpón, casa del encargado y vivero

Lote 2: 2700 m² avena sembrada a principios del invierno

Lote 3: 3000 m² frutales y pastura

Lote 4: 2300 m² pastizal espontáneo y frutales

Lote 5: 9000 m² aromáticas enmalezadas y apicultura

Lote 6: 7000 m² aromáticas y cultivos anuales

Lote 7: 25000 m² pastura degradada y resiembra reciente

Lote 1: se encuentra la casa del dueño con un parque, una pequeña huerta para autoconsumo, el galpón, la casa para el encargado en construcción y un vivero de nativas, perteneciente a la Asociación Ambientalista Eco-Chutunzo de la cual el dueño forma parte. Actualmente se encuentran en producción unos 4000 plantines de algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) y algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*) en bolsitas de polietileno de 1000 cc con sustrato en partes iguales de tierra y arena. Dentro del parque de la casa funciona un pozo de balde de unos 16 metros de profundidad con muy buena recarga de agua durante todo el año. El agua de allí, se destina al uso doméstico, la huerta y el vivero, y se extrae a través de una bomba de 1 HP y/o el molino. El parque en general está tapizado con gramilla (*Cynodon dactylon*), aunque por zonas también se observan otras especies como cebadilla criolla (*Bromus unioloides*), pasto miel (*Paspalum dilatatum*), y otras gramíneas nativas principalmente del género *Stipa*. El césped no se riega “para no cortar tanto” y los cortes periódicos se realizan utilizando una máquina eléctrica doméstica.

Lote 2: la avena se sembró ya entrado el invierno por problemas con el tractor, lo que generó que la emergencia recién comenzara a fines del mes de julio.

Lote 3: se encuentran 220 frutales de manzana, pera, durazno, damasco, ciruela, cerezo y membrillo, en un marco de plantación de aproximadamente 4m x 3m. Los árboles se plantaron hace 4 años y desde ese entonces, se ha hecho una reposición de aquellos que por distintas causas han muerto, por lo que la mayoría tiene esa edad, pero también hay de 3, de 2 y de 1 año. El estrato herbáceo se compone de una pastura de alfalfa y avena que hace unos años se implantó allí y se deja reseñar naturalmente. En algunos sectores aparece sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), en forma de densas matas que se van multiplicando por semilla y/o rizomas. Los mayores problemas para el cultivo de frutales son las hormigas que defoliar fuertemente los árboles, las cuales son persuadidas con “guardamontes” (tira de goma espuma con un plástico que evita la subida de los insectos). También las sachacabras, pequeños cérvidos nativos, causan roturas de ramas al alimentarse de los brotes. Estas adversidades, junto al riego desuniforme dentro de las líneas de árboles, representan las principales causantes del escaso desarrollo de los árboles con respecto a la edad de las mismas.

Lote 4: actualmente presenta vegetación espontánea con alto dominio de coirón (*Stipa sp.*) y gramilla; sobre un costado, casi al borde de la represa, está el refugio y corral para las dos cachorras porcinas que están en la etapa de recría. Cabe mencionar que el dueño nunca tuvo experiencia en la producción porcina, pero le regalaron las cachorras y las está alimentando con maíz y semita, con la intención de hacer una producción rentable. En este lote también se encuentran 80 frutales principalmente manzanos de 3 años que presentan escaso desarrollo y aún no han entrado en producción.

Lote 5: se ubica lindante con éste último, hacia el sur, y en el año 2012 se trasplantó tomillo, orégano, melisa, menta y salvia. Tras un año de producción (rendimiento no determinado), la gramilla y el sorgo de Alepo taparon fuertemente las aromáticas (100% de cobertura), lo que hizo que la producción disminuyera drásticamente y el productor decidiera trasplantarlas. La falta de mano de obra disponible para carpir y regar, y el contrato de algún jornalero que realizara un mal trabajo, propiciaron el desarrollo de estas especies invasivas. Hoy en día quedan algunas plantas aisladas de orégano entre la gramilla que lo supera en altura cubriendo todo el lote, y al igual que en el lote 3, se observan sectores definidos con dominancia de sorgo de Alepo. Este lote se riega por surcos que se encuentran bien estructurados.

A un lado del potrero se encuentran ocho colmenas con abejas adquiridas en el último año, de las cuales solo 6 están activas actualmente pero aún no se ha cosechado ningún producto.

Lote 6: Las aromáticas trasplantadas mencionadas anteriormente, fueron llevadas a este espacio previo laboreo con arado de reja y vertedera, rastra de doble acción y de dientes para quitar los estolones de gramilla. Hoy se encuentran 9 surcos de 180 metros cada uno aproximadamente con orégano principalmente, siguiéndole en cantidad tomillo y medio surco de salvia. El trabajo que más requiere esta producción es la carpida con zapines para quitar las hierbas indeseables demandando para esto más de 35 jornales al año en la época estival. Entre las aromáticas, un caso distinto es el del romero y la lavanda que se ubican a ambos lados del lote ocupando unos 2000 metros cuadrados en total, las cuales desarrollan una mayor altura y parecen no afectarle las “malezas”. Otras actividades que se realizan son el aporcado y la cosecha. Los cultivos anuales en este potrero se realizan en 4 bordos ocupando una superficie similar a la del romero y la lavanda.

Lote 7: a mediados de octubre se realizó una siembra al voleo de sorgo granífero, la cual posteriormente fue cubierta con una pasada de arado de reja y vertedera, luego se sembró melilotus, mijo y moha y nuevamente cubiertas las semillas pero esta vez con una pasada de rastra. El propósito era alquilar la superficie para pastoreo.

Producción de aromáticas

En cuanto a la producción de aromáticas, no se dispone de un registro preciso de cantidad cosechada, rendimiento ni rentabilidad de cada especie. El procesamiento involucra la cosecha (corte de ramas con hojas o flores según el caso), el secado en bastidores con malla mosquitera, despalillado para quitar los tallos gruesos y una pasada por zaranda para separar tallos pequeños y otras partes no deseadas. De esta forma ya quedaría listo para fraccionar y comercializar o almacenar en bolsas de arpillerera plástica en el galpón. Todas estas tareas son realizadas en forma manual auxiliándose solo con retazos de mallas para el zarandeo y una pequeña balanza para el fraccionamiento.

La venta de la producción fraccionada en bolsitas de 30 gramos se realiza a particulares y algunos negocios; a granel, a un mayorista de productos orgánicos de la provincia de Santa Fe. Al momento de la primera entrevista, se disponía un stock de diferentes temporadas de los siguientes productos:

- 153 kg de orégano despalillado
- 180 kg de romero despalillado
- 68 kg de tomillo con palo

Mano de obra y maquinaria

La mano de obra para llevar adelante las producciones las realiza un encargado de residencia permanente en la chacra, a la cual en momentos de mayores tareas, se suma la de vecinos que trabajan en forma de jornaleros. El productor describe esta última como “ineficiente por motivos de desinterés y falta de cultura de trabajo”.

El establecimiento cuenta con herramientas de trabajo de la tierra suficiente para hacer los trabajos propios y también a terceros, cobrando por el servicio una cantidad de dinero “a ojo y barato para fomentar la producción en la zona”. Dispone de un tractor Fiat 450 con hidráulico de tres puntos, arado de reja y vertedera de tres cuerpos, rastra de doble acción, de dientes, escardillo, surqueador, cincel y desmalezadora.

Consideraciones finales

El productor describe la situación actual como “no rentable y difícil”. Cabe destacar que la chacra no es la principal actividad económica del dueño y su familia, sino que la mantiene como actividad secundaria y por gusto personal. Otra cuestión a considerar es que en los 9 años de posesión de Aguaclara, han pasado por la chacra cuatro encargados que han tenido diferencias laborales y salariales con el propietario.

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO:

Hoy en día utilizamos lo heredado por generaciones anteriores y tenemos el deber ético de dejarle a las futuras generaciones la posibilidad de disponer de bienes y servicios que permitan una buena calidad de vida. Para lograr esto, es importante que la agricultura que hoy desarrollemos sea sustentable, es decir, que mantenga en el tiempo un flujo de bienes y servicios para satisfacer las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan (Sarandón et al., 2006). Continuando con la idea (Sarandón et al. 2014), éstos plantean que “para

cumplir con la sustentabilidad y satisfacer las necesidades de las actuales y futuras generaciones, el estilo de agricultura debe poder mantenerse en el tiempo. Para ello deben cumplirse una serie de requisitos. La falta de cumplimiento de los mismos pone en duda, en el corto o largo plazo, la sustentabilidad. Esta agricultura debería ser:

- 1) Suficientemente productiva (dependiendo del nivel de análisis).
- 2) Económicamente viable (a largo plazo y contabilizando todos los costos).
- 3) Ecológicamente adecuada (que conserve la base de recursos naturales y que preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global).
- 4) Cultural y socialmente aceptable.”

A partir de lo anteriormente descrito, se procedió a realizar la detección de los principales problemas, para poder realizar una propuesta de intervención sustentable.

Suficientemente productiva

En este caso al no tratarse de un caso de producción de autosubsistencia, lo referente a la producción se analizará en el aspecto económico.

Económicamente viable

En este aspecto, el escaso o nulo control de lo producido, impide conocer cómo es la rentabilidad, si se están aprovechando correctamente los recursos o se están subutilizando. Si bien algunas de las producciones como la apicultura, los porcinos y los frutales, las ha iniciado hace poco tiempo y es entendible que no haya alcanzado un volumen comercializable, en otras como las pasturas y sobre todos las aromáticas, que viene llevando a cabo desde la compra de la chacra, no se observa un volumen de producción que permita la sustentabilidad de la chacra. Esto tendría que ver como se dijo anteriormente, con una falta de objetivos claros, planificación, control y canales de comercialización.

No importa cuánto sea el beneficio esperado por el productor, pero si las inyecciones de dinero son mayores que los beneficios obtenidos, el sistema se debilita, comienza a decaer y se consume a sí mismo. Es necesario que mínimamente la producción se automantenga, que los recursos que se necesita para llevarla a cabo se obtengan por la venta de lo producido, solo así podrá perdurar en el tiempo. Las

ganancias que se puedan obtener de ahí en adelante, serán de acuerdo a las intenciones de cada caso.

En Aguaclara como se mencionó anteriormente, es evidente la falta de planificación a mediano y largo plazo, de registros precisos y mercados definidos para la venta. Esto lleva a una situación de caos, que produce inversiones innecesarias, recursos subutilizados y pérdidas de posibles nichos de mercado. Todo genera un desequilibrio económico que en la mayoría de los casos reportan crecientes pérdidas de dinero con el correr del tiempo.

La fase de comercialización es una cuestión a prestar atención e intentar resolver, ya que el stock del que hoy se dispone no se debe a especulación con los precios sino a falta de ventas de lo producido. La certificación orgánica en el mercado de hoy en día permitiría acceder a mejores precios, pero mientras no se comercialice un volumen que lo justifique, resulta en un gasto más que en una inversión.

Ecológicamente adecuado

La sustentabilidad solo será posible si las prácticas productivas que se llevan a cabo, respetan, conservan y potencian los recursos biológicos, y sus interacciones. Al tratarse de una actividad en la que justamente se trata de combinar estos elementos en el tiempo y el espacio para obtener un beneficio, en esa misma decisión estamos definiendo nuestro porvenir. Solo será posible la producción en el futuro si las acciones que nosotros realizamos hoy, permiten una permanencia de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Cabe destacar que el hecho de estar certificada la chacra como “orgánica” por la empresa Letis, no determina que está sea sustentable por los parámetros que se plantea en este trabajo. La certificadora solo controla el uso y aplicación de productos habilitados, pero no así las prácticas que se llevan a cabo y mucho menos realiza un análisis de sustentabilidad en cuanto a los aspectos económicos y sociales.

Analizando las condiciones del suelo, lo primero que alarma, es la situación actual de semi degradación de la mayoría de los lotes. En general presentan compactación, son pobres en materia orgánica y hay un gran dominio de plantas indicadoras de estas condiciones, principalmente gramilla y sorgo de Alepo. En definitiva, podemos apreciar suelos poco vivos, con escasa a nula rotación y sin prácticas ni elementos mejoradores de suelo como podría ser la estercolación o aplicación de compost. Esto, sumado a las prácticas de exposición del suelo durante los trabajos de la tierra, conducen a una rápida

disminución en la fertilidad debido a la oxidación y mineralización de la materia orgánica, lixiviación y lavado de nutrientes, esterilización de la microfauna del suelo, lo que llevará a un suelo enfermo y con ello incapaz de sostener cualquier producción a largo plazo. El único suelo que presenta mejor situación es el del lote 3, de los frutales con la pastura, en la que se observa un suelo más oscuro, húmedo y profundo.

El sistema de riego también se observa deficiente, tanto en el almacenamiento como en la conducción hacia cada cultivo. Dentro de los lotes los riegos son dificultosos, lo que lleva a un riego discontinuo y desparejo, además de la pérdida de estructura por la combinación de prácticas (suelo arenoso, muy suelto por las labores y saturado de agua por el riego) y lavado de nutrientes.

Cultural y socialmente aceptada

Si bien no existen objeciones sociales a nivel global acerca de la producción orgánica, incluso es valorada por un importante sector de la población; en el nivel productivo local este tipo de producción no se encuentra presente y su valoración es indiferente. Lo que observo en este caso, es que la chacra no está integrada a la sociedad local y los esfuerzos por hacerlo, son muy esporádicos y volátiles a través de la Comisión Vecinal. Solo contrata mano de obra de la zona cuando lo precisa, no existiendo participación permanente de los vecinos en la producción, y las ventas son realizadas fuera de la región, principalmente en el Gran Buenos Aires.

Consideraciones finales

Siguiendo con el diagnóstico de la situación y a modo de conclusión, considero que si bien las producciones llevadas a cabo son aptas para realizarse en esta zona, el problema general está en que se intenta adaptar el contexto a las actividades cuando debería ser al revés. Esto genera un gran esfuerzo y dependencia de insumos para mantener productivas las actividades. Las características productivas del establecimiento solo cumplen parcialmente las necesidades que este requiere. Por ejemplo:

- Las labores de la tierra no son las adecuadas para estos tipos de suelos. Estas generan una degradación del recurso a través de la erosión, mineralización de la materia orgánica, lavado de nutrientes, compactación, entre otras.
- La disponibilidad en cantidad y calidad de mano de obra, no es apropiada a las necesidades de mantenimiento. Los modos de producción demandan un trabajo intensivo que no es satisfecho (carpidas, riego, poda, cosecha, corte de pasto, etc.)

- El manejo del agua, tanto el proveniente de las precipitaciones como del riego, no llega a cubrir la demanda hídrica de los cultivos. Esto se refleja en el escaso crecimiento de los cultivos.
- No se ha encontrado el nicho de mercado en el cual volcar la producción.

Considero que lo anteriormente planteado se debe a la escasa planificación a mediano y largo plazo, sin objetivos claros, ni control de lo producido, lo que lleva a decisiones aisladas y perjudiciales a futuro.

PROPUESTA

Las siguientes son frases y conceptos que guían y atraviesan cada una de las propuestas de trabajo:

- “Lo que es biológicamente correcto es también económicamente ventajoso” (E.F.Pfeiffer, 2012, pág. 68)
- “En el problema está la solución” Máxima de la permacultura
- “La clave del éxito está en disminuir las pérdidas y ocupar los espacios” Alejandro Sabella, 2014

Como plantea la permacultura, el diseño debe ir de los patrones a los detalles. Cualquier actividad que vayamos a llevar adelante, en cualquier lugar donde estemos, debemos tener en cuenta que “el paisaje es la guía” (Holmgren, 2012). Si queremos un sistema productivo que sea estable, sustentable y de fácil mantenimiento, debemos observar a nuestro alrededor, ya que el ecosistema nativo, siempre será lo más estable y eficiente que pueda crecer en determinado ambiente (Holmgren, 2012). Pasivamente, la sucesión ecológica siempre tiende a llevar cualquier ambiente hacia ese clímax equilibrado de árboles, arbustos, pajonales y animales e impedir o revertir esto necesita energía de mano de obra, mecánica, biológica y/o química. Cualquier disturbio retrasa la sucesión porque reduce el número de especies; a medida que se agregan más especies, la estabilidad del ecosistema se fortalece (Morrow, 2010).

FAO–PNUMA (1997) destaca que los sistemas agroforestales ofrecen oportunidades para diversificar la producción agropecuaria y forestal sostenible, y mantener un empleo e ingreso permanentes. Para tales propósitos, el desarrollo de sistemas forestales en zonas afectadas por la desertificación, requiere de la particular selección de especies arbóreas y arbustivas preferentemente de uso multipropósito, de alta adaptabilidad y resistentes a las

condiciones hídricas limitantes, que permitan proponer alternativas válidas de aplicación práctica en terreno para desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.

Para lograr un sistema que requiera mínimo mantenimiento, sea perdurable en el tiempo y sustentable en todos sus aspectos, deberíamos representar la estructura y funcionamiento del ecosistema nativo.

Por eso mi propuesta general se basa en diseñar un sistema agrosilvopastoril en el que se prioricen especies nativas, atendiendo a cada uno de los aspectos que hacen un sistema sustentable. Aprovechando los nichos de los componentes más importantes para producir y al menos en una primera etapa, los árboles serán algarrobos blancos (*Prosopis chilensis*), las aromáticas representarán las arbustivas, se reforzarán las pasturas y cultivos anuales, y se incorporarán ñandúes y ovinos como animales.

En la propuesta del presente caso, se diseñará un sistema de forma tal que exista una íntima conexión entre los distintos componentes para que cada uno potencie sus propios beneficios y los de los demás. Si cada componente depende al menos de otros dos distintos, y este a su vez ofrece más de 2 bienes o servicios se formará un entramado del sistema que le dará estabilidad y resiliencia (Holmgren, 2012). Las aromáticas son conocidas por actuar como barrera contra insectos, son melíferas y se pueden cosechar para uso gastronómico y/o medicinal. Las pasturas son la clave para mantener un suelo vivo, con abundante materia orgánica, también proveen de forraje de calidad para alimentar animales o se pueden cosechar y vender en fardos. Los árboles dan protección contra el sol y los vientos, néctar, polen, fruta y un hermoso marco paisajístico en su entorno. Los animales mantienen la salud de las pasturas, colaboran con el ciclaje de nutrientes y proveen carne, huevos, fibras, leche, plumas, cuero, trabajo, etc.

El fundamento del orden de las dimensiones en la propuesta, no corresponde exactamente con la prioridad en que se deben cumplir los objetivos, ya que de hecho, muchos deberían llevarse a cabo simultáneamente, pero sí a una correlación que a mi criterio es necesaria para diseñar un sistema agropecuario. En primer término, debemos prestar importancia a la dimensión ecológica ya que es la que nos limitará las producciones que podamos llevar adelante; una vez definidas las actividades, debemos ajustar su comportamiento en el aspecto económico y englobando todo lo anteriormente mencionado, mejorar los aspectos socioculturales que hacen a la sustentabilidad de un sistema.

Dimensión ecológica

Mejora en el uso eficiente de los recursos agua y suelo

Esta dimensión reviste una gran importancia ya que la conservación y mejora de los recursos naturales, nos permitirán un buen volumen de producción, y los consecuentes ingresos económicos a lo largo del tiempo. Lo que hoy ocurre en la agricultura tradicional es una rentabilidad ficticia ya que se obtienen beneficios a costa de la degradación de recursos claves como el suelo. En algún momento, quizás en las próximas generaciones, esto ya no se podrá mantener, y nos habremos consumido la posibilidad de seguir produciendo bienes y servicios de calidad.

Agua

En un clima semiárido como el del presente caso, el agua es un factor decisivo para la productividad de la chacra. Para garantizar su disponibilidad dentro del establecimiento, antes de preocuparnos por cómo ingresar mayor cantidad al sistema, deberíamos comenzar por atender la disminución de las pérdidas. Resulta necesario observar las principales salidas de agua del sistema, y estas principalmente ocurren por evaporación, transpiración, percolación y escorrentía. Cuanta menos agua salga del sistema, más tendremos para utilizar, por lo que a continuación propondré algunos métodos para mejorar el uso eficiente de este valioso recurso. El empleo de cobertura, ya sea muerta o viva, resulta fundamental para disminuir la evaporación de un suelo, de modo que deberíamos intentar que jamás el suelo se encuentre desnudo. Para disminuir la transpiración, deberíamos utilizar especies con una alta eficiencia en el uso del agua, es decir, con mayor relación de materia seca producida por cada milímetro de agua consumida. En esto, las especialistas son las plantas nativas que con escasas precipitaciones son capaces de producir grandes volúmenes de biomasa, pero también ocurre en ciertos cultivos tradicionales, principalmente del grupo de las C4. Tanto la percolación como la escorrentía se disminuirían con la presencia de cultivos de cobertura y el aumento de materia orgánica, la cual es capaz de absorber 1 cm de agua por cada 3 de suelo, reteniéndola para su uso posterior, cuando el suelo comience a secarse nuevamente (Morrow, 2010). Los cultivos de cobertura resultan fundamentales para retener tanto el agua como el suelo que se perdería por erosión, convirtiéndolos en biomasa vegetal que luego se podrían aprovechar como forraje, fruta, leche, carne, etc.

Si bien es cierto que todas las especies tienen distintos requerimientos, el riego en una zona semiárida como esta, siempre es un importante respaldo para momentos de precipitaciones insuficientes. El acceso al agua y su distribución por la chacra, debe ser fácil y sencilla, no un problema. Como primer punto, habría que garantizar la provisión de agua de acuerdo a lo requerido, solucionando las problemáticas existentes con la empresa San Luis Agua. En segunda medida, las acequias no impermeabilizadas se deben mantener vegetadas para evitar la erosión, pero a su vez con las hierbas cortas para facilitar la conducción del agua. Este corte de pasto actualmente lo realiza el empleado con una motoguadaña y/o azada. Aplicando el concepto de “disminuir las pérdidas y aprovechar los espacios” en este caso puntual, deberíamos dejar de gastar tiempo y dinero en operarios, combustible y herramientas. Lo ideal sería realizar un revestimiento de las acequias y represas, pudiendo este hacerse de forma paulatina en los próximos años. De esta manera, como se dijo, se ahorraría tiempo, dinero y la eficiencia de conducción sería marcadamente mayor. En el corto plazo, mientras las acequias estén sin revestir, se podría aprovechar el “espacio pasto” que crece allí para alimentar a los animales, por ejemplo ovejas. Estas harán el trabajo por nosotros mientras se alimentan, colaboran con el aumento de materia orgánica de la chacra gracias a su estiércol y nos da productos como kilos de carne, lana y cuero. Con respecto a la conducción del agua dentro de la finca, el uso de pocas compuertas, pero estratégicamente ubicadas y de calidad, pueden marcar significativamente la diferencia en el aprovechamiento del agua y la mano de obra.

Complementario al riego gravitacional, la adopción del riego por goteo es algo sencillo que ahorraría mano de obra y garantizaría humedad en el lugar preciso, en el momento oportuno, en cantidad suficiente, sin producir erosión ni lavado de nutrientes, con una mayor eficiencia ante un recurso escaso en la zona. Esto es fundamental para las plantas perennes como los frutales y las aromáticas, a las cuales hay que brindarles agua cuando lo necesiten. La cinta de goteo se coloca una vez y ya no se mueve más. Esto no quita que ese sector no se pueda regar por inundación, de hecho será necesario para regar los cultivos intercalares de cobertura, solo que el riego por goteo permitiría elegir cuándo regar individualmente cada hilera.

Suelo

En una producción agropecuaria, el suelo es uno de los recursos claves que nos indica las actividades que podremos desarrollar y los niveles de productividad posibles de

alcanzar. En esto, la materia orgánica juega un rol fundamental en la fertilidad y por lo tanto en el potencial de producción (Pfeiffer, 2012). Los métodos utilizados para recuperar suelos varían de acuerdo al clima y características del lugar; sin embargo, en todos los casos la materia orgánica es el principal mejorador de suelos (Morrow, 2010). Gracias a ella, el suelo aumenta su capacidad de retención de agua, atempera las fluctuaciones de temperatura, aloja la vida que recicla los nutrientes y le da oxígeno al suelo para que pueda vivir, gracias a la estructuración que genera.

La mejor herencia que le podemos dejar a nuestros hijos y nietos es el humus (Holmgren, 2012), ya que como mencionara anteriormente, es la base de la productividad, lo esencial para que podamos tener materias primas de calidad en forma constante, estable y abundante. Para ello en cualquier suelo debemos apuntar a conservar y aumentar el contenido de materia orgánica, sobre todo en aquellos propensos a degradarse ya sea por causas climáticas o antrópicas. Solo a partir de un suelo vivo y sano, se producen plantas sanas y productivas, por ende también los animales y todo el sistema en general estarán sanos (Morrow, 2010; Pfeiffer, 2012). Para favorecer la reconstrucción de un suelo, lo más recomendable en una primera etapa es sembrar la mayor cantidad de especies lo más distintas posibles, para que cada una utilice distintos nutrientes en distintas proporciones, explore distintos perfiles del suelo, aproveche el agua de diferentes profundidades, que cada una estructure el suelo en diferentes formas y cubrir el suelo en distintas épocas del año. Una forma sencilla de realizar esto es implantando una pastura polifítica y destinarla a pastoreo directo, a lo cual estaríamos agregando estiércol que dinamizaría la reconstrucción del suelo. Si esto lo podemos combinar con arbustos y árboles que nos den alguna utilidad mejor aún. De aquí que mi propuesta se basa en diseñar un sistema agrosilvopastoril, que genere un suelo sano y rico, base fundamental para cualquier producción que queramos llevar a cabo.

Si observamos cualquier suelo, a excepción de los desiertos naturales, siempre la naturaleza tiende a mantenerlo cubierto ya que sin piel, no existe la vida. Debemos apuntar a tener la mayor cantidad de cobertura posible, sea de material muerto o vivo, de manera de reducir la evaporación, aumentar la infiltración, minimizar la erosión de los suelos desnudos, regular la temperatura del suelo y proveer nutrientes y materia orgánica (Morrow, 2010). Esto se vuelve aún más importante cuando queremos producir en ambientes semiáridos como el caso del presente trabajo, donde los suelos son arenosos, poco fértiles, la radiación solar muy fuerte y las precipitaciones escasas.

La carpida es una práctica que consiste en quitar las plantas que crecen en cierto lugar. Esto resulta perjudicial, tanto para la persona que lo debe hacer agachado durante horas bajo el sol, para el suelo, que se le quita continuamente su método de recuperación, como también para quien debe pagar por ese trabajo que cada vez trae menores beneficios. Como se comentara anteriormente, la vida del suelo necesita protegerse de la intemperie para conservar las condiciones mínimas de vida: humedad, oxígeno y temperaturas moderadas. Las plantas que crecen sobre un suelo generando sombra, crean también una zona de calma que favorece la conservación de la humedad; las raíces a medida que crecen y mueren construyen una red de micro túneles que aumentan la porosidad, favoreciendo la absorción de agua y el intercambio gaseoso del suelo; por otro lado, el canopeo intercepta los rayos solares de manera que no inciden directamente, lo que produce una atemperación de las variaciones térmicas: más fresco en verano y más cálido en invierno comparado con el suelo desnudo (Morrow, 2010). Si quitamos estas plantas, exponemos al suelo a una condición de esterilidad, donde la materia orgánica disminuirá con el tiempo y con ello la fertilidad. Lo que deberíamos hacer es disminuir las pérdidas y ocupar los espacios: la energía solar recibida en esa superficie, no solo que no es aprovechada sino que resulta perjudicial; ocupando ese espacio podríamos aprovecharla si la convirtiéramos en energía química. A través de las plantas, estaríamos ingresando energía al sistema de la cual se podrían alimentar sus distintos componentes (Morrow, 2010). De modo que cuanto más radiación se intercepte, mayor la energía química en el sistema, que se puede transformar en pasto, carne, fruta, etc. Esto se logra teniendo una cobertura verde durante todo el año, y con distintos estratos vegetales, como en un sistema agrosilvopastoril. Por lo tanto, más que carpir, deberíamos sembrar especies de plantas que no interfieran con los cultivos que queramos desarrollar, y mejor aún, que los potencien y podamos sacar beneficios directos e indirectos. Podrían ser cultivos anuales de los cuales cosechemos granos, forraje para animales o ambas, y quizás para los lugares que no se pueden laborear seguido, sembrar especies rústicas, perennes pero que también aporten beneficios. El trébol blanco (*Trifolium repens*) por ejemplo, es una especie rastrera que ocupa los estratos más bajos, aporta nitrógeno gracias a su asociación con bacterias en las raíces y además es un excelente forraje para los animales. Esta especie sería ideal para sembrar entre los surcos de aromáticas y alrededor de los frutales, pero es exigente en humedad, por lo que habría que prestar atención en esto para lograr un correcto desarrollo. De todas maneras, una vez establecido, cada vez requerirá de menores aportes de agua ya que el aumento de materia orgánica permitiría un mayor almacenamiento de humedad. Mejor aún sería

agregar alguna gramínea para mejorar la estructura del suelo con su sistema radicular en cabellera, a la vez que permitiría balancear la dieta de los animales reduciendo los riesgos de meteorismo. De esta manera, se disminuirían las pérdidas (destrucción del suelo, gastos en jornales, energía en forma de calor), y el espacio se ocuparía obteniendo materia orgánica y carne principalmente. La vegetación aportaría cobertura, conservaría la humedad, y la fertilidad aumentaría también gracias al aporte de estiércol por parte de los animales. Aquí se ve, cómo cita Pfeiffer (2012), que lo biológicamente correcto es a la vez lo más provechoso en lo económico.

Tradicionalmente, se tiene la concepción que “dar vuelta la tierra” es una práctica esencial para cualquier cultivo que queramos llevar a cabo. Si bien es cierto que la práctica del arado genera mayores rendimientos, estos solo son a corto plazo y a costas de nuestro reservorio de vida y nutrientes. Al dar vuelta la tierra, lo que estamos generando es una acelerada oxidación de la materia orgánica, es decir, pasar los nutrientes de compuestos orgánicos a inorgánicos (que son los que consumen las plantas) de una manera más rápida de lo que se haría naturalmente en un suelo que no recibe agresiones. La materia orgánica constituye un reservorio de nutrientes que se encuentran en una forma estable, evitándose de esta manera una pérdida excesiva del potencial de un suelo. Los compuestos inorgánicos que se liberan en la mineralización son necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas, pero también son los más sensibles a perderse por lavado, lixiviación y volatilización. Esta mineralización acelerada genera más pérdidas que aprovechamiento por parte del cultivo, ya que la mayor parte de lo que se pone disponible, se pierde antes de que las plantas lo puedan aprovechar. De esta manera, lo que se produce es una disminución de nuestro “capital suelo” ya que se quita más de lo que se agrega, se gasta más de lo que se gana. En algún momento, a no muy largo plazo, los nutrientes se agotarán y ya no habrá vuelta atrás. Los beneficios de la materia orgánica no solo son en cuanto a los nutrientes que aporta, sino que también mejora aspectos físicos como aumento en la porosidad y capacidad de retención de agua y alberga la vida que permite la conservación de un suelo fértil. De manera que si favorecemos esta oxidación acelerada al dar vuelta la tierra, los suelos se irán convirtiendo cada vez en más arenosos, con menor capacidad de retención de agua, con grandes fluctuaciones de temperatura y las plantas que puedan crecer se enfermarán muy fácilmente. Más aún si pensamos en la compactación que se genera cuando la lluvia impacta directamente sobre un suelo suelto y desnudo producto de la arada. Esta impide la infiltración, por lo que el agua de lluvia escurrirá favoreciéndose la erosión y a las

semillas se le complicará mucho su germinación y emergencia. En conclusión, se convertirán cada vez en más estériles e improductivos. Para impedir esto, deberíamos observar a la naturaleza, ella es sabia y es de ella de quien tenemos que aprender. Deberíamos imitar lo que ella hace a través del monte: cubrir el suelo para protegerlo del sol y la lluvia directa, enriquecerlo con nutrientes y mantener su estructura. Esto se logra teniendo vegetación a distintas alturas que proteja a lo largo de todo el año, animales que dinamicen el ciclo de la materia y con labranzas conservacionistas, condiciones que se logran en un sistema agrosilvopastoril sustentable.

Para la preparación del terreno previa a la implantación de cualquier cultivo, considero que lo mejor sería cortar la vegetación presente y posteriormente realizar una pasada de cincel para descompactar. Luego una pasada de rastra enterraría superficialmente parte del material vegetal cortado y prepararía la cama de siembra para recibir la semilla, que se taparía con una nueva pasada de rastra. De esta manera se conservaría la cobertura, la estructura del suelo, no se invertirían los horizontes del suelo ni se expondría a los agentes biocidas de la intemperie (temperaturas extremas, radiaciones ultravioletas, sequedad, etc.)

Otro aspecto fundamental en la mejora del suelo, es el proceso del compostaje. En la naturaleza, esta reconversión de la materia ocurre en los primeros centímetros del suelo y su velocidad depende principalmente de las condiciones de humedad, oxígeno y temperatura. Si nosotros concentramos los residuos de las distintas producciones (pasto, estiércol, residuos de zaranda de las aromáticas, vainas, frutas, etc) y les otorgamos las condiciones necesarias, el compost producido podría volver a cada una de ellas enriqueciéndose cada vez más el sistema. El compost funciona como el corazón del sistema: a él le llega la materia remanente una vez que se obtuvo lo buscado, esta se renueva y vuelve en una forma sumamente provechosa para el suelo, los cultivos, y la chacra en general.

Dimensión Económica

Propuesta productiva:

Este es el área donde los factores mano de obra, recursos naturales y dinero se convierten en bienes y servicios, por lo que debemos tener en claro a qué queremos llegar para saber cómo combinarlos de la mejor manera. El planteo no es meramente

productivista sino que tiene en cuenta otras cuestiones de base para lograr la sustentabilidad en todos sus aspectos como mejorar el suelo, revalorizar los recursos y cultura nativa, eficientizar la mano de obra, etc. Es decir que cualquier objetivo particular debe permitir e incluso favorecer el cumplimiento de los otros. Lo mismo sucede con las producciones, cada una debe complementar a otra, ya que cuanto más interconectadas estén, mayor será la estabilidad del sistema.

Resulta necesario tener en claro los objetivos de producción, para orientar cualquier actividad que realicemos hacia el logro de los mismos, ya sean bienes materiales o los servicios asociados. Por otro lado, los registros de producción resultan fundamentales para llevar un seguimiento de lo producido y poder así corregir falencias. El uso de planillas contribuiría a precisar la disponibilidad de stock, flujos de entradas y salidas, etc., fundamentales en la dimensión económica

Las principales producciones dentro del sistema agrosilvopastoril serán:

- Aromáticas
- Frutal/forestal
- Pasturas y cultivos anuales
- Animales: ñandúes y ovinos
- Apicultura

Aromáticas

Objetivo de producción: obtener aromáticas deshidratadas para comercializar en bolsitas de 30 gramos. Servicios asociados: protección contra plagas, fortalecimiento de polinizadores, fijación de suelos, etc.

Breve descripción de los modos de producción:

Respetando y continuando el trabajo realizado hasta el momento por el productor, propondría mantener las superficies con orégano, tomillo y salvia, pero reforzar la producción de romero y lavanda. Si bien estas no son nativas, son las especies que mejor se adaptan, menos mantenimiento requieren y las de mayor valor de mercado. La plantación se podría ampliar y aprovechar el servicio que ofrecen de repeler plagas, y plantarlas entre los frutales de los lotes 3 y 4 y sobre los bordos del lote 2 y el 6. Sobre las líneas de frutales (3 metros) podrían crecer cómodamente 2 plantas de lavanda que se obtendrían de esquejes de la plantación actual. Estas necesitarían mantenimiento y riego intensivo en un primer momento, pero una vez establecidas, se independizarían y sería

suficiente con el agua de lluvia y la aportada para los frutales. Particularmente la lavanda tiene la capacidad de ahuyentar hormigas, por lo que contrarrestaríamos una de las principales causas del escaso desarrollo actual de los árboles.

El romero plantado a partir de esqueje sobre los lomos de las melgas, ayudaría a fijarlos para que sean permanentes y constituiría una barrera contra viento e insectos aprovechando además un espacio hoy improductivo.

Los 9 surcos con orégano, tomillo y salvia seguirían estando, pero sugeriría el cambio de algunos hábitos innecesarios. En mi estadía allá, me di cuenta de lo malo que era para el suelo estar desestructurándolo y ponerlo al desnudo periódicamente para quitar las hierbas. También para quien lo hace resulta un trabajo duro. Utilizando la máxima de la permacultura que dice que en el problema está la solución, dejaría que las hierbas crezcan, y a éstas las coman las ovejas ya que consumen hierbas forrajeras pero no así las especies aromáticas. Para ellas es un beneficio ya que les sirve de alimento, el suelo no se destruye y tampoco es necesario gastar dinero en jornales. De todas maneras no se trata de liberar la situación, sino por el contrario diseñarlo y manejarlo correctamente para que permanezca productivo a lo largo del tiempo. Se podría incluso sembrar semillas de pasturas para que crezcan entre los surcos de las aromáticas y así mantener el suelo cubierto, húmedo y estructurado. Lógicamente, que para la salud y perpetuidad del recurso, el pastoreo debería ser rotativo, de igual manera que cualquier potrero forrajero. Las ovejas, al no consumir las aromáticas, y poder comer al ras del suelo, permitirían a las matas permanecer mejor despejadas que con bovinos por ejemplo y al ser más livianas no romperían demasiado los surcos y las plantas. El mismo concepto se aplica para el lote 5, que se encuentra mayormente cubierto con gramilla, algo de sorgo de Alepo y plantas aisladas de orégano. Se pondrían a pastorear las ovejas para despejar las matas y permitir un mejor crecimiento.

Tanto el romero como la lavanda también podrían ser aprovechados como cercos vivos para delimitar caminos y sectores, aprovechando a su vez, el indudable aporte estético.

Frutal/forestal

Objetivo de producción: obtención de fruta (tradicionales y algarroba), para su procesamiento y comercialización en la zona y Gran Buenos Aires. También madera a largo plazo: 20 años para frutales tradicionales y 40 años para algarrobos. Servicios

asociados: protección de la radiación, conservación de humedad, nitrificación, fortalecimiento de polinizadores, ciclaje de agua y nutrientes subsuperficiales.

Breve descripción de los modos de producción:

En estas producciones propongo conservar la producción actual de frutales tradicionales e incorporar la del algarrobo. Los algarrobos (*Prosopis sp.*), constituirían el componente arbóreo principal de este sistema agrosilvopastoril. Los árboles multipropósito constituyen una herramienta ideal para la recuperación de la capacidad productiva de los ecosistemas áridos (Verga 2000), y un ejemplo de estos son los algarrobos, capaces de constituir una alternativa productiva como parte de sistemas silvopastoriles (Bregaglio et al., 2001). Al tener raíces profundas se disminuye la competencia por agua con especies herbáceas, a la vez que mejoran el balance hídrico del sistema, aportan nutrientes de las capas subsuperficiales y, en algunos casos, se independizan de las precipitaciones (Demaio et al., 2002). Los pueblos nativos lo llamaban “tacu” (que en quechua significa “el árbol”) y curiosamente su etimología de raíces árabes: “algarrobo” (así lo llamaron los españoles por su parecido a los *Prosopis* de Europa) viene del árabe “al carob”, que también significa “el árbol”. Los guaraníes lo llaman ibope-para: árbol puesto en el camino para comer³. Con esto, nos podemos dar una idea de la importancia de estos árboles para distintas culturas. Tradicionalmente, desde hace cientos de años, ha sido parte muy importante de la alimentación tanto de la gente como del ganado, en la provisión de madera de calidad y protección del clima.

Particularmente para este caso, se utilizaría el algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*). Esta especie abarca una gran superficie dentro de Sudamérica: crece en el centro y norte de Chile, sur de Perú, Bolivia y Argentina. En Argentina ocupa una extensa superficie en el área centro, centro oeste y noroeste. (Romero Salinas, 2004). Se trata de una especie freatófita, que ocupa valles o cuencas con napas freáticas relativamente superficiales, en fondos de quebradas, al pie de las sierras y orillas de cursos de agua temporarios donde la acumulación hídrica se hace más efectiva. Ocupa suelos calcáreos o salinos que permiten el desarrollo de la especie en condiciones de aridez bastante acentuada (Peralta y Serra, 1986 citado en Romero Salinas, 2004, Cabido et al. 1993 citado en López Lauenstein et al., 2012). FAO (1997) destaca las principales ventajas de esta especie: rápido crecimiento y posibilidad de ocupar terrenos que otras especies presentan dificultades de establecimiento. Por eso recomienda su utilización para la

³ (<http://pueblosoriginarios.com/sur/andina/diaguita/algarrobo.html>). Última visita: noviembre 2015

realización de plantaciones forestales en zonas áridas y semiáridas. Esta especie por ser nativa, cuenta con una excelente adaptación, por lo que el mantenimiento que sería mínimo o nulo, a la vez que ofrece productos y servicios muy valiosos.

Este noble árbol ofrece múltiples servicios sumamente beneficiosos para el ser humano siendo una de las más importantes, la vivificación y enriquecimiento del suelo. Por su follaje caduco, protege a los suelos de los fuertes soles, temperaturas y lluvias del verano, permite la entrada de luz en el invierno, enriquece los suelos con nitrógeno a partir de la simbiosis con bacterias fijadoras, mejora la estructura el suelo y recicla nutrientes y agua que trae de capas profundas. Justamente la capacidad de formar nódulos activos para la fijación de nitrógeno, le permite resistir y mejorar las condiciones de los suelos pobres (FAO, 1997). El algarrobo en esta zona forma parte del estrato de mayor magnitud, protegiendo los estratos inferiores de las fuertes radiaciones solares y fundamentalmente conservando la humedad del suelo. Por eso, tanto cultivado junto a pasturas como a cultivos anuales, resulta en una gran potenciación recíproca. Por un lado los algarrobos ofrecen sombra en verano, conservación de la humedad y aporte de nitrógeno al suelo; por otro lado, las pasturas polifíticas favorecen la infiltración, generan cobertura y benefician la vida del suelo.

En la primavera y verano florece poniendo a disposición de los polinizadores, néctar y polen de alta calidad. El hecho de generar abundante y rica floración, permite obtener productos indirectos como los de la apicultura (miel, jalea real, polen y propóleo), y también permiten un desarrollo de comunidades de polinizadores más fuertes, los cuales son esenciales para muchos de los cultivos que podríamos desarrollar: leguminosas forrajeras, frutales, zapallos, melones, girasol y otros tantos cultivos.

La madera, como es sabido, es de notable dureza, resistencia al tiempo y de una gran belleza de vetas. La madera del *Prosopis chilensis*, según cita Zepeda Garza (2013), es dura y densa, muy difícil de trabajar, usada para puertas, pisos y parquet, también en artesanías y como leña o para la elaboración de carbón vegetal.

Sin embargo, su uso más importante es tal vez como planta forrajera, pues sus legumbres y follaje son comidos por el ganado, teniendo su fruto un alto valor alimenticio. Además, sus frutos se utilizan en la elaboración de bebidas populares y su pulpa es utilizada en medicina popular para aliviar afecciones cardíacas (FAO, 1997).

Composición centesimal aproximada de los frutos de P. chilensis

Componente (%)	<i>P. chilensis</i>
Humedad	10,07
Materia seca	89,93
Proteínas (*)	9,10
Lípidos (*)	2,35
Fibra Bruta (*)	10,92
Cenizas (*)	5,16
Hidratos de carbono (*)	72,47

(*) Expresado en relación a M.S.

Fuente: Trevisson, 1992

La harina de la molienda de la chaucha (muy rica en carbohidratos y proteínas) hoy en día se usa como reemplazo del cacao en la repostería y con ella se elabora un tipo de galleta llamada patay. A partir del mismo fruto también se elabora un tipo de dulce llamado arrope y una bebida alcohólica similar a la chicha, llamada aloja. Las legumbres y las hojas, también son una parte fundamental de la alimentación del ganado, sobre todo en los momentos de escasez de forraje.

Para la presente propuesta, se sugiere la plantación en el lote 7 de los plantines de algarrobo producidos en el vivero de la chacra. La densidad sugerida es de 400 árboles por hectárea (5x5 metros) en quince, puestos sobre los lomos que separan las melgas. Progresivamente también se recomienda su plantación en todos los lotes y caminos. En el 5, ya que se encuentra surqueado cada 75 centímetros, la plantación podría realizarse cada 8 surcos, es decir cada 6 metros, e igual distancia dentro de la misma fila. La fecha de plantación es en los meses de marzo y abril, al final de la temporada de lluvias. Para su aprovechamiento, no se hará tala rasa sino que será selectiva a nivel individual de manera de tener madera de calidad todos los años para las distintas necesidades. Al ser una especie con gran poder de rebrote, éste se conducirá a un fuste mediante raleos de brotes. La cosecha selectiva, a su vez, se hará en concordancia con la rotación de cultivos, para potenciar las condiciones del cambio y proteger todo el sistema.

Para el caso del lote 7, donde la densidad sería de 400 pl/ha, si estimamos una producción de 25 kg de chauchas por árbol a partir del octavo año, comenzaremos a tener 10.000 kg de vainas anualmente. Expresado en kilos de proteína (9,1 % del fruto, Trevisson, 1992) serían unos 910 por hectárea todos los años. En comparación, una hectárea de soja de rendimiento promedio 3.500 kg/ha, produce unos 1645 kg de

proteínas todos los años (Agrisal 2006, en Aedo Bendek, 2007), pero con costos sensiblemente mayores, resembrando todos los años y sin los beneficios de un árbol como el algarrobo. Los beneficios percibidos, podrían ser mayores si tenemos en cuenta que un individuo de *Prosopis chilensis* es capaz de dar hasta 100 kg de vainas por temporada.

Suponiendo ese promedio de 10.000 kg por hectárea de chauchas todos los años y descontando un 10 % de pérdidas, se podrían elaborar 8100 kg. de harina de algarroba y 900 de semillas (Aedo Bendek, 2007) o bien venderse la vaina a granel para su procesamiento y/o consumo animal.

Para más información sobre el cultivo del algarrobo, ver Anexo I.

En cuanto al procesamiento de las frutas tradicionales, el mismo sería llevado a cabo por pobladores locales para la elaboración de dulces y conservas. La algarroba se procesaría en la chacra a partir de la compra de un molino y las semillas se comercializarían como alimento proteico para animales en la zona.

Pasturas/cultivos anuales

Objetivo de producción: Obtener forraje para alimentación de los animales de la chacra y comercialización en la zona de los excedentes. Los cultivos anuales servirían de suplemento alimenticio para los animales de la chacra, para consumo del productor y venta de excedentes en la zona. Servicios asociados: mejoramiento del suelo (fertilidad, humedad, estructura, etc), fortalecimiento de polinizadores y diversificación biológica y económica.

Breve descripción de los modos de producción:

En lugar de cambiar el uso de la tierra, la propuesta es aprovechar los recursos disponibles actualmente y en caso de ser necesario mejorarlos y/o proponer alternativas.

Tu maleza tu cultivo: ¿Malezas o policultivos?

Mucho se habla de las malezas, se hacen cursos internacionales, congresos, materias universitarias, etc. Se debate si son malezas o “buenezas”. Pero en definitiva, cualquier maleza es una planta. Y nosotros cultivamos plantas todos los años. El problema de la agricultura actual es la ignorancia del ser humano en querer quitar todo lo

que no reconoce. Es probable que la planta que esté creciendo en un cultivo, sea mucho más beneficiosa que la “invadida”. La clave está en saber aprovecharla y en el problema está la solución dice la Permacultura. Eso que nos molesta, podría darnos una variedad de beneficios: ofrecer alimento para nuestros animales mientras las pasturas descansan adecuadamente, alojar insectos benéficos que de no estar, a las “malezas” le deberíamos agregar el problema de las “plagas”; aun dejándola crecer sin obtener un beneficio consciente, el hecho de que con sus raíces mantenga la porosidad del suelo, la humedad y el aporte carbono y materia orgánica es sumamente provechoso para el futuro del suelo. Es cuestión de pararse frente a la insistente planta que “molesta” y observar cómo crece, por qué crece, si puedo hacer algún uso con ella. Árboles “difíciles de sacar” como el chañar, ofrecen con su fruto un exquisito arropé. No solo nos dan a nosotros directamente, sino también indirectamente a través del suelo por la fijación de nitrógeno al ser leguminosas, la sombra, la estructuración del suelo y no olvidemos la belleza paisajística y muy importante, la conservación y valorización del ecosistema nativo.

Pero tampoco se trata de dejar todo como está y no hacer nada. Lo que debemos hacer es diseñar y planificar un sistema que aproveche los recursos que nos interesen de manera de hacer un uso sustentable y acorde a cada situación particular. También es una forma de aumentar la productividad por hectárea, tan en boga en los últimos años, ya que obtendríamos más usos en la misma superficie. Pero si por ejemplo, de tres poblaciones vegetales conviviendo solo nos interesamos en una, lógicamente vamos a tener menor productividad. Una experiencia vivida en la chacra puede servir de ejemplo para comprender lo planteado. En el lote 6, se había sembrado zapallo sobre los lomos que separan las melgas y en estas, maíz al voleo. A mediados de enero comenzó a desarrollarse una población de suspiro (*Ipomea sp.*), la cual crecía a gran velocidad, pero me resistía a quitarla ya que observaba que cubría muy bien el suelo y lo mantenía fresco y húmedo. Llegó un momento en el que el desarrollo del suspiro era tal que comenzaban a treparse al maíz y lo envolvían completamente ahogándolo, por lo que lo debía quitar, de forma cuidadosa para no romper las cañas. Por día, en tan solo media hora juntaba unos 20 kilos de suspiro verde, que en un principio los dejaba en el suelo como cobertura. Hablando con un poblador local me comentó que los cerdos lo consumían con avidez. Y fue así que comprobé lo que me decía: lo que juntaba todos los días, un poco lo dejaba como cobertura, y el resto se lo daba a las chanchas como forraje verde para complementar la dieta que se basaba en maíz y semita. De esta manera, el lote comenzaba a aportar beneficios en forma más temprana y diversificada a la pensada.

Hacia el fin del ciclo del suspiro se sumó el aporte de las primeras cosechas de maíz y zapallo, lo que queríamos obtener. Puede ser que de estos dos últimos cultivos hayamos tenido menos productividad, pero si contemplamos el aporte de la *Ipomea sp.*, nuestro beneficio fue mucho mayor no solo en cantidad, sino también en variedad y calidad. Una situación parecida ocurrió con la verdolaga (*Portulaca oleracea*), aunque esta no era tan agresiva con el maíz ya que su hábito es rastrero, ocupando los estratos más bajos. Esta “maleza” la destiné al consumo de las chanchas, pero también al propio, ya que es apta para el consumo humano en forma de ensalada por ejemplo. En el caso del lote 5, donde el productor encuentra en la gramilla un gran problema para las aromáticas, si ingresáramos ovejas a pastorear, obtendríamos de la misma superficie dos producciones sin que necesariamente una vaya en detrimento de la otra, incluso pudiéndose beneficiar mutuamente. El pastoreo despejaría las matas para disminuir la competencia por luz, no se necesitaría mano de obra para esto, el suelo permanecería cubierto y los animales se alimentarían y aportarían estiércol para dinamizar el ciclaje de nutrientes. Es cuestión de cambiar la mirada para transformar un cultivo enmalezado en un policultivo.

En el caso de que no le encontráramos un uso provechoso, es necesario observar antes de comenzar a gastar tiempo y dinero. Una maleza, como cualquier planta ocupa un nicho: crece en cierto momento del año, en cierto lugar, utilizando ciertos nutrientes, agua, relacionándose con ciertos factores bióticos y abióticos. Generalmente estos nichos son muy similares entre especies dentro de la misma familia y aún más, entre el mismo género. Por ejemplo, si una “maleza” de la familia de las gramíneas, crece en nuestro cultivo y no le encontramos una utilidad, deberíamos buscar una especie similar a la cual sí sabemos sacarle provecho y desplazar la “maleza” de ese nicho. Si aun así, no quisiéramos que permanezca la población de plantas, lo más eficiente en tiempo y dinero sería “ocuparle los espacios” de mecanismos de propagación de manera estratégica. Cortar flores inmaduras sería mucho mejor que envenenarlas o cortar una y otra vez a las plantas en estado vegetativo. El suelo se vería beneficiado al mantenerlo estructurado, húmedo y cubierto, también algún animal si consumiera esas plantas, y a nosotros nos ahorraría tiempo y dinero, hasta incluso podría obtenerse una ganancia de ello. Se sobrepastorean tantas hectáreas, y no se sobrepastorean las “malezas” forrajeras en los cultivos. Esto antes era uso común, el animal y los cultivos convivían y se ayudaban mutuamente. Hoy en día los establecimientos tienen una u otra producción en extensas zonas. Los cultivos necesitan de los animales, los animales de los cultivos y nosotros de ambos.

Para este caso en particular, propongo empezar como línea general, con la remediación de los suelos, esto es vivificarlos, aumentar su fertilidad. Lo mejor y más fácil sería la implantación de pasturas polifíticas con especies rústicas y perennes con el fin de cubrir el suelo, mantenerlo húmedo, aumentar la porosidad con las raíces, en fin, favorecer la humificación. En los casos individuales de cada potrero se definirá una estrategia particular, pero siempre a partir de la idea de la rotación con cultivos anuales. Las pasturas se destinarían al pastoreo directo de la chacra, y en caso de excedentes se podrían almacenar o vender a terceros.

Para los cultivos anuales se recomienda elegirlos con cierta anticipación, pero atento a la situación del suelo y mercado. Estos se destinarían al suplemento de los animales, consumo del productor y su familia y/o comercialización a terceros. Algunas cuestiones a buscar entre los distintos cultivos se detallan a continuación:

- Buena asociación para policultivos
- Doble propósito (consumo humano y animal)
- Mejoradores de suelo: tipo de rastrojo, fijación de nitrógeno, ruptura de horizontes compactados, etc.
- Buena adaptabilidad (se traduce en fácil mantenimiento)

Por ejemplo, la avena puede consociarse con leguminosas como la vicia, la pueden consumir humanos y animales, es rústica, tiene una rápida implantación, muy buena cobertura, gran densidad de raíces y tiene alta capacidad de resiembra. Esto último es una potencialidad que si no se usa de la manera correcta podría llegar a ser una desventaja, convirtiéndose en una “maleza” para otros cultivos.

En el caso del lote 1 podríamos sembrar al voleo especies como trébol blanco y festuca para mejorar la cobertura verde en invierno y con ello mejorar productiva y estéticamente el tapiz a lo largo de todo el año. Claro que debiéramos regarlo para que crezca adecuadamente, pero hoy en día el dueño no lo hace para “no cortar tan seguido”. Si incorporáramos ovejas, no haría falta cortarlo con una máquina, lo que nos ahorraría tiempo y dinero, y obtendríamos bienes como lana y kilos de carne y servicios como mejora en el ciclaje de nutrientes gracias al aporte de estiércol. Obviamente y al igual que en los potreros de pasturas, habría que respetar los tiempos de descanso del recurso forrajero aunque en este caso especial habría que contemplar el factor estético. De todas maneras, y al igual que todos los caminos internos, pueden resultar en un recurso estratégico como reserva dentro de la rotación de las pasturas principales.

Los lotes 2 y 6 que hoy se destinan para cultivos anuales, deberían entrar en una rotación conjunta de 5 años de pasturas con 3 de policultivos anuales doble propósito. Las pasturas lógicamente deberían ser polifíticas y perennes como por ejemplo de base alfalfa con festuca y cebadilla perenne. De acuerdo a las necesidades de cada momento, los policultivos anuales que se podrían implantar serían mezclas como:

- Zapallo-maíz
- Sorgo forrajero-melilotus
- Maíz-amaranto
- Achicoria-lino-arveja
- Amaranto-vicia
- Melón-porotos-maíz
- Maíz-batata
- Trigo-habas y/o vicia
- Etc.

El lote 3 es el que más encaminado está hacia los objetivos de este trabajo. La pastura de avena y alfalfa de resiembra natural entre los frutales ejercen un efecto sumamente positivo en la constitución de un suelo vivo, dinámico y resiliente. Progresivamente habría que implantar cultivos anuales en rotación como en los lotes anteriores. Esto sería la utilización de 2 callejones todos los años para policultivos anuales que podrían suceder a 5 años de pastura de alfalfa y gramíneas perennes (no necesitan de resiembra como la avena).

En el espacio frente al corral de las chanchas donde actualmente crece vegetación espontánea, se recomienda conservarlo para que sirva de refugio a la micro fauna benéfica. De todas maneras, si eventualmente se necesitare, podría servir de importante reserva forrajera.

El lote 5 donde se “enmalezaron” las aromáticas con gramilla y sorgo de Alepo, reviste un gran problema para el productor que dio por perdida la batalla. En este caso nuevamente aplicaríamos el principio de la permacultura, donde hay un problema está la solución, o como mencionara anteriormente, hacer de la maleza un cultivo. La gramilla, en su estado óptimo tiene cualidades nutritivas similares a la alfalfa (Pinheiro Machado, 2011) y ofrece abundante forraje en verano. El sorgo de Alepo también aporta una gran cantidad de materia seca, solo comparable con muy pocas especies capaces de crecer allí. De hecho por eso se trajo como forrajera y ahora es considerada “maleza”. El tema es

que no la sabemos aprovechar y por eso no la queremos. Se podría plantear un sistema silvopastoril rotativo utilizando estas especies como componente forrajero, utilizando animales que consuman estas especies, pero no las aromáticas junto al cultivo de algarrobos. Si aun así se deseara quitar estas especies del lote, se podría sobrepastorear, lo que sería una carpida pero con mucho mayor beneficio para el suelo al conservarse cierta cobertura y aportarse estiércol. Los animales nos pagarían por quitar las malezas en vez de nosotros gastar dinero por el mismo trabajo.

La gramilla es una especie que necesita de mucha luz y suelos compactados para crecer, si nosotros la tapáramos con otros cultivos como melilotus, lino, o sorgo, al cabo de unas temporadas terminaría retirándose (Urdiales Cano, 2010), y mejor aún si pensamos en la cobertura que puedan proporcionar los algarrobos. Para posibilitar el crecimiento de una pastura polifítica que ofrezca forraje durante todo el año, recomendaría en primer término el uso del cincel haciendo coincidir los arcos del mismo en los surcos que se encuentran en el terreno, para descompactar lo hecho por la gramilla y el riego gravitacional. Posteriormente realizaría la siembra de una especie que conserve y mejore la nueva estructura del suelo. Para ello lo mejor sería un sistema radicular con abundantes raíces en cabellera, que penetre en los espacios entre terrones y mantenga el suelo poroso. En invierno, el centeno sería una especie muy propicia por su rusticidad y larguísimas raíces (Pinheiro Machado, 2011). También lo podríamos utilizar como recurso forrajero, aunque su calidad y ventana de aprovechamiento son limitadas. Para la siguiente temporada de “malezas” (época estival), la siembra de melilotus, continuaría el trabajo del centeno, pero a mayor profundidad. También es una especie que tolera sequías pero además no solo que no le afecta la gramilla, sino que la sombrea, fija nitrógeno y mejora el suelo con lo que generaría su retroceso. De más está decir la calidad forrajera de esta leguminosa, y su abundante floración, muy deseada por las abejas. Luego sería importante mantener especies forrajera perennes que cubran el suelo, lo mantengan fresco, húmedo, conviviendo con el remanente de plantas de orégano, las cuales seguirían en producción. Para favorecer su cosecha, se tendría que intensificar el pastoreo en esa zona, de manera de acceder fácilmente a sus tallos.

De la misma manera que con el lote anterior, para controlar las “malezas” de las aromáticas del lote 6 incorporaría las ovejas para que las pastoreen. Incluso mejor sería sembrar especies forrajeras rústicas, que mejoren el suelo y aporten mayor volumen, como alfalfa, melilotus, avena, cebadilla, festuca e incluso hortícolas rústicas como achicoria y rúcula.

Las 4 melgas del centro del lote, como se dijo anteriormente, forman parte de una rotación con las melgas del lote 2. También se recomienda la plantación de romero en los lomos para fijarlos, actuar como barrera contra insectos perjudiciales y ampliar la superficie productiva.

Para el lote 7 puntualmente, se sugiere una rotación de policultivos comenzando con una pastura perenne para remediación del suelo con base alfalfa y gramíneas perennes OIP (festuca y cebadilla perenne). Una vez establecida y generada cierta cobertura que conserve la humedad del suelo, se recomienda la siembra al voleo de trébol blanco. Esta es una leguminosa rastrera, que genera buena cobertura, mejora el suelo y a partir de su ciclo invernal, ofrecería forraje de calidad en momentos de escasa producción de la alfalfa.

La rotación de cultivos se sugiere de 5 años de pasturas polifíticas con base de leguminosas seguidas de 2 años de cultivos anuales. Las pasturas alimentarían directamente a ñandúes de recría, eventualmente a las ovejas y los excedentes se podrían comercializar en la zona. Los cultivos anuales servirían de complemento alimenticio de todos los animales incluidos los ñandúes, que harían uso in situ. Los excedentes también se comercializarían en la zona.

Un cultivo a experimentar y desarrollar es el del suico o chinchilla (*Tagetes minuta*). Se trata de una planta de ciclo estival, que puede llegar a 2 metros de altura y es muy aromática. En varios países se utiliza como condimento para las comidas, medicinal y extrayendo sus aceites se la utiliza como aromatizante de bebidas, golosinas, perfumes, etc. (Soulé, 1993). Otra ventaja que tiene a favor es que es nativa, por lo que su adaptación está garantizada (incluso es una de las “malezas” más importante en cultivos de verano), y además tiene una reconocida acción contra los nematodos.

Para más información sobre pasturas, dirigirse al Anexo III

Animales

Objetivo de producción: Obtención de carne, leche, lana, plumas y cuero. Servicios asociados: mantenimiento de las pasturas, aromáticas, parque, caminos, control de los volúmenes de “malezas”, “plagas” y rastrojo, dinamización del ciclaje de nutrientes y turismo.

Breve descripción de los modos de producción:

Pensando en las demás producciones y todos los objetivos particulares que hacen al objetivo general, propongo la incorporación de animales dóciles, fáciles de mantener y que colaboren con la salud de las pasturas y los cultivos en general. Las ovejas serían fácilmente adaptables a este proyecto, y continuando con la misma línea, para revalorizar los recursos y tradiciones locales, también sugiero la incorporación de la cría y recría de ñandúes.

En primer lugar mi propuesta sería vender las chanchas ya que si bien podrían generar mayores ingresos que las ovejas, la docilidad de estas últimas y los servicios que ofrecen son sensiblemente más beneficiosos. Los ovinos, fundamentalmente se los utilizaría para mantener la salud y productividad de las pasturas (Pinheiro Machado, 2011) y reemplazar el trabajo humano de mantener el pasto corto entre las aromáticas, caminos y parque de la casa. Es cierto que se podrían utilizar para esto otros animales como vacas o caballos, pero las ovejas se destacan por su docilidad, mínimo mantenimiento y fundamentalmente su escaso tamaño que disminuiría la compactación y daño a las plantas y su capacidad de comer al ras del suelo.

De acuerdo a las posibilidades de manejo y oferta forrajera planificada, sugiero una compra inicial de 8 ovejas madres y un carnero de la raza Pampinta, y en caso de observarse posible, podría aumentarse el plantel a partir de la conservación de borregas. Como se mencionara anteriormente, el principal objetivo de esta producción es más que nada el mantenimiento de los cultivos, calles internas, parque de la casa y acequias. De todas maneras, para obtener aún mayores beneficios, sugiero esta raza doble propósito ya que se podría aprovechar su capacidad carnicera (se trata de una raza mellicera: 71% de partos dobles, 11% triples y 18% simples) y en caso de desearlo, también aprovechar su potencial lechero el cual ronda los 250 a 400 litros por lactancia (INTA, 2010). La majada, utilizaría el actual corral y refugio de las chanchas para su encierre nocturno, y de día saldrían a pastorear en los diferentes lugares donde se necesite. Para realizar el mismo, lógicamente habría que diseñar y realizar un sistema de potreros delimitados con alambre eléctrico de manera que sea fácil el acceso a la sombra, el agua y el paso de uno a otro. El tamaño de los piquetes debería ser tal que permita un pastoreo intensivo para disminuir la selección y una rotación adecuada a las necesidades de descanso de cada recurso. La contención debería ser de 3 hilos, electrificando solo el del medio, con

eso sería suficiente, aunque también con la posibilidad de anexar un cuarto electrificado para el pastoreo de los ñandúes.

El Ñandú, la plaga

El mismo principio que se usa para las malezas, es lo que se hizo y aún se hace con estas aves. Crecen y viven en el campo, “compitiendo” con la ganadería tradicional y por ello se las persigue. Estos animales constituyen una de las formas más adaptadas al ambiente gracias a miles de años de evolución, pero nos empeñamos en producir siempre las mismas especies, la mayoría de ellas evolucionadas en otro ecosistema totalmente distinto. No solo sería una producción más eficiente, sino también sería mucho más saludable si cambiáramos aunque sea una parte de la dieta de la carne bovina o porcina, por la de ñandú.

El ñandú (*Rhea americana*) es una especie autóctona (aunque prácticamente extinta en la zona), por lo que su adaptación estaría garantizada y con ello su bajo nivel de mantenimiento. Su cría además permitiría revalorizar y concientizar sobre las especies nativas y también las costumbres culinarias y artesanales que se derivarían de esta actividad. Se trata además, de una especie omnívora que consume preferentemente dicotiledóneas, lo que ayudaría al control de “malezas”, pero también incorpora en su dieta semillas, frutas, pequeños vertebrados e insectos (especialmente langostas) (INTA, 2007).

La cría del ñandú se presenta como una alternativa agropecuaria para Sudamérica. No es muy común el desarrollo de producciones propias en esta región, lo común es la importación de modelos que no siempre son aplicables a nuestra realidad. Criar el ñandú no será solo un buen negocio para los productores, sino que también fomentará el desarrollo de toda una industria autóctona y será una muestra del gran potencial que tenemos en nuestra fauna y flora.

El desarrollo de producciones autóctonas, con una buena base de conocimiento, investigación y apoyo gubernamental, pueden tener un muy buen futuro en la región. En estos momentos, los cambios en el consumo y las barreras sanitarias para las producciones tradicionales, nos otorgan la oportunidad de mirar hacia adentro y aprovechar y potenciar lo nuestro (Laufer, 2004)

La cría de los ñandúes se realizaría a partir de huevos comprados a un criadero, los cuales se incubarían artificialmente durante 41 días y luego de 3 o 4 horas posteriores a la eclosión, cuando el plumón ya está seco, se los trasladaría a la sala de cría. Allí con una lámpara madre se los criaría hasta los 3 meses, proporcionándoles grano y forraje

molido producido en la chacra y de ser necesario, una suplementación con alimento balanceado. Por supuesto también, un lugar adecuado para correr y jugar cómodamente y agua fresca y limpia a discreción. Luego de los 3 meses, pasarían al lote 7 donde pastorearían de manera rotativa las pasturas. Allí se reforzaría el cercado perimetral para evitar el ingreso de depredadores, se construiría un refugio y un bebedero para que tengan acceso al agua cuando lo deseen. Una vez llegado al peso de faena, alrededor de los 12 a 15 meses (enero a marzo), se enviarían a un frigorífico habilitado para este tipo de animales, ubicado en la ciudad de San Luis. Los productos obtenidos serían: cortes con hueso, cortes sin hueso, plumas, cuero y patas. A partir de la carne se podrían elaborar escabeches, empanadas, estofados, por nombrar los métodos más convencionales. Las plumas son buscadas para la confección de plumeros y el cuero es muy demandado por sus dibujos y altísima calidad. El turismo también es algo que podría traer beneficios económicos ya que se trata de una especie autóctona muy llamativa.

Para más información sobre esta producción, ver Anexo II.

Como todo el diseño de la chacra, esta actividad debe estar interrelacionada fuertemente con las demás para lograr estabilidad y resiliencia. Los ñandúes harían un pastoreo directo de la pastura, ayudando al ciclaje de nutrientes con su estiércol y al control de plagas (especialmente langostas) por su dieta omnívora y “malezas” por su preferencia por especies dicotiledóneas (Milano y Vidal, 2004). Los algarrobos darían sombra y protección a los ñandúes, además del aporte forrajero de hojas y frutos. El suplemento que se tenga que dar saldría de la rotación de cultivos anuales y plurianuales de los potreros 2, 5, 6 y parte del 7. Este potrero, destinado para los ñandúes, es recomendable no sectorizarlos en franjas pequeñas, ya que el ñandú es una especie corredora y necesita lugares amplios. Las primeras y últimas melgas se podrían separar del resto, alternando unas y otras, de modo que también entren en una rotación. De esta forma las del medio siempre se mantendrían con pasturas, aunque en un futuro tomada la experiencia y manejando la relación pastura/animal también podrían entrar en rotación con cultivos anuales coordinados a su vez con los del propio lote 7 y todos los de la chacra. La producción de ñandú no impediría en momentos de excedentes de la pastura, la confección de fardos y/o pastoreo de otros animales.

Considerando los lotes 5 y 7 los cuales suman 3,5 has en una rotación de 5 años de pastura y 2 de cultivos anuales (5x2), significaría tener todos los años un 70% de pasturas y 30% de cultivos anuales. Con una productividad media de las pasturas de 7000 kg MS/ha/año significaría disponer de **17.150 kgMS/ha/año** (3,5 ha x 70% x 7.000 kgMS/ha/año).

El lote 2 (0,24 ha) y las melgas del 6 (0,32 has), a los cuales se les daría mayor participación a los cultivos anuales (5x3), ofrecerían todos los años un 63% de pasturas y 37% de cultivos anuales. Teniendo en cuenta la productividad anteriormente mencionada, estos lotes ofrecerían anualmente: $(0,24+0,32) \times 63\% \times 7.000 \text{ kg} = \mathbf{2470 \text{ kgMS/ha/año}}$ de forraje.

Estas productividades sumarían una oferta pastoril de **19620 kgMS/ha/año**. A estos lotes habría que sumar las superficies de pastoreo de caminos, el parque de la casa, los entresurcos de las aromáticas y el lote de frutales que actuarían como suplemento, siendo necesario el pastoreo de los animales para su mantenimiento. También resultarán muy importantes los verdeos que se puedan implantar anualmente para compensar posibles déficits en la oferta forrajera e inclusive para aumentar la carga animal.

Para los cultivos anuales, se dispondría todos los años de:

$$[(2,5+1) \times 0,3 + (0,24+0,32) \times 0,37] = \mathbf{1,25 \text{ ha}}$$

Si el consumo de 6 ovejas corresponden a un equivalente vaca (Cátedra de Forrajicultura, FCAyF, UNLP), una majada de 9 ovinos demandaría **6570 kgMS/año**. Este número de animales parte fundamentalmente de la facilidad de manejo, ya que uno de los principales objetivos de esta producción es mantener despejadas las matas de aromáticas y el césped corto en el parque y caminos. De la oferta forrajera anteriormente mencionada, restarían aproximadamente unos 13.000 kgMS/año que se destinarían al engorde de los ñandúes. Según Romero (2006), una pastura de 5.000 kgMS/ha/año es capaz de sostener 11,5 animales hasta un peso de 26/32 kilos, lo que en nuestro caso equivaldría a poder alimentar **30** ñandúes. Por una cuestión precautoria de disposición suficiente de forraje, la propuesta es comenzar con la producción de **25 ñandúes**, y al igual que con los ovinos, ir incrementando el número hasta llegar a un equilibrio.

Apicultura

Objetivo de producción: Obtención de miel, jalea real, cera y propóleo. Servicios asociados: polinización.

Breve descripción de los modos de producción:

Al igual que con las ovejas, los servicios que la apicultura brinda son casi o más importante que los productos que se obtienen. La polinización que las abejas realizan resulta decisiva para la producción de fruta, y muchos de los cultivos que se sugiere en esta propuesta. En la medida de lo posible se recomienda la incorporación progresiva de más colmenas, para garantizar este servicio y lógicamente también, obtener un mayor volumen de productos. Esta es una producción que no requiere mucho mantenimiento si se cosecha solo los excedentes de cada colmena, ya que de esta manera se conservaría una población fuerte, lo que no quita que se hagan controles periódicos.

Registro de indicadores de producción

1. *Aromáticas*: planillas diferenciadas por lote y especies con fechas de riego, poda y cosecha; volúmenes cosechados, despalillados y zarandeados; rendimientos: volumen cosecha/superficie, volumen listo/volumen cosechado; cantidad y tipos de fraccionamiento obtenidos; stock y ventas.
2. *Frutal/forestal*: planillas identificando lotes, especies e individuos con fecha de riego, poda y cosecha; volumen cosechado, y destino; volumen procesado; rendimientos: cosechado/árbol, volumen procesado/cosechado; cantidad y tipos de productos obtenidos; stock y ventas
3. *Pasturas y cultivos anuales*: planillas identificando lotes y especies con fecha de riego, cosecha y otras prácticas realizadas; volumen cosechado, y destino; rendimiento cosechado/superficie; stock y ventas
4. *Animales*: planillas diferenciadas por especies con fechas de pastoreo en cada lote, aplicación de vacunas, número de nacimientos, destete, muertes; volúmenes de faena y leche; rendimientos: volumen productos/animal, volumen productos/superficie; cantidad y tipos de fraccionamiento obtenido; stock y ventas.
5. *Apicultura*: planillas con fechas de revisión, estado de la colmena e intervenciones; fecha de cosecha y volúmenes de cada producto cosechado; rendimientos: volumen cosecha/colmena; cantidad y tipos de fraccionamiento obtenido; stock y ventas.

Eficiencia de la mano de obra

Considero que en una producción intensiva como la que se intenta desarrollar, requeriría al menos de 2 personas permanentes (encargado y peón) sumado a los

jornaleros necesarios para momentos críticos como trasplantes, cosecha, siembra, etc. De estas dos personas, se necesitaría que una cumpla el rol de encargado, el cual sería el responsable de llenar las planillas de registros, comprar las horas para el riego, conseguir los jornaleros, hacer un seguimiento de las producciones y mantener un estrecho contacto con el productor para la toma conjunta de decisiones.

Toda producción agropecuaria necesita de una persona, en este caso el encargado, que sea quien conduzca los procesos y para eso es necesario que conviva con ese entorno, que pueda recorrer y observar cada parte de la chacra. Solo de esta manera se podrá conocer y atender las necesidades que las distintas producciones y el sistema en general requiera. Para disponer del tiempo de esta tarea fundamental, se precisa que otra persona lleve adelante las tareas de peón y disminuir aquellas tareas prescindibles de mano de obra. En este caso sería reemplazar aquellas actividades como la carpida, los cortes de pasto, algunos tipos de riego, etc. Por ello y para facilitar el día a día, se elaboraron distintas estrategias en las que se apunta a diseñar un sistema que requiera poco mantenimiento.

Otra propuesta para eficientizar la mano de obra consiste en desligar a los empleados permanentes de ciertas tareas, haciendo participar en las producciones a los pobladores locales. Por ejemplo, para la actividad ovina, la chacra pondría los animales, el forraje y el veterinario, y el vecino se encargaría del movimiento de los animales a los distintos potreros, el ordeño y la elaboración de quesos. De las ventas, le correspondería un 40% a la chacra, y un 60% a la persona encargada de los animales. De esta manera el establecimiento se vería beneficiado con los servicios de estos animales, casi sin costos y obteniendo por ello un producto de gran valor agregado y amplia aceptación. Con la fruta se podría hacer un trato similar: la chacra se encargaría de la producción de fruta y algún/os vecinos interesados, se encargarían de la cosecha y la elaboración de dulce, repartiéndose partes iguales de las ventas. De esta manera, los empleados permanentes dispondrían de mayor tiempo para otras actividades y se reforzaría la integración con la comunidad local.

Definición de canales de comercialización

Este es un aspecto que quizás muchos lo consideran secundario, pero reviste una importancia fundamental cuando de una producción se pretende ganar dinero. Las salidas del sistema deben estar bien definidas para que todo fluya, sin atascamientos que terminen en una enfermedad.

Hoy en día para acceder a buenos mercados, es necesaria una disponibilidad de productos estable a lo largo del año y de relativa escala. Para ello, mi propuesta sugiere el agregado de valor de la mayor parte de los productos, por parte de pobladores de la zona. Esto permitiría la integración con la comunidad local, generando el rescate y conservación de tradiciones culinarias. Principalmente se orientará hacia la elaboración de productos que permitan conservar la producción por mayor tiempo (dulces, escabeches, deshidratados, quesos, etc.).

Los canales de comercialización a elegir se pueden diferenciar en dos grandes grupos: los de venta local y los de venta en el Gran Buenos Aires. En cuanto a los locales, salvo el caso de los excedentes de forrajes que se comercializarían directamente con ganaderos del lugar, el resto se ofrecerían tanto en la Feria Campesina del pueblo (hoy en plena reactivación), como en locales de venta de productos regionales, en los cuales se apunta principalmente al turismo. En cuanto al Gran Buenos Aires, zona de residencia del propietario, se deberían ubicar los locales que valoricen este tipo de producción como pueden ser dietéticas y almacenes de productos regionales.

Un caso especial es el de la producción de ñandú, el cual a partir de una comunicación personal con Mirta Gherzi (enero 2015), productora del sur de Córdoba, definió los canales de comercialización que podrían ser compartidos. En cuanto a la carne, comentó que Secretos del Monte (empresa mendocina dedicada al ahumado de carnes) manifestó un especial interés en comprar toda la carne de ñandú que se produzca. Las plumas las vende a personas de la zona dedicadas a la confección de plumeros, las patas a artesanos de Bariloche y los cueros, previa curtiembre en Santa Fe, son vendidos a marroquinerías de Buenos Aires. De todas maneras, en cuanto a la carne, la intención sería agregarle valor económico y cultural, elaborando escabeche por parte de la comunidad local, y tener en cuenta la posibilidad de venta a Secretos del Monte en caso de no poder realizarse las conservas.

En cuanto a la producción ovina, los corderos podrían venderse en pie en la zona, o bien como se comentara, destinarlo a la elaboración de escabeches, embutidos y otras comidas típicas. Para la producción láctea, se podría establecer el siguiente trato con gente del lugar: la chacra pondría los animales y el forraje; el ordeño, el movimiento de animales en los distintos potreros y la producción de quesos correría por cuenta del tercero. De los ingresos percibidos por la venta de los quesos, se repartirían 40% para la chacra y 60% para la otra persona.

Viabilidad económica

COSTOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aromáticas	0	40950	20600	28200	36100	42300	48700	48700	48700	48700	48700
Ovinos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Algarrobo	0	4138	4138	8276	8276	41379	41379	41379	109501	109501	109501
Ñandúes	0	0	0	17500	18040	19120	20200	21280	22360	22360	22360
Pasturas	0										
Frutales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apicultura	0	1900	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400
Cultivos anuales	0	4212	4212	4212	4212	4212	4212	4212	4212	4212	4212
subtotal	0	51201	33752	63191	71832	112416	120097	121378	190781	190982	191183

INGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aromáticas	0	126650	64833	90833	117167	136833	159500	159500	159500	159500	159500
Ovinos	0	23236	47618	48818	50018	50468	50468	50468	50468	50468	50468
Algarrobo	0	16650	16650	57755	38123	166500	172942,5	166500	839947,5	832500	832500
Ñandúes	0	0	0	117938	122655	132090	141525	150960	160395	160395	160395
Frutales	0	0	39000	97500	195000	390000	585000	780000	975000	1170000	1365000
Apicultura	0	5400	7200	9000	10800	12600	14400	16200	18000	19800	21600
subtotal	0	171937	175303	421847	533766	888496	1123842	1323635	2203319	2392672	2589473
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARGEN BRUTO	0	120737	141551	358656	461934	776081	1003745	1202257	2012538	2201690	2398290
COSTOS FIJOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empleados y Cargas Sociales	0	249600	249600	249600	249600	249600	249600	249600	249600	249600	249600
Veterinario	0	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Servicios	0	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Riego	0	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300
Certificación	0	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Honorarios Legal y Contable	0	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400
Honorario Ing. Agrónomo	0	42000	42000	42000	42000	42000	42000	42000	42000	42000	42000
subtotal	0	285900	285900	285900	285900	285900	285900	285900	285900	285900	285900
MARGEN NETO	0	-165163	-144349	72756	176034	490181	717845	916357	1726638	1915790	2112390

INVERSIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Molino algarroba	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Majada	25000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pastura	6450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electrificador, varillas e hilo	25000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galpón cría, campana, refugio	32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Refuerzo alambrados	7000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riego por goteo	18000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subtotal	123450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPUESTOS	0	38160	38160	38160	38160	38160	38160	38160	38160	38160	38160
BENEFICIO NETO	-123450	-203323	-182509	34596	137874	452021	679685	878197	1688478	1877630	2074230

Si bien se observa que los dos primeros años tienen saldo negativo, a largo plazo, como deberían verse este tipo de producciones, esta propuesta resultaría viable. Para afrontar estos primeros resultados negativos y las inversiones, debería buscarse financiamiento acorde a la situación financiera del productor, a la cual no he tenido acceso.

Para más información sobre la construcción del cuadro, dirigirse al Anexo IV.

Establecimiento de inversiones necesarias

Claro está que para dar un salto de calidad que permita la sustentabilidad de la chacra, es necesaria la inversión de dinero. Para ello, en primera instancia priorizaría aquellas que faciliten el mantenimiento y estas serían:

Incorporación de un segundo empleado permanente: de esta manera se podrán atender todas las cuestiones de la chacra, y abordarlas de una mejor manera para que sean realmente productivas.

Riego por goteo: este tipo de riego permitiría con tan solo unos minutos por semana, un mejor crecimiento de los frutales y aromáticas, con el consecuente aumento del volumen de producción.

Majada ovina y alambrados eléctricos: como se mencionara anteriormente, los ovinos permitirían reemplazar mano de obra, y esta aprovecharla en otras cuestiones que sí requieran exclusivamente del trabajo humano.

Pasturas: La implantación de las pasturas permitiría el aumento en la fertilidad del suelo y sostener las producciones animales.

Una vez lograda cierta estabilidad, para no crear un caos de innovaciones, sugiero la incorporación de la producción de ñandúes. De todas maneras, sí se podrían ir realizando algunas inversiones paulatinamente como puede ser la incubadora, galpón de cría y alambrado perimétrico.

Dimensión Sociocultural

Integración con la comunidad

En un enfoque de sistemas se espera que los componentes se organicen para alcanzar un fin en común y que estos, a partir de sus interrelaciones generen más que la suma de las partes. A su vez, cada sistema se encuentra formado por distintos subsistemas, y también es parte de sistemas más grandes. Por eso, para lograr solidez, estabilidad y sustentabilidad en la chacra, resulta fundamental que la misma se encuentre fuertemente integrada con su entorno, tanto natural como social. El hecho de la participación en las producciones anteriormente mencionada por parte de gente local, permitiría brindarles una nueva fuente de ingreso, capacitación en producciones alternativas para la zona, el rescate y revalorización de tradiciones culturales prácticamente perdidas y un especial interés por parte de la comunidad en el éxito del proyecto. La chacra además se vería beneficiada en la disminución de mano de obra para sostener las actividades y el agregado de valor a los productos, sin que esto requiera gastar tiempo y dinero para obtener mayores beneficios.

CONCLUSIÓN

Uno de los mayores desafíos de los estudiantes universitarios en sus últimas etapas es buscar cómo insertarse en el campo laboral como profesionales. Muchas veces la falta de prácticas sobre situaciones reales nos hace dudar sobre nuestra capacidad para la resolución de problemas que tendremos que afrontar el día de mañana como profesionales, con la responsabilidad ética y social que asumimos al haber estudiado en una Universidad pública y gratuita.

Es por esto que el presente Trabajo Final de Carrera bajo la modalidad de “intervención profesional”, fue una muy buena instancia para aplicar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera, como lo haría un profesional agrónomo, pero bajo la dirección de especialistas y evaluado por personas con trayectoria en el tema. Se trata de otra instancia de aprendizaje, que nos permite por una parte relacionar, integrar y profundizar los contenidos del plan de estudio para la resolución de una problemática concreta, y por otra parte, nos acerca a aquellos aspectos que involucran la realización de este trabajo: planificación, redacción, investigación y búsqueda bibliográfica, entre otras.

A lo largo de la carrera una de las problemáticas emergentes y que más han llamado mi atención es el supuesto antagonismo entre la producción agropecuaria y la conservación de recursos naturales y culturales. Materias como Agroecología e Introducción a la Dasonomía plantean soluciones en las cuales no necesariamente una deba ir en detrimento de la otra.

El presente trabajo permitió concluir que sería posible generar planteos productivos sustentables en todos sus aspectos para que las generaciones presentes y futuras puedan disponer de bienes y servicios de calidad. Para ellos, sería necesario elaborar un adecuado diseño y planificación con una visión holística y creativa, en un trabajo interdisciplinario que incluya a la comunidad local y contemple las potencialidades propias de cada lugar.

Los sistemas agroforestales constituyen para esto, una valiosa herramienta capaz de generar una sinergia entre cuidado de recursos nativos y obtención de beneficios, con escasos niveles de mantenimiento y perdurable en el tiempo. Este tipo de sistemas resulta aún más importante en lugares “marginales” donde la producción agropecuaria tradicional encuentra serias limitantes. Para lograr esto, sería necesario tener en cuenta especies nativas, multifuncionales, considerando los servicios que ofrecen y los diferentes componentes se relacionen estrechamente para obtener un sistema estable y resiliente.

BIBLIOGRAFÍA

Aedo Bendek, Rogelio Andrés 2007. Factibilidad técnico-económica de generar productos alimenticios a partir del fruto de Algarrobo Chileno (*Prosopis chilensis* Mol. Stuntz) para la alimentación humana o animal. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Anderson, D.L., del Águila, J.A. & A.E. Bernardon. 1970. Las formaciones vegetales en la provincia de San Luis. Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Buenos Aires, Argentina. Serie 2, Biología y Producción Vegetal, Vol. VII, 3:153-183.

Bregaglio, M; U Karlin & R Coirini. 2001. Efecto del desmonte selectivo sobre la regeneración de la masa forestal y la producción de pasturas, en el chaco árido de la provincia de Córdoba, Argentina. *Multequina* 10:17-24.

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: Kugler, W. F. (ed.): Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2º ed. Tomo II. Fasc. I. Acme, Bs. As. 85 pp.

Colazo, J.C. 2012. Recursos físicos y ambientales de los territorios de la provincia de San Luis. Documento base actualizado para el documento Propuesta de desarrollo regional y territorial para la provincia de San Luis. Plan tecnológico regional 2012 – 2019. Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-recursos_fsicos_y_ambientalessl_inta.pdf Último acceso: noviembre de 2015

Demaio, P; Karlin, U & Medina, M. 2002. Árboles nativos del centro de Argentina. Ed. L.O.L.A. Pp. 210.

FAO. 1997. Especies arbustivas y arbóreas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas número 12. 347p.

FAO - PNUMA. 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas N°12 de Control de la desertificación en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.

Holmgren, David 2012. Permacultura: principios y senderos más allá de la sustentabilidad. -1ª ed.- Buenos Aires: Kaicron, 2012. 488 pp. ISBN978-987-1758-15-9

Iglesias, J.M., Funes-Monzote, F., Toral, O.C., Simon, L., Milera, M. 2011. Diseños agrosilvopastoriles en el contexto de desarrollo de una ganadería sustentable. Apuntes para el conocimiento. Pastos y forrajes, vol.34, n°3 Matanzas, Cuba jul-sep 2011. ISSN 0864-0394

INTA 2007. El Ñandú: aspectos productivos. Autores: Veneciano, Jorge Hugo & Giulietti, José Daniel. Informativo rural. EEA San Luis. año 4, no. 14 (sep. 2007)

INTA 2008. Suelos y ambientes de San Luis. Panigatti, J.L., Cruzate, G., Echeverría, J.C., Collado, D. (editores). Disponible en: <http://inta.gob.ar/imagenes/SanLuis.jpg/view> Última visita: noviembre de 2015

INTA 2010. La raza ovina Pampinta: su rol en la lechería ovina. Proyecto Lechero. Ficha técnica N°11, septiembre 2010. Autores: Buseti, M.R., Suárez, V.H., & Real Ortellado, M.

Karlin, U., Catalán, L., Coirini, R. & Zapata, R. 2005. Uso y manejo sustentable de los bosques nativos del Chaco Árido. En: Ecología y manejo de los bosques de Argentina, Investigación de los bosques nativos de Argentina. Goya, J., Frangi, J., Arturi, M. (compiladores). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), 2005. ISBN: 950-34-0307-3

Laufer, Gabriel 2004. La cría del ñandú: una producción autóctona. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/17-cria_nandu_autoctona.pdf Última visita: noviembre de 2015

López Lauenstein, D., Fernández, M.E. & Verga, A. 2012. Respuesta diferenciada a la sequía de plantas jóvenes de *Prosopis chilensis*, *P. flexuosa* y sus híbridos interespecíficos: implicancias para la reforestación en zonas áridas. Ecología Austral 22:43-52. Abril 2012. Asociación Argentina de Ecología.

Luna Toledo, E.S., P.I. Figuerola, E.G. Abril & A.C. Ravelo. 2013. La fracción evaporativa en diferentes regiones agrícolas y naturales del centro-noroeste de la Argentina. Agriscientia VOL. 30 (1): 13-24

Milano, Fernando Adrián & Vidal, José Luis 2004. La cría extensiva de ñandúes y el pastoreo mixto con bovinos: un modelo productivo bajo normas ecológicas. Primer Congreso Latinoamericano sobre Conservación y Cría comercial de Ñandúes. Facultad de Ciencias Veterinaria, UNCPB, Tandil, Argentina, año 2004.

Monguillot, J., 1992. El recurso fauna silvestre en el Chaco Árido Argentino. En Sistemas Agroforestales para pequeños productores de zonas áridas. UNC - GTZ. pp. 38-43.

Morrow, Rosemary. 2010. Guía de Permacultura para el usuario de la tierra. 2da ed. Bariloche: BRC Ediciones, 2010. 174 pp. ISBN 978-987-24705-0-0

Pinheiro Machado, Luiz Carlos 2011. Pastoreo Racional Voisin: tecnología agroecológica para el tercer milenio. -1ª ed. 3ª reimp.- Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2011. 336 pp. ISBN 978-950-504-576-1

Pfeiffer, Erhenfried E. (2012). La fertilidad de la tierra. Editorial Antroposófica. Buenos Aires. 388 pp. ISBN: 978-987-1368-05-1

Romero Salinas, Ulises Alejandro (2004) Efecto de la preparación de suelo y micorrización sobre el establecimiento de *Prosopis alba* y *Prosopis chilensis*, en Higuieritas Unidas, Cuarta Región. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 44 pp.

Rossi, C.A. 2010. El sistema silvopastoril en la Región Chaqueña árida y semiárida de Argentina. Asociación de Ingenieros Zootecnistas de Argentina. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/146-Reg_Chaque.pdf Último acceso: noviembre de 2015

Sabella, Alejandro 2014. Mundial de futbol Brasil 2014. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Fvq5ZYRi1GA> Última visita: noviembre de 2015

Sarandón, S.J. & Flores, C.C. 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Coordinado por Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0

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, 1: 19-28.

Saravia Toledo C.-1984. Manejo Silvopastoril en el Chaco Noroccidental de Argentina. III Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas. Catamarca, SECyT, Argentina : 26-46.

SDSyPA (Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental). 2000. Informe nacional para la implementación de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable, República Argentina. 33 p.

Soule, J.A. 1993. *Tagetes minuta*: A potential new herb from South America. p. 649-654. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York.

Trevisson, M. 1992. "Evaluación Nutricional de frutos de tres especies de Algarrobos: *P.alba*, *P.chilensis* y *P.nigra* procedentes del Noroeste de la Pcia. de

Córdoba". Tesina para la obtención del título de Biólogo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

Unidad del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF). 2007. Mapa forestal Provincia de San Luis. Actualización Año 2002. Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Jefatura de Gabinete de Ministros.

Urdiales Cano, Antonio 2010. Labranza Cero. Colección Permacultura 2. Buenos Aires s.ed, 2010. 56 pp. ISBN 978-987-05-3947-6

Verga, A. 2000. Algarrobos como especies para forestación: una estrategia de mejoramiento. *SAGPyA Forestal*, N° 16 Septiembre de 2000 y N° 17 octubre de 2000.

Zepeda Garza, Miguel Angel 2013. Variabilidad anatómica de la madera de Mezquite (*Prosopis sp.*) de diferentes procedencias. Seminarios de posgrado, abril de 2013. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

ANEXO I: Producción de algarrobos

Introducción

En esta región los algarrobos han tenido especial interés por parte de los pueblos nativos y también por campesinos actuales, debido a los diversos usos y beneficios que ofrecen. Son especialmente significativos en aquellas regiones donde las condiciones ambientales adversas, junto a la marginación política, social y económica, limitan las posibilidades de implementación de sistemas productivos medianamente exigentes en calidad de suelo y disponibilidad de agua y tecnologías apropiadas. Es aquí donde lo más productivo, lo más eficiente otra vez se observa en el ecosistema nativo. Los algarrobos como especies multipropósito y estabilizadoras del ambiente, pueden transformarse en el componente estructurador de sistemas productivos diversos y adaptados a las condiciones locales particulares (INTA, 2006). También la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación) recomienda al algarrobo para combatir la desertificación y recuperar ecosistemas degradados (Aedo Bendek, 2007).

Los algarrobos son árboles del género *Prosopis*, pertenecientes a la familia de las leguminosas, que crecen en las regiones áridas y semiáridas del mundo (INTA, 2006). Este género pertenece a la subfamilia Mimosoidea y posee 44 especies reconocidas. Cuarenta de ellas tienen su origen en América y las 4 restantes provienen de Europa y África. Argentina parece ser el centro de origen primario de este género mientras que México un centro de origen secundario. En los Estados Unidos y México se distribuyen 8 especies, mientras que en América del Sur 32 especies, 28 de las cuales se hallan en Argentina. De éstas últimas, 13 especies son endémicas de dicho país (Capparelli, 2008)

La especie *Prosopis chilensis*, tiene una amplia distribución en Sudamérica, desde el sur del Perú hasta el paralelo 34° S, siendo muy abundante en el norte y centro de Chile. En Argentina, se distribuye en las provincias fitogeográficas del Monte Septentrional del Espinal, y penetra en la porción más seca del Chaco. En Bolivia, crece en forma natural en la asociación edáfica húmeda del Bosque Seco Templado, en los valles áridos del interior andino, pie de monte y llanura chaqueña, en los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija (Galera, 2000).

Principalmente por el uso forestal, en la Región fitogeográfica del Chaco Árido (Argentina), donde crece el algarrobo blanco o *Prosopis chilensis*, se viene llevando a cabo desde hace muchos años, una intensa selección negativa sobre la población natural de esta especie y otras también, al extraerse los ejemplares de mayor porte, vigor y con mejores condiciones sanitarias, quedando otros, tortuosos, achaparrados, de menor

calidad y escaso valor comercial. (INTA, 2006). Por eso resulta muy importante el rescate y revalorización de esta especie y sus bienes y servicios que ofrece.

El algarrobo blanco es un árbol espinoso de hasta 15 m de altura, copa esférica, tronco de hasta 80 cm de diámetro, corteza café rojiza surcada longitudinalmente, ramas flexibles, arqueadas con espinas blanquecinas de hasta 6 cm de largo. Hojas caducas, compuestas, bipinnadas. Las flores de color amarillo son pequeñas y dispuestas en racimos (Sanhueza y Poulain, 2007).

Si bien se suele dar en lugares con escasas precipitaciones (50 a 350 mm.), también se lo observa al pie de las sierras a orillas de cursos de agua temporarios (Lopez Lauenstein et al., 2012). Tanto dentro de la chacra, como en las inmediaciones se pueden observar numerosos y añejos individuos que generalmente crecen a las orillas de arroyos o acequia o al menos en zonas donde la napa no corre a mucha profundidad. Sus requerimientos de temperaturas oscilan entre 48 °C de máxima absoluta hasta 20°C, soportando heladas sin problemas de -3 a - 7°C, dado que pierde el follaje en invierno (Castillo y Tarnowski, 2011).

Los algarrobos no necesitan adaptarse ya que lo vienen haciendo hace miles de año de evolución, por lo que se reduce el riesgo de introducir una especie no “preparada” para ese ambiente. La sociedad reconoce su rol en el monte como árboles multipropósito por la cantidad de bienes y servicios que ofrecen. Entre los más destacados se encuentran el uso de la madera para carpintería y carbón, nitrificación del suelo, frutos muy nutritivos para alimentación animal y humana, follaje forrajero, polen y néctar de gran calidad, sombra y nitrificación del suelo. Gracias a estas bondades y a su rápido crecimiento, aún en forestaciones en zonas áridas y semiáridas con escasas precipitaciones y suelos fuertemente salinos (Serra, 1997 en Sanhueza y Poulain, 2007), esta especie ha sido introducida en números países como Benin, Burkina Faso, Camerún, Chad, Gabón, Gambia, Guinea, India, Kenia, Liberia, Mali, Mauritania, Nigeria, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, Togo, EE.UU. y Australia (Galera, 2000).

Esto hace del *Prosopis chilensis*, el indicado como componente arbóreo del sistema agrosilvopastoril en esta propuesta.

Una de las ventajas del uso del algarrobo para esta propuesta silvopastoril es su adaptación local e independencia de riego. Esta especie, como la mayoría de los algarrobos, poseen un profundo sistema radicular, con el cual se abastece de corrientes de agua subterráneas, llegando incluso a independizarse de las precipitaciones (Lopez Lauenstein et al., 2012). En el caso de esta chacra en particular, la misma se encuentra entre 2 ríos con agua todo el año: el San Francisco a 500 m. hacia el oeste y hacia el este

a 1000 metros, el Río Gómez. Sobre el límite este de la chacra también corría un arroyo, el cual hace pocos años lo han secado superficialmente al desviarlo aguas arriba, y hacia el oeste a unos 250 metros hay otro arroyo por el cual circula agua en momentos de lluvias copiosas. Todo este sistema de ríos y aguas subterráneas, hace que la napa que circula por debajo de la chacra se encuentre en promedio a lo largo de todo el año a unos 7 metros (observado desde el pozo de balde) y con gran capacidad de recarga. De todas maneras, como se comentara anteriormente, si se aplicara riego al lote con algarrobos, como en este caso a las pasturas que crecerán bajo ellos, no les produciría un estrés (como sí pasaría con otro algarrobo nativo como el *Prosopis flexuosa* (Lopez Lauenstein et al. 2012), ya que el algarrobo blanco está adaptado a lugares más húmedos como costas de arroyos y ríos.

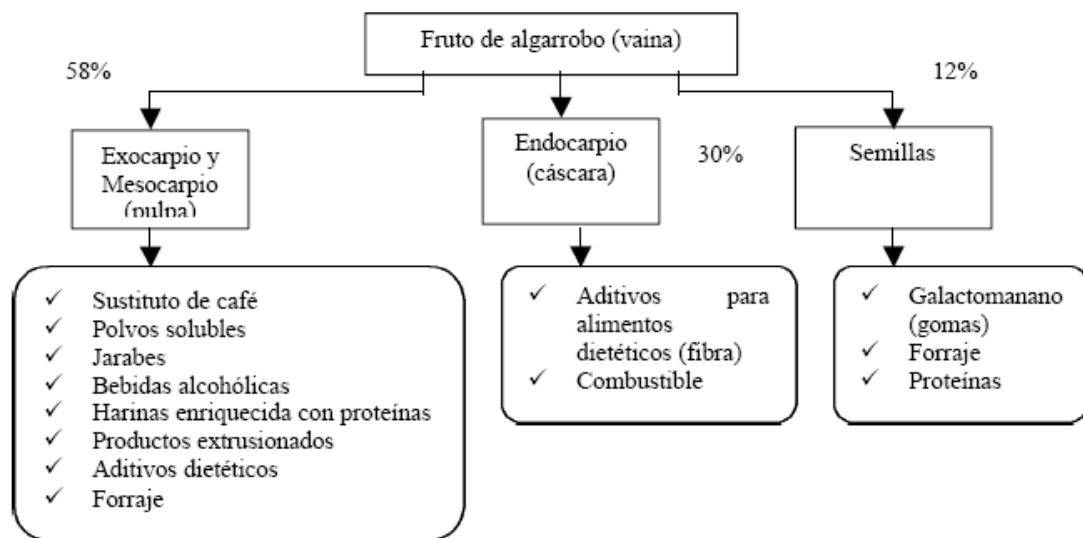
Otra de las ventajas importantísimas del uso de esta especie en integración con un sistema pastoril es su característica heliófila, de copa amplia y redondeada con follaje caduco. Esto permite brindar una buena sombra en verano y la entrada de luz en el invierno, además del aporte de nutrientes subsuperficiales (Lopez Lauenstein et al. 2012), a través de su follaje rico en nitrógeno (13 a 18% de proteína, FAO 1997) en beneficio de la humificación del suelo. En esta zona, donde el sol del verano suele ser muy fuerte, resulta indispensable proveer de sombra al ganado y también a las pasturas, mejorando de esta forma la calidad y productividad.

Entre los productos que se pueden obtener directamente del algarrobo blanco se destacan la madera y sus frutos. La madera es dura, de grano irregular, utilizada en carpintería, pisos, postes, artesanías y combustible (Romero Salinas, 2004). Sus frutos, de excelente calidad nutritiva, se pueden destinar tanto a la alimentación animal como humana. El follaje y sus frutos, también resulta de excelente calidad para los animales por su alto contenido en proteínas (CONAF, 2002 en Killian, 2012).

En relación a la producción de frutos, un árbol adulto en forma natural puede producir hasta 100 kg de vainas, pero la producción de frutos no se da todos los años por distintos factores tales como edad, polinización, lugar en donde se encuentra el árbol, radiación solar, precipitaciones, por lo que generalmente se estima una producción por árbol de entre 20 y 40 kg de vainas por individuo (FAO, 1997). El mismo autor describe la siguiente composición química de los frutos de esta especie: 57,4% de sacarosa, 30,8% de mucílagos, 7,6 –10,2% de proteínas, 26% de fibras, 3,4-4,5% de cenizas.

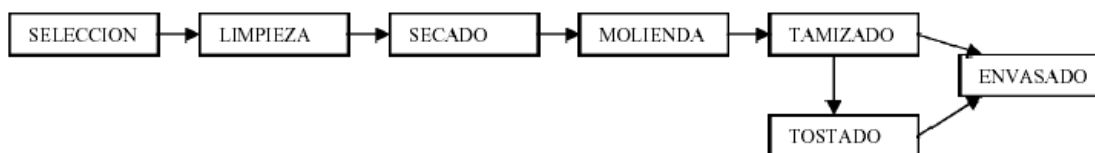
Se estima que a partir de 9 a 11 kg de fruto seco se obtiene un kilogramo de semilla (INTA, 2006), las cuales tienen una composición química muy nutritiva: La semilla es un alimento de alto valor proteico posee 27 a 32% de proteína, 17% de grasas, 36 a 40% de

hidratos de carbono, 5% de ceniza y 6% de fibra. A nivel del contenido en grasas mantiene las características de género donde domina el ácido linoleico (50%) y en segundo lugar el ácido oleico (28%) (FAO, 1997). A su vez, los cotiledones, podrían ser un excelente sustituto proteico de alta digestibilidad, llegando a porcentajes del 70% de proteína (Aedo Bendek, 2007).



Fuente: Traskaukas, 2001 citado en Aedo Bendek, 2007

A los frutos de los algarrobos, y a través de sencillas operaciones y máquinas convencionales, se le podría dar un gran valor agregado para la comercialización de harina y café de algarroba, muy de moda en los últimos tiempos.



Como muestra el primer cuadro y también lo destaca (Killian, 2012), existe además la posibilidad de la utilización en la implantación de bosques para algunos usos industriales, como es la obtención de materia prima para la fabricación de gommas

También es de destacar el potencial melífero de las flores, las cuales ofrecen gran cantidad y calidad de néctar y polen. Al tener una floración larga y duradera, permite cubrir baches de floración y además su miel clara y suave es muy cotizada en el mercado internacional (Aedo Bendek, 2007). Obviamente el aprovechamiento apícola de esta especie favorecería a la producción de frutos gracias a la polinización que se genera.

Otro beneficio capitalizable es la venta de bonos de carbono. Una plantación con esta densidad inicial, haciendo un raleo a los 12 años y dejando 200 árboles al turno de corta de 30 años, sería capaz de fijar unas 329 toneladas de carbono por hectárea, lo que sería un ingreso adicional si se vendiesen los bonos de carbono. (Sanhueza y Poulain, 2007)

Otra característica notable de esta especie, al igual que otras leguminosas, es su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico gracias a la asociación a nivel radicular con bacterias del género *Rhizobium*. (INTA, 2006, Killian, 2012). Esto permite enriquecer el suelo, y con ello aumentar la productividad de las pasturas. También, a través de su profundo sistema radicular y el follaje caduco, se genera una captación de nutrientes inalcanzables para especies herbáceas.

Sumados a todos estos beneficios, se suma el hecho de que se trata de una especie nativa. Con la fuerte deforestación que ha sufrido en particular esta especie pero también muchas otras en esta zona, es de especial importancia que comencemos a reforestar y revalorizar nuestros árboles. La madera de algarrobo que hoy se procesa, proviene principalmente del bosque nativo, y al tratarse de una especie de lento crecimiento, hará que en un futuro no muy lejano su disponibilidad sea muy acotada y con ello los precios suban. Los aborígenes llamaban al algarrobo “el árbol”, al igual que los pueblos árabes a sus *Prosopis*, los llamaban “al carob” (de ahí el nombre de algarrobo traído por los españoles) que también significa “el árbol”. No es casualidad que los antiguos pueblos le dieran tanta importancia a esta especie. Ellos realmente valoraban lo que el árbol brinda como sombra, tierra fértil, comida, madera, alimento, etc. y por eso lo cuidaban y lo respetaban. Es entonces nuestra tarea de hoy, revalorizar esta especie, protegerla y volver a gozar de sus bondades.

Propuesta de producción

Ubicación de la plantación: Lote 7 con posibilidad de efectuarse también en otros potreros. Es importante que los alambrados perimetrales estén en buenas condiciones para evitar la entrada de animales domésticos y silvestres, y en lo posible, con hilo electrificado a unos 15 y 50 cm ya que estos plantines son altamente palatables.

Material de plantación: plantines de *Prosopis chilensis* sembrados el 13 de octubre de 2014, en el propio establecimiento, en envases plásticos. Se debe prever un 20 o 30% más de plantas para la reposición de las fallas. Desde el momento de la siembra (inicio de la primavera) hasta que el plantín logra un tamaño apropiado para ser llevado al campo

(fines del verano) transcurren de cuatro a seis meses, dependiendo de las condiciones ambientales. Un plantín puede considerarse apto para ser llevado al campo cuando alcanza una altura de 40 a 50 cm y un diámetro basal del tallo de 4 a 5 mm. Además la planta se debe ver sana, vigorosa, con abundante cantidad de hojas y con sus ápices en crecimiento (INTA, 2006)

Fecha de plantación: mediados de marzo, posterior a la siembra de pasturas. De esta manera el suelo laboreado facilitaría las labores de plantación, los bordos o lomos que separan las melgas a 5 metros marcarían las líneas de plantación y no habría competencia de herbáceas en el corto plazo. La época de plantación ideal para la región del Chaco árido es el final del verano e inicio del otoño, cuando las temperaturas comienzan a disminuir, el suelo ha acumulado humedad y aún existen probabilidades de precipitaciones antes de entrar al receso invernal. (INTA, 2006, Sanhueza y Poulain, 2007)

Sistema y densidad plantación. Macizos de 400 pl/ha. El distanciamiento elegido (5m. x 5m.) se debe a que es el más recomendado por la bibliografía (INTA, 2006, Sanhueza y Poulain, 2007) y a los fines prácticos es un ancho de melga capaz de manejar bien el riego; con melgas más grandes se dificultaría mucho por la falta de disponibilidad de herramientas niveladoras. Teniendo en cuenta que se trata de especies aun no domesticadas y por lo tanto con amplia variabilidad, es recomendable disponer de suficientes plantas logradas, para poder efectuar alguna selección durante el ciclo del cultivo, que permitirá una adecuada cobertura del terreno en los primeros años del cultivo, posibilitará aprovechamientos intermedios con valor económico, y la selección de los mejores individuos para la corta final. Por tratarse de especies heliófilas (que prefieren el sol) y sin una marcada *dominancia apical* (forman muchas ramas laterales), no son recomendables realizar plantaciones de alta densidad, pues no mejoran sustancialmente la forma y afectan negativamente el crecimiento individual (INTA, 2006).

Plantación: Como los lomos están separados por 5 metros, solo se irá caminando por su costado y cada cinco metros se hará una marca donde irá el plantín. Luego se cava un hoyo de 30 cm de profundidad por 30 cm de diámetro, se corta el envase plástico con una trincheta afilada y se desenrosca la raíz podándola en caso de ser excesivamente larga. Esta especie es capaz de sobrevivir aun podándole las tres cuartas partes de su raíz (Killian et al. 2010). Se deposita el plantín en el fondo del hoyo, se lo rellena con tierra y se apisona a su alrededor para quitar el aire.

Mantenimiento: Es fundamental colocarle al plantín una pollera plástica contra roedores, “guardamonte” para proteger de hormigas y un tutor con su correspondiente sujeción al

mismo (Castillo y Tarnowski, 2011). Mientras las plantas son pequeñas, suelen ser importantes los daños ocasionados por roedores (liebres, conejos, vizcachas, cuises, etc.) en brotes y tallos. Cuando no sea posible restringir el ingreso de estos animales a niveles no perjudiciales, las plantas se deben proteger en forma individual (INTA, 2006). Sanhueza y Poulain (2007), sugieren proteger los cuellos de árboles con tubos de material resistente, pintura con látex en la base del árbol o control con productos químicos. En plantaciones de mayores extensiones se aconseja el cerco de malla, las hileras de cactáceas o pircas de piedra para evitar el paso de ganado. Por lo tanto, se deberá hacer un control permanente de plagas y enfermedades.

A pesar de ser el algarrobo una especie de bajo requerimiento hídrico, de igual manera sería necesario proporcionar riegos de establecimiento, sobre todo durante los primeros meses. (Sanhueza y Poulain, 2007) recomiendan riegos de 5 a 10 l/planta los primeros 5 años de establecimiento considerando los 5 meses más secos del año, pero en este caso, los árboles se regarán cada vez que lo requiera la pastura.

Aun extremando los cuidados siempre ocurren muertes de plantas inmediatamente o poco después de su plantación. Sin embargo las pérdidas pueden resultar bastante mayores, incluso superior al 50% cuando no se toman las precauciones necesarias. La reposición puede realizarse durante la primavera u otoño siguiente con plantines provistos de la temporada anterior. El control de las fallas se puede realizar durante la primavera siguiente a la plantación, cuando las plantas comienzan a brotar. Se contarán como falla aquellos plantines que no hayan brotado y que al doblarlos suavemente se quiebren en la base. (INTA, 2006)

En cuanto a las plagas, como la mayoría de las especies de *Prosopis*, sus frutos y semillas son fuertemente atacados por insectos especialmente Bruchidae "Brucos". La copa es frecuentemente infestada por "quintrales" o arbustos hemiparásitos de la familia Loranthaceae (Sanhueza y Poulain, 2007)

Tratamientos silvícolas: la poda es una de las tareas más importantes para permitir un crecimiento único y recto de los fustes (Castillo y Tarnowski, 2011), ya que esta especie tiende a producir muchas ramas laterales (INTA, 2006). La época de cosecha resulta muy importante debido a la muy buena capacidad de rebrote de esta especie. De esta manera, que los árboles deberían ser cortados en el período de otoño-invierno, época que coincide con la mayor acumulación de nutrientes en raíz. A los 3 a 4 años se debería realizar un raleo del rebrote dejando 2 ó 3 vástagos por tocón (Sanhueza y Poulain, 2007). INTA (2006) sugiere un raleo de modo que permita lograr entre 100 y 150 árboles maduros por

hectárea al turno de corta, fundamentado en la distribución natural de la especie y densidad promedio en el Chaco Árido.

Crecimiento y rendimiento: Plantaciones llevadas a cabo en el pedemonte de las yungas, nos pueden aproximar una idea del crecimiento de esta especie en cultivos, aunque la zona de este trabajo sea distinta. Las mediciones llevadas a cabo por Castillo y Tarnowski (2011) del INTA Yuto, son las siguientes: dap: 1.5 cm/año; altura de fuste: 0.62 m/año; altura total: 1.03 m/año y diámetro de copa: 0.96 m/año. La fructificación comenzó en el 4º año con una producción de 5 Kg. de fruto por árbol y puede llegar a constituir una fuente de ingreso más si consideramos su enorme valor alimenticio y forrajero.

En plantaciones bajo riego, realizados en Sechura, Piura, Perú, a los 18 meses de edad presentaba alturas de 2 m (Romero et al., 1997). Así mismo, en plantaciones de 21 años en Chile, con un promedio de 65 árboles/ha, se estimó un volumen medio de 13,6 m³/ha, con alturas entre 2 a 15 m y diámetros entre 10 y 60 cm, lo que determina una alta variabilidad. En tanto, en ensayos realizados en California se ha determinado una producción en materia seca de 11,7 a 16,9 t/ha, a los dos años de plantación (Serra, 1997 citado en Sanhueza y Poulain, 2007)

Bibliografía

Aedo Bendek, Rogelio Andrés 2007. Factibilidad técnico-económica de generar productos alimenticios a partir del fruto de Algarrobo Chileno (*Prosopis chilensis* Mol. Stuntz) para la alimentación humana o animal. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Capparelli, Aylén 2008. Caracterización cuantitativa de productos intermedios y residuos derivados de alimentos del algarrobo (*Prosopis flexuosa* y *Prosopis chilensis*, Fabaceae): aproximación experimental aplicada a restos arqueobotánicos desecados. Darwiniana 46(2): 175-201. 2008 ISSN 0011-6793

Castillo E. M. y Tarnowski C. G. 2011. Cultivo experimental de *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz en el Pedemonte de Yungas. EECT Yuto- INTA 10 pp. Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-prosopis_chilensis.pdf Última visita: noviembre 2015

FAO 1997. El género *Prosopis* "Algarrobos" en América Latina y El Caribe. Distribución, bioecología, usos y manejo. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/ad314s/AD314S04.htm> Última visita: noviembre 2015

Galera, F.A. 2000. Las especies del género *Prosopis* (Algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico. FAO, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

INTA 2006. El cultivo del algarrobo: obtención de semilla, vivero y plantación del algarrobo: con especial referencia al Chaco árido argentino". Autores: Joseau, M. J.; M. Ledesma; A. Verga; C. Carranza. Ediciones INTA, 32 pp. 2006

Killian, Silvia Elena 2012. Técnicas de germinación de *Prosopis chilensis* Moll. *Stuntz. Biología en Agronomía* 2 (2): 97-107. 2012 ISSN 1853-5216

Killian, S.E., Morales, N. & Leiva, M. 2010. Simulación de daño radical por trasplante en plantas de *Prosopis chilensis* Moll. *Stunts. Huayllu-Bios.* N° 4. Noviembre 2010

López Lauenstein, D., Fernández, M.E. & Verga, A. 2012. Respuesta diferenciada a la sequía de plantas jóvenes de *Prosopis chilensis*, *P. flexuosa* y sus híbridos interespecíficos: implicancias para la reforestación en zonas áridas. *Ecología Austral* 22:43-52. Abril 2012. Asociación Argentina de Ecología.

Romero, M., Vilela, J., Cabello, C. 1997. Perú: *Prosopis chilensis*. En: *Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina*". Serie: Zonas áridas y semiáridas N° 12. FAO. Santiago, Chile.

Romero Salinas, Ulises Alejandro (2004) Efecto de la preparación de suelo y micorrización sobre el establecimiento de *Prosopis alba* y *Prosopis chilensis*, en Higuieritas Unidas, Cuarta Región. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 44 pp.

Sanhueza, J.E. & Poulain, M. 2007. Mitigación del cambio climático por medio de actividades forestales en zonas áridas y semiáridas de Argentina, Bolivia, Perú y Chile: rol del MDL. Santiago, Chile, septiembre de 2007. Disponible en: [http://www.ccyd.cl/publicaciones/documentos-](http://www.ccyd.cl/publicaciones/documentos-2014/Forestacion%20en%20Zonas%20Semiáridas%20y%20el%20MDL.pdf)

2014/Forestacion%20en%20Zonas%20Semiáridas%20y%20el%20MDL.pdf Última visita: noviembre 2015

ANEXO II: Producción de Ñandúes

Descripción general

Los ñandúes son aves propias de Sudamérica y la vez las más grandes de este continente (Martella y Navarro, 2006). Junto con otras aves denominadas Ratites, se caracterizan por no volar, al igual que el avestruz africano (*Struthio camelus*), los casuarios (*Casuariussp.*), kiwis (*Apterixsp.*) y el emu (*Dromaius novaehollandiae*) de Oceanía. La mayoría de los integrantes de este grupo son criados en granjas, con fines comerciales, no solamente en sus países de origen, sino que en varios países del mundo (Laufer, 2004). Sarasqueta (2005) describe dos especies de ñandúes en Sudamérica:

- a) El Ñandú común o moro (*Rhea americana*), de la cual se consideran cinco subespecies (*R.a. americana*; *R.a. intermedia*; *R.a. nobilis*; *R.a. araneipes*; *R.a. albescens*). Su área natural de distribución abarca las regiones Pampeana; Chaco y Mesopotámica de la Argentina; Uruguay; centro-sur de Brasil y este de Paraguay y Bolivia.
- b) Ñandú petiso de la Patagonia o Choique (*Rheapennata*, syn. *Pterocnemiapennata*); de la cual se consideran subespecies (*R.p. pennata*; *R.p. garleppi-tarapacensis*). Su área natural de distribución comprende la Región Patagónica de Argentina y Chile - excepto Tierra del Fuego-, y sur de Mendoza. En Chile se encuentra en la Región XI° (Aysén) y la XII° Región (Magallanes). En tanto el Suri o Ñandú cordillerano o de la Puna (*R.p. garleppi-tarapacensis*) que constituye una subespecie del choique se distribuye al sur de Perú y Bolivia; nordeste de Chile (I° Región) y noroeste de Argentina. Donde se lo puede encontrar hasta alturas de 3.800-3.900 m. (Cajal, 1988). (Sarasqueta, 2005)

El ñandú es una de las aves más grandes del mundo, llegando a medir hasta 1,80 m de altura, y con pesos de alrededor de 30 a 35 kg para los machos y 25 a 30 kg para las hembras (INTA, 2007; Martella y Navarro, 2006). Su plumaje es gris ceniza con zonas negras más marcadas en los machos (Laufer, 2004). Al ser un animal anatómicamente incapaz de volar, para defenderse de los depredadores ha desarrollado una aguda visión y grandes patas con las que puede llegar a correr a velocidades de hasta 60 km/h (Martella y Navarro, 2006).

Su hábitat más común son las estepas y sabanas aunque también se lo encuentra en los claros de los montes, bosques o praderas, pudiendo vivir tanto en suelos arenosos y secos como en salinas, pedregales o incluso pantanos y humedales (Martella y Navarro, 2006; INTA, 2007). Es una especie de hábitos diurnos, utilizando la mayor parte del día

para abastecer su dieta omnívora. Se alimenta principalmente de hierbas, prefiriendo dicotiledóneas (Martella et al., 1996; Pereira et al., 2003), pero también consume semillas, frutos, insectos (en especial langostas), pichones de aves, batracios, reptiles y pequeños mamíferos (INTA, 2007)

Su reproducción es estacional, la cual se lleva a cabo en primavera-verano (Laufer, 2004; INTA, 2007). A partir de los dos años se desarrolla sexualmente, y presentan un comportamiento poco habitual en las aves: la poligamia con poliandria secuencial. Esto es que el macho conforma un harem de hembras las cuales fecunda y oviponen en un nido y luego las rechaza, por lo que varias hembras ponen huevos en nidos distintos, y éstos a su vez poseen huevos de madres distintas (Laufer, 2004; Martella y Navarro, 2006). Cada hembra en estado natural, entre los meses de septiembre y febrero es capaz de poner 30 huevos o más en una temporada (Sarasqueta, 2005), y por nido es posible encontrar hasta 26 de ellos aunque en cautiverio es común que el número llegue a las 40 unidades por hembra. (Martella y Navarro, 2006). Como cita Martella y Navarro (2006), el huevo de ñandú es de 8 a 10 veces más grande que el de gallina promedio de 60 gr., con un peso que oscila entre los 530 a 650 gr. Luego es el macho el encargado de incubar durante 37 a 40 días los huevos y posterior cuidado de los pichones (Sarasqueta, 2005) también llamados charos, charitos o charabones. Es común que se adopten crías de otras polladas, lo que explica que a veces se vea un macho con charitos de distintas edades (INTA, 2007). Las rítidas son animales precoces y producen crías nidífugas, capaces de moverse y buscar alimento en las primeras 48 horas post-eclosión (Angel y Mills, 1997). Al mes de vida ya consumen los mismos alimentos que los adultos pero hasta los 4 a 6 meses permanecen bajo el cuidado del padre, presentando a este momento un peso vivo de 10 kg. (INTA, 2007).

En la actualidad estas aves se encuentran incluidas en el Libro Rojo de la UICN (en la categoría de especies "Casi amenazadas" (IUCN, 2015). Las poblaciones naturales se han fragmentado y reducido por diversos factores derivados principalmente de las actividades del hombre (Funes, 2000). Entre los más importantes pueden mencionarse la alteración, fragmentación y pérdida de hábitat, debida por lo general a la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas, la división de propiedades, la caza y recolección desmedida, y la apertura de caminos para la prospección y explotación minera y petrolera. Al aislamiento de las poblaciones se suma la incapacidad de vuelo del ñandú y las barreras físicas (como caminos, rutas y alambrados) que disminuyen y/o impiden la dispersión de los individuos, lo que lleva al cruzamiento entre parientes y la pérdida de variabilidad genética (Martella y Navarro, 2006).

Historia:

Desde que el hombre llegó al continente, hace unos 12.000 años, los ñandúes fueron de suma importancia en las sociedades aborígenes, ya que les brindaban abundante y nutritivo alimento, buen abrigo y materiales para la confección de herramientas (Sarasqueta, 2005). Según cita Lopez (2006), los diaguitas y comechingones (habitantes de la zona centro del país), los criaban en cautiverio antes de la colonización española. También los aborígenes del chaco los utilizaban para sus adornos, elaboración de utensilios e instrumentos (Rodríguez, 2006). Posteriormente, en la época de la Colonia, los soldados, colonos y gauchos los cazaban con fines de subsistencia, comentan Martella y Navarro (2006). A nivel mundial, continúan describiendo Martella y Navarro, la cría de ratites como industria agropecuaria, tuvo sus inicios hace un siglo y medio en Sudáfrica. Allí, la cría comercial del avestruz africano (*Struthio camelus*) primeramente estuvo orientada hacia la producción de plumas y, posteriormente, hacia la de cueros. Esta actividad ha perdurado, aunque con diversos matices y vaivenes, hasta la actualidad. Si bien ese país hizo esfuerzos por resguardar el “knowhow” y el acervo genético necesarios para dicha industria, hacia fines de la década de 1980 y comienzos de los ‘90 la producción de aves ratites fue percibida como un negocio altamente redituable. Se originó entonces una rápida (y en ciertos casos desmedida) expansión de la cría comercial de avestruz, emú y, en menor grado, ñandú en otros países del mundo, como Estados Unidos, Canadá, Italia, España, Francia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Polonia, Israel, Australia, Nueva Zelanda, China, Corea, Zimbabwe, Botswana y Namibia”.

En Argentina, para las décadas de 1940 y 1950 se llegaron a exportar anualmente, 3.700 kg. de plumas y 9.500 cueros con un máximo de 43.000 unidades en 1978 (Minagri, 2010). Estos productos, provenían íntegramente de poblaciones silvestres ya que la cría comercial en granjas de Sudamérica y en Argentina en particular, comenzó *a posteriori* del apogeo mundial de esta industria (Martella y Navarro, 2006). Estos autores también remarcan la importancia de las poblaciones criadas en cautiverio ya que constituyen un componente con gran influencia en el escenario de la conservación mundial, puesto que cumplen un papel muy significativo como reservorio demográfico y genético.

En los últimos 15 años, la producción mundial volvió a ascender gracias a la valorización de la carne y el aceite, que se sumaban a los aprovechamientos más tradicionales: el cuero y las plumas. En este período, Sudáfrica, el principal país

abastecedor de productos y subproductos de ratites, ha faenado unos 300.000 avestruces por año (Martella y Navarro, 2006). Esto impulsó en Argentina a incursionar con la cría de ñandúes ya que disposiciones legales penalizan severamente la captura de ejemplares y huevos silvestres sin previa autorización de la Dirección de Fauna (UNC, 2002). En el año 2002 en el país se hallaban unos 163 criaderos con 2270 reproductores y para el año 2011 solo quedaban 50 pero con 4.462 reproductores (MINAGRI, 2011). El Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (2010) explica este aumento del número de reproductores relacionando a que algunos criaderos absorbieron los reproductores de aquellos que habían dejado la actividad, sumado a que otros criaderos habrían aumentado su plantel parental original.

A continuación se puede apreciar la evolución de la faena registrada en Argentina desde el año 2005 al 2014:

Año	Cabezas	% Variación Interanual
2005	49	-
2006	217	343
2007	183	-16
2008	594	225
2009	305	-49
2010	174	-43
2011	254	46
2012	361	42
2013	23	-94
2014	87	278

Fuente: MINAGRI (2014)

Sobre estos números la fuente comenta que el importante aumento de faena en el año 2012 se debió al cierre de un criadero.

Para la faena de los ñandúes se debe contar con un permiso especial otorgado por el Servicio de Sanidad y Calidad Alimentaria, el cual hoy en día solo lo tienen tres frigoríficos en todo el país:

- Frigorífico Del Sur S.R.L. (Córdoba)
- Frigorífico El Trébol S.R.L. (San Luis)
- JCM Ñandúes Patagónicos (Río Negro)

Productos

Como cita Acerbi (2005), la cría de este animal autóctono permite obtener productos nativos que escasean o no se encuentran en el resto del mundo. El ñandú constituye un

recurso con aptitud productiva sumamente diversificada. Hoy en día, Uruguay es el país de Sudamérica con mayor número de animales en cautiverio y el principal exportador de la región (INTA, 2007). Los principales productos que se pueden obtener de esta actividad son: cuero, plumas, carne, huevos, aceite y otros subproductos.

La edad ideal para faena según los costos y beneficios, coinciden en que se encuentra entre los 12 y 14 meses de vida. De cada uno de estos animales se podría obtener:

- ◆ 8 a 12 kilos de carne,
- ◆ 3,5/ 5 kg. de grasa, equivalente a 1,2 / 1.5 litros de aceite refinado de alta calidad,
- ◆ 0.5 a 0.55 m² de cuero,
- ◆ aproximadamente 350 gramos de plumas (Rossi Fraire, 2006)

Cuero: Se trata de un cuero muy particular, con un atractivo dibujo que se lo dan los puntos de inserción de las plumas (Acerbi, 2005). Según (Laufer, 2004), de un ñandú adulto se obtiene un cuero de 6 pies cuadrados, al cual se le suma otro muy valioso que es el cuero escamado de sus patas. Las manufacturas derivadas de la piel (botas, carteras) son muy valoradas por el raro diseño, y por su aptitud para la confección de artículos de lujo, dadas su suavidad y resistencia a la humedad y las rajaduras, teniendo un mercado de alto costo en los países desarrollados (INTA, 2007)

Plumas: Su carga electrostática les provee gran capacidad de atracción sobre las partículas de polvo, haciéndolas adecuadas para la confección de plumeros (Acerbi, 2005). De cada animal, se pueden obtener unos 350 gramos de plumas, lo que equivale a unos 7 u 8 plumeros (Rodríguez, 2006; Lopez, 2006). También son muy requeridas para adornos e incluso especialmente buscadas en Brasil para la confección de los conjuntos utilizados en el carnaval. (INTA, 2007)

Carne: Los porcentajes hasta ahora obtenidos muestran un promedio de rendimiento respecto al peso vivo del 36 al 39% del peso corporal y alrededor del 64% del peso de la carcasa (Sales et al., 1999, citado en Martella y Navarro, 2006), lo que equivaldría a unos 10 a 12 Kg de músculo y 2 Kg de grasa (Sánchez, s.f.).

Varios autores coinciden en destacar las propiedades nutricionales de la carne de esta especie al ser más saludable que la de bovinos y porcinos por lo siguiente:

- 1- El elevado contenido proteico la califica como carne roja, permitiendo una mejor aceptación en el mercado (Sánchez, s.f.).
- 2- Acompaña su ternura y fibrosidad, siendo la textura de la carne suave, similar al de la carne de bovinos. (Sánchez, s.f.).

- 3- Presenta menor valor calórico que las carnes tradicionales. (Sánchez, s.f.).
- 4- Bajo contenido de grasa intramuscular, tornándola más saludable. La desventaja que trae aparejada esta propiedad es que disminuye la jugosidad de la carne, dando la impresión de sequedad, siendo esta una de las principales razones por la cual la carne de Ratites no debe ser sometida a una cocción prolongada. (Sánchez, s.f.; Acerbi, 2005).
- 5- La mayor ventaja de su composición es la parte lipídica de la carne, ya que presenta menos grasa en general, moderada proporción de colesterol y mayor porcentaje de ácidos grasos esenciales: los poliinsaturados Omega 3 y Omega 6 (Sánchez, s.f.). Se calcula un porcentaje de Omega 3 (8 a 9 veces superior al de la carne bovina y 70-80 veces superior al de la carne blanca (Acerbi, 2005). El organismo humano no puede sintetizar los ácidos grasos esenciales, por lo tanto debe incorporarlos en su dieta. Los profesionales del área de la salud indican que aumentar el consumo de alimentos ricos en ácidos grasos esenciales permite prevenir las enfermedades cardiovasculares, reducir riesgos de artritis, diabetes, entre otras. (Sánchez, s.f.; INTA, 2007). Conocida como “la carne roja saludable”, con ella se pueden preparar platos tradicionales que utilizan otras especies, y también elaboración de chacinados (Laufer, 2004).

CONTENIDO DE GRASA, COLESTEROL Y COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS (POR CADA 100G DE CARNE) DE LAS CARNES DE ÑANDÚES, EN COMPARACIÓN CON LAS DE OTRAS ESPECIES						
Componente	Ñandú Común	Ñ. Petiso (granja)	Ñ. Petiso (silvestre)	Avestruz (1)	Bovino (2)	Pollo (3)
Grasa total (%)	0.9	1.3	1.1	0.9	4.6	4.3
Colesterol (mg)	59	55	50	57	60	70
Ácidos Grasos (% del total de Ác. Grasos)						
Saturados						
16:1	0.9	2.7	1.3	4.1	6.3	7.2
18:00	13.9	10.5	12.4	14.1	13.0	7.1
Monoinsaturados						
16:1	0.9	2.7	1.3	4.1	6.3	7.2
18:1	25.9	29.5	22.4	30.8	42.0	39.8
Poliinsaturados						
18:2w6	28.0	23.3	22.0	17.9	2.0	13.5
18:3w3	1.0	4.6	11.5	6.3	1.3	0.7
20:4w6	10.0	5.0	4.7	5.6	1.0	0.7
20:5w3	0.7	0.8	0.8	1.5	tr	

Fuente: Sales et al. (1996); 2 U.S.D.A (1979); 3 U.S.D.A. (1986);

*20:1 + 20:50 0.7; tr 0 menos de 0.1 (Rossi Fraire, 2006)

Huevos: Los huevos que se detectan como infértiles se comercializan para la producción de joyas y artesanías (INTA, 2007)

Aceite: El aceite de ñandú, el cual se extrae de su grasa, es de alta calidad apto para usos medicinales y cosméticos. (Acerbi, 2005). Al ser rico en omega 3, es muy requerido por la industria cosmética y farmacéutica debido a sus características de penetrabilidad y biodegradabilidad, y como precursor de otros complejos. En Australia es utilizado, junto con el aloe, como reconstituyente epitelial. (INTA, 2007)

Otros: El hígado (cuyo peso es de alrededor de 600 g en un ejemplar adulto) se emplea en Uruguay para la fabricación de paté (INTA, 2007)

Mercados

Hoy en día es evidente la tendencia del mercado, sobre todo en la gastronomía, de la demanda por lo natural, lo saludable y lo exótico. Aquí es donde el ñandú encuentra su nicho, al igual que otras especies anteriormente depredadas y que hoy se crían como los ciervos, cocodrilos y jabalíes entre otros (Laufer, 2004).

El vecino país de Uruguay, el más desarrollado en cuanto a la producción de ñandúes, exporta sus productos a países como Argentina, Brasil, Japón, Marruecos, Rusia, Emiratos Árabes y Hong Kong; en los últimos años también se ha habilitado la exportación a la Unión Europea (Rodríguez, 2006). Esto muestra que hay una demanda internacional interesante de los productos de ñandú, que motivó a su gran expansión en los últimos 15 años. Los criaderos entusiasmados, a la hora de querer vender sus productos, se encontraron con un sistema burocrático y sanitario no preparado para tal impulso, lo que suponía importantes trabas, que sumadas al escaso volumen, dificultan la exportación.

Cómo casi cualquier producción primaria en nuestro país, el objetivo máximo es la exportación, y si esta es dificultosa, prácticamente se desiste de un proyecto. Poco se presta atención al mercado interno, a suplir las necesidades locales brindando alimentos y productos de “calidad exportable”. Aún en los años 2005 donde la producción estaba en pleno auge, los requisitos que imponía la Unión Europea en cuanto a calidad, cantidad y continuidad eran altos y difícilmente podían ser satisfechos con la producción nacional de aquel entonces (Acerbi, 2005; Lopez, 2006).

Por eso, el objetivo de mi propuesta no es producir para vender a granel a países extranjeros, sino producir un volumen controlable y agregarle valor con mano de obra local y apuntar al mercado interno que conoce este animal y valora este tipo de productos. Desde la perspectiva de los mercados, producir más de un producto menos diferenciado puede significar ganar menos que producir menos pero más diferenciado, particularmente en el caso de productos nuevos como la carne de ñandú (Milano y Vidal, 2004). No solo

son productos sino tradiciones, toda una cultura que prácticamente se está perdiendo y que es importante que rescatemos y revaloricemos como parte de nuestra identidad. Como afirma (Rossi Fraire, 2006), cualquier país debe tener como meta el logro de diversificar su producción a sistemas no tradicionales y Argentina no sería la excepción. Más aún si lo que se busca con esta propuesta es la revalorización y conservación de una especie autóctona y el recupero cultural de tradiciones ancestrales que pertenecen a nuestro patrimonio. De esta forma, se consolidarían los productos en el mercado interno y desde una base más sólida y mayor experiencia, se podría pensar en ofrecerlos al mercado internacional (INTA, 2007).

Acerbi (2005), advierte que en general, la cría de ñandú se plantea como un gran negocio, pero es necesario tomar en cuenta una serie de variables, lo que hace necesario encarar esta iniciativa mediante una verdadera planificación empresarial y una visión acabada del mercado real. El hecho de ser una producción no tradicional, resalta la necesidad de analizarla íntegramente, desde la producción primaria hasta el mercado, pasando por las consideraciones en materia de faena, procesamiento de la carne y comercialización. También hace falta considerar los aspectos legales, económicos, tecnológicos y culturales. Se trata de una producción con alta potencialidad en cuanto a la generación de empleos e ingresos genuinos, pero convertirla en un negocio real y sustentable exige tener en cuenta un conjunto de factores.

Tipos de producción

Existen tres sistemas de cría-producción de ñandúes, que difieren en inversión, infraestructura y tecnología de manejo. Ellas son la intensiva, semi-intensiva y extensiva:

Intensiva: El manejo es similar al feedlot en vacunos. Los animales juveniles y adultos se mantienen en corrales con altas cargas (120 a 200 m² por adulto) y el alimento es suministrado en forma de balanceado específico para ñandúes y algo de forraje fresco. Los huevos se recogen diariamente y se incuban de manera artificial. Es el modelo más utilizado. (Rodríguez 2006, Laufer, 2004)

Semi-intensiva: Los animales se mantienen en potreros más grandes, de una a dos hectáreas, y en este caso la principal fuente de alimentación es una pastura de base leguminosa, la cual se suplementa con concentrados para suplir carencias nutricionales y o déficits estacionales. Los huevos también son recolectados diariamente e incubados en forma artificial. Los pichones son criados en forma intensiva en pequeños corrales con

refugio nocturno o bajo el cuidado de un macho adulto que puede ser el padre natural o adoptivo. (Rodríguez, 2006; Martella y Navarro, 2006).

Extensiva: Los animales se crían en potreros más grandes y la incubación y cuidado está a cargo de los machos. La alimentación es casi exclusivamente proporcionada por la pastura, aunque puede haber algún suplemento. La relación machos/hembras debe ser casi 1:1 para asegurar la postura. (Rodríguez 2006)

Laufer (2004), advierte sobre la problemática de la cría de estos animales, donde muchas veces se intenta imitar la cría de otras aves, con resultados nefastos. Aunque se trata de animales muy rústicos y prolíficos, el cuello de botella dice encontrarse en la reproducción y cría de charitos.

Propuesta de producción

Mi propuesta es la cría y producción bajo el sistema semi-intensivo, donde los animales pastorearían en la pastura del lote 7, de 2,5 ha., la incubación sería en forma artificial y las primeras etapas de vida de los charitos (hasta los 3 a 5 meses), sería en pequeños corrales pero bajo el cuidado de un macho adulto.

Los sistemas intensivos tienden a desaprovechar las ventajas competitivas de la especie (cuidado de pichones, consumo de insectos y malezas, rusticidad) y agregan condiciones adversas para la supervivencia y la reproducción (animales corredores en predios chicos, altas densidades que aumentan el riesgo de enfermedad) (Milano y Vidal 2004), además que el pastoreo provee de una óptima nutrición para lograr carnes saludables (Sales y col. 1998 en Milano y Vidal 2004).

Partiendo de las disponibilidades de superficie de la chacra y capacidad de procesamiento, se recomienda trabajar con un óptimo de 25 animales juveniles para faena. Este número surge de la receptividad de una pastura de base leguminosa con una productividad de 7.000 kg.MS/ha (Sarasqueta, 2005), como la propuesta en este trabajo, de un 80 % leguminosas, 20 % gramíneas como sugieren (Milano y Vidal 2004).

Muchos autores y productores, sostienen que el factor decisivo en la finanza de esta actividad, es la alimentación. La producción intensiva, de engorde a corral, requiere un consumo de 100 kg. de balanceado por animal hasta lograr el peso de faena. En la propuesta que sugiero, el hecho de que la base de la alimentación sea la pastura y aunque se sobreestime el empleo de 10 kg. de balanceado para momentos críticos, los

costos se abaratan mucho y el bien estar animal es de mucho mejor calidad (Martella y Navarro, 2006). Si a esta disminución de los costos, le sumamos el agregado de valor de la carne y/o plumas y/o cuero, el margen obtenido cada vez resulta mayor. Eso dependerá del grado en que se quiera involucrar en la cadena de valor. Como decía Sabella (2014), se trata de disminuir las pérdidas (en este caso gastos de alimentación capaz de evitarse) y ocupar los espacios (optimizar los recursos y acertar con los nichos de mercado)

Pautas para la cría de ñandúes

Los huevos incubarán en una sala exclusiva para esto, la cual es suficiente con 20 metros cuadrados con mampostería ordinaria, techo con aislamiento, ventilación y paredes de ladrillo común. (Monzoni, 2004). Para la incubación se utilizan máquinas especialmente diseñadas para la especie o adaptaciones de máquinas incubadoras de gallinas. La incubación de huevos de ñandú toma unos 38 días, realizándose a 36.5 °C y una humedad relativa que varía entre un 44 y 60 %. Es importante la rotación de los huevos, que puede ser manual o automática, pero nunca menor a 2 ni mayor a 8 volteos por día. El porcentaje de eclosión natural ronda el 45% y en incubadoras artificiales alcanza el 60% (Martella y Navarro, 2006; Rodríguez 2006). El control de la contaminación es fundamental en esta etapa y en los primeros meses de vida de los charabones. La correcta incubación y alimentación de las ponedoras garantiza una buena calidad de charabones al día cero de vida, lo que es fundamental para la siguiente etapa (Laufer, 2004).

Cuando los charitos tienen su plumaje seco se los traslada de la nacedora a las criadoras (previa desinfección del ombligo y colocación de una caravana). Esta es la etapa más crítica de toda la producción, la del cuidado de los charabones desde el nacimiento hasta los 3 meses de vida. En esta etapa se puede tener entre un 20 y un 80 % de mortandad, dependiendo del manejo, la alimentación y las medidas de seguridad tomadas. Es muy importante para las crías tener un "tutor", que puede ser un ñandú mayor, un animal de otra especie o hasta algún operario de la granja. Martella y Navarro (2006), citando otros autores, también recomiendan el uso de un macho tutor para evitar de esta manera la impronta ("imprinting") del ser humano sobre los pichones, que puede originar problemas de manejo y de reproducción cuando maduren los animales. La alimentación durante esta etapa debe ser de la mejor calidad posible y administrada sin restricciones. Para los charitos, el consumo de invertebrados en las primeras semanas resulta muy importante, llegando a conformar más del 50% de su dieta. Entre ellos se

encuentran coleópteros, lepidópteros, ortópteros, arácnidos y también escasos himenópteros. Los pichones experimentan un incremento del peso corporal dentro de los 6 primeros meses del orden del 2800 % (Silva et al., 2001).

Entre los problemas sanitarios más frecuentes en esta fase podemos mencionar:

- a) Impactación.
- b) Torsión o Rotación de patas (Tibiotarso y/ o Tarsometatarsos).
- c) Infección del Saco vitelino.
- d) Enteritis-diarreas.
- e) Megabacteriosis;
- f) Frío, especialmente si los charitos lo sufren de noche, predispone a afecciones respiratorias y/ o digestivas (Sarasqueta, 2005).

La recría es la etapa que comprende la vida de los animales ("charos") entre los 3-5 meses de edad hasta la madurez sexual, que acontece entre los 20-24 meses de edad. En caso de los animales destinados a faena la recría dura hasta los 10-12 meses de edad.

Los requerimientos proteicos para esta etapa se encuentran alrededor del 18 %; en tanto el consumo es de 500-600 gramos / día/ animal es decir un consumo del 2-2.2 % de su peso vivo, con índice de conversión estimado en 5-6: 1 Kg., que se podrá reducir través de una controlada selección (Rodríguez, 2006).

Brindando a los animales una correcta nutrición, manejo y aplicando buenos criterios de selección desde la etapa de cría, se pueden generar animales de faena con las siguientes características: 8 meses de edad con un peso vivo de 22/24 Kg.; 10 meses edad con un peso vivo de 24/26 Kg., 12 meses de edad con un peso vivo de 26/32 Kg.

El consumo anual promedio de un adulto es de 650-700 g/día de alimento balanceado, durante el pico de aumento puede llegar a 900-1000 g/ día y en su máximo descenso llega a 350-400 g/día. La adición de poroto de soja desactivado con calor húmedo (hervido) en la dieta de los reproductores mejora la tasa de eclosión de los huevos y el crecimiento de los pichones que de ellos nacen (Dominino, 2002, citado en Martella y Navarro, 2006). Esta fuente de proteínas, se podría reemplazar por semillas de algarrobo, una de las plantas más comidas por los animales en estado silvestre durante el verano e invierno (Pelliza Sbriller y Sarasqueta 2004).

En todos los potreros destinados a los ñandúes, y en especial los de recría, es importante la protección contra depredadores como perros, zorros, etc. por lo que lo ideal sería un alambre tejido de 1,5 metros de altura y un alambre eléctrico por fuera (Milano y

Vidal, 2004). También es importante la remoción de objetos extraños porque estos animales son muy curiosos e ingieren casi cualquier cosa, especialmente elementos brillantes (Martella y Navarro, 2006).

Como comenta (Milano et al., 2001), las inversiones podrían hacerse gradualmente: primer año refuerzo del alambrado del potrero con dos o tres hilos; segundo año corral para charitos; tercer año incubadora, etc.

Aspectos legales

Toda persona que desee criar ñandúes -sea el ñandú común o el choique- debe, en primer lugar, solicitar la autorización y habilitación de su criadero ante la Dirección de Fauna de la Provincia donde desea instalarlo, luego inscribirse en la Dirección de Fauna y Flora Silvestre de la Nación.

Los animales para constituir su plantel reproductor deben ser adquiridos en un criadero preexistente debidamente legalizado. La recolección de huevos de poblaciones silvestres es exclusiva e individualmente autorizada por la Dirección de Fauna.

Para el traslado de los animales se debe solicitar en la Dirección o Delegaciones de Fauna la "Guía de Tránsito" correspondiente. Los animales deben estar con caravanas y/o microchip.

El criador debe presentar un Programa de Manejo y llevar un Registro (Libro foliado) sobre el número de animales según categoría y edad, nacimientos, muertes y ventas anuales donde se detalla el movimiento anual de animales (Sarasqueta, 2005).

BIBLIOGRAFÍA

Acerbi, Matías 2005. El ñandú hoy y aquí. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/01-el_nandu_hoy_aqui.pdf Última visita: noviembre de 2015

Angel, C.R. & Mills, P 1997. Normas de alimentación de avestruces. XIII Curso de Especialización FEDNA, Madrid, 6 y 7 de noviembre de 1997

Funes, M. C. 2000. Análisis de encuestas realizadas en la zona rural de la provincia de Neuquén en relación a las poblaciones de choique. Pp. 44-45. En: C. Robles y J. L. Navarro (eds.) Conservación y Manejo del Choique en Patagonia. INTA.

INTA 2007. El Ñandú: aspectos productivos. Autores: Veneciano, Jorge Hugo & Giulietti, José Daniel. Informativo rural. EEA San Luis. año 4, no. 14 (sep. 2007)

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: www.iucnredlist.org
Última visita: noviembre de 2015

Laufer, Gabriel 2004. La cría del ñandú: una producción autóctona. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/17-cria_nandu_autoctona.pdf Última visita: noviembre de 2015

López, Soledad 2006. El ñandú, una especie argentina que puede convertirse en un verdadero boom. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/61-puede_convertirse_en_boom.pdf Última visita: noviembre de 2015

Martella, M.B. & Navarro, J.L. 2006. Proyecto Ñandú: manejo de *Rhea Americana* y *R. pennata* en la Argentina. En: Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable. Bolkovic, M. L. y D. Ramadori (eds.) Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires. 168 págs. 2006

Martella, M. B., Navarro, J.L., Gonnet, J.M. & Monge, S.A. 1996. Diet of Greater Rheas in an agroecosystem of central Argentina. *Journal of Wildlife Management* 60:586-592.

Milano, Fernando Adrián & Vidal, José Luis 2004. La cría extensiva de ñandúes y el pastoreo mixto con bovinos: un modelo productivo bajo normas ecológicas. Primer Congreso Latinoamericano sobre Conservación y Cría comercial de Ñandúes. Facultad de Ciencias Veterinaria, UNCPB, Tandil, Argentina, año 2004.

Milano, F.A., Fernandez, A.R., & Durán, R. 2001 Criadero Extensivo de Ñandú: análisis económico. Primer Congreso Asociación Argentina para el Manejo de Pastizales Naturales. 9, 10 y 11 de Agosto de 2001, San Cristóbal, Santa. Fe.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI) 2010. Ñandú y Choique: la actividad productiva, Julio de 2010. Disponible en: http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/niandues/02-informes/_archivos/000006-La%20Actividad%20Productiva%20del%20%C3%91and%20%C3%BA%20a%20Julio%202010.pdf Última visita: noviembre de 2015

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI) 2011. Anuario 2011. Sector producción no tradicional, Dirección de ovinos, porcinos, aves de granja y pequeños rumiantes.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI) 2014. Boletín de indicadores. Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales. Disponible en: <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/niandues/02->

informes/_archivos/000000_Boletin%20indicadores%20junio%202014.pdf Última visita: noviembre de 2015

Monzoni, Carlos 2004. Ñandúes, una guía para empezar. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/26-guia.pdf Última visita: noviembre de 2015

Pelliza Sbriller, A. & Sarasqueta, D. 2004. Choique: plantas forrajeras preferidas. INTA E.E.A Bariloche Carpeta Técnica, 12/04.

Pereira, J. A., Quintana, R. D. y Monge, S. 2003. Diets of plains vizcacha, greater rhea and cattle in Argentina. *Journal of Range Management* 56:13-20.

Rodríguez, Fabián 2006. Cría rentable de ñandúes y avestruces. -1ª ed.- Buenos Aires: Continente. 128 pp. ISBN 950-754-197-7

Rossi Fraire, D.H. 2006. El ñandú: una producción alternativa; la demanda en el mercado es muy superior a la oferta. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/63-alternativa.pdf Última visita: noviembre de 2015

Sanchez, M.E. s.f. La carne de ñandú. Área no tradicionales, Dirección de Ganadería, Secretaría de agricultura, ganadería y pesca. Disponible en: <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/niandues/02-informes/index.php> Última visita: noviembre de 2015

Sarasqueta, Daniel 2005. Cría, reproducción y manejo en cautiverio del ñandú. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/15-cria_reproduccion_y_manejo.pdf Última visita: noviembre de 2015

Silva, K., Guzmán, M., Vincini, A.M. & Milano, F. 2001. Invertebrados en la dieta de pichones de ñandú (*Rhea americana*) en la Pampa Deprimida Bonaerense. Primer Congreso Asociación Argentina para el Manejo de Pastizales Naturales. 9, 10 y 11 de Agosto de 2001, San Cristóbal, Santa. Fe.

Universidad Nacional de Córdoba (UNC) 2002. Proyecto Ñandúes. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/30-proyecto_nandues.pdf Última visita: noviembre de 2015

ANEXO III: Producción de pasturas

En cuanto a las pasturas, difiere la composición en cada potrero de acuerdo a cada situación particular. Pero en casi todos los casos, se propone la siembra de especies con el fin de remediar el suelo. Esto es: mejorar la estructura del suelo, generar cobertura, favorecer la humificación y poder obtener de ello algún producto directo o indirecto.

En el caso particular del lote 7, el cual viene de años casi ininterrumpidos trabajados con arado de reja y vertedera y rastra, se observa un alto grado de deterioro del suelo. Esto se puede interpretar al observar grandes manchones pelados, cultivos mal establecidos con predominio de plantas pioneras y compactación del suelo.

A partir de lo anteriormente descrito, sugiero la implantación de una pastura con las siguientes características:

- Perenne: evitaría el uso repetido de labranzas del suelo que destruyen la estructura natural del suelo
- Polifítica: esto permitiría la exploración de distintos nichos, complementariedad ecológica y económica y servicios variados.
- Rústicas: que no requiera mucho mantenimiento para mantener la perennidad
- Que ofrezca valiosos bienes y servicios: por ejemplo nitrificación del suelo, cantidad de materia seca, etc.

Partiendo de estas premisas, propongo una pastura consociada de base alfalfa junto con cebadilla perenne y festuca. De esta manera, se obtiene una oferta forrajera más estable durante el año, gracias al aporte secuencial de cada especie, una dieta más balanceada entre proteínas y carbohidratos por el balance leguminosa/gramíneas, mayor persistencia de la pradera, competencia más efectiva de las gramíneas con las malezas y disminución del meteorismo como podría pasar en una pastura de alfalfa pura (Crespi et al. 2001). En general se acepta que la producción adicional de la mezcla con respecto a la alfalfa pura no suele exceder el 10-15% de la acumulación anual de forraje pero este pequeño plus de oferta adquiere un alto valor estratégico en el período crítico de mayo a septiembre (Kloster, 2011). Esto permite reducir o hasta prescindir de la incorporación de verdeos invernales en la cadena forrajera con la consiguiente disminución de los costos de producción.

Alfalfa (*Medicago sativa*)

Denominada la reina de las forrajeras por su importante producción de materia seca y calidad nutricional, esta leguminosa produce principalmente durante la época primavera-estival.

La alfalfa presenta cultivares con distinto grado de latencia invernal, característica genética que le permite a las plantas mantenerse latentes pudiendo resistir las bajas temperaturas del invierno, facilitando el rebrote con mejores condiciones ambientales. (Otondo et al., 2011). Para este caso, por las condiciones ambientales del sitio se recomienda utilizar variedades de latencia intermedia.

Esta especie posee un sistema radicular con gran capacidad de exploración y extracción de agua de capas profundas si no existen impedimentos en el perfil (piso de arado, tosca, horizontes densificados, etc), adquiriendo alta resistencia a las frecuentes sequías estivales una vez establecida (Otondo et al., 2011). Esto resulta de vital importancia en el presente planteo. Los rhizobios de la alfalfa fijan de 100 a 300 kilos de nitrógeno por hectárea anualmente (Pinheiro Machado, 2011).

Cebadilla perenne (*Bromus stamineus*)

Se trata de una especie nativa de la Patagonia Argentina y del Sur de Chile diferente de su pariente más conocida, la cebadilla criolla. Combina la persistencia de las gramíneas perennes tradicionales, con la productividad y calidad de la cebadilla criolla (Gentos, 2011). Para consociación con la alfalfa, resulta ideal, produciendo pasto todo el año, lo que hace a una producción más estable durante todo el año (Gentos, 2011; Bertolotti, 2010; Infortambo, 2009). Otro punto a favor es la perennidad, ya que no requiere de resiembra para su persistencia por lo que el forraje a aprovechar siempre sería de la máxima calidad. Un punto muy a favor para este caso en particular, resulta en que el origen genético de las variedades comercializadas, fueron seleccionadas a a partir de colecciones de La Pampa y San Luis. Esto trae ya una adaptación con “gran resistencia a estrés estival en zonas semiáridas” (Gentos, 2011) “muy tolerante frente a la sequía” (Bertolotti, 2010) lo que “le permite producir en condiciones de sequía mejor que cualquier otra gramínea templada”. (Gentos, 2011).

Festuca alta (*Festuca arundinacea*)

Esta gramínea es una especie ideal y tradicional en la consociación con alfalfa cuando se desea rusticidad para ambientes marginales. Kloster (2011), la define como la gramínea perenne de crecimiento otoño-inverno-primaveral más utilizada en pasturas cultivadas de Argentina ya que se encuentra adaptada a diferentes tipos de suelos, aún

en aquellos con limitaciones para el crecimiento de otras especies templadas. En cuanto a las mezclas con alfalfa, este autor destaca que la inclusión de festuca mejora la oferta otoño invernal, otorga mayor estabilidad a la productividad interanual de las pasturas y realiza un valioso aporte en la estrategia integral de control del empaste. Es importante la compra de semilla “libre de festucosis”, ya que la infestación con este hongo endofítico (*Acremonium coenophialum*) produce una toxicidad en los animales que puede causar efectos deletéreos sobre la ganancia de peso, producción de leche y reproducción (Pinheiro Machado, 2011).

Debería elegirse los tipos “mediterráneo” dada la zona en la cual se implantaría, lo que permitiría una mejor tolerancia a la sequía y altas temperaturas del suelo (Infortambo, 2009). Además Bigliardi (2012) recomienda este tipo de festuca cuando se consocia con alfalfa.

Si bien no se encuentra en la bibliografía información sobre este tipo de mezcla, ensayos realizados en Río Cuarto, Córdoba, por Crespi et al. (2001), utilizando cebadilla criolla en lugar de la perenne, permiten obtener una idea de la cantidad de materia seca posible de obtener. Esta localidad resulta similar a la zona en estudio de este trabajo ya que presenta suelos livianos, precipitaciones de alrededor de 800 mm. anuales con marcada concentración en los meses estivales. En el ensayo también se practicaba el riego, pero en forma de aspersión. Los resultados con riego, marcan un máximo de 20.220 y un mínimo de 12.900 kg de materia seca por hectárea por año . En este estudio también se concluye en que la productividad de la pastura es más alta cuando se aplica un riego y los cortes son mecánicos, no por pastoreo directo. Si bien es cierto, que difiere mucho la productividad en el manejo y variedades sembradas, esto nos permite tener una idea de la cantidad de materia seca que se podría obtener.

Barenbrug (2015) recomienda en consociación, el uso de los siguiente kilos de semilla por hectárea:

Alfalfa: 6 a 10

Cebadilla Perenne: 10 a 15

Festuca: 6 a 12

Dada la característica de la siembra que se efectúa al voleo a mano, se recomendaría el uso de los máximos recomendados.

En cuanto a la interacción de las pasturas con los algarrobos, la sombra del árbol reduciría la temperatura foliar en los pastos ubicados debajo de esta, lo que ocasionaría

una menor transpiración, aumentando la eficiencia de uso de agua de las plantas (PRODECO, 2007).

El mismo autor, citando a Gil, J. L. y otros (2005), afirma que los árboles pueden mejorar el ciclo de los nutrientes no disponibles a las raíces superficiales de los pastos, a través de su sistema de raíces profundas y su aporte de hojarasca, manteniendo la fertilidad del suelo y aumentando el aporte de materia orgánica. Lógicamente que no todos los árboles son iguales por la cantidad y calidad del follaje, profundidad de las raíces, etc., siendo este caso de los algarrobos, una oportunidad muy buena ya que poseen raíces muy profundas y follaje rico en nitrógeno principalmente.

Por último PRODECO (2007) concluye en su estudio sobre gaton panic, que es mayor tanto el rendimiento de materia seca como la calidad del forraje bajo la sombra de los árboles. Si esto ocurre con especies megatérmicas, C4, las cuales tienen una mayor tolerancia y eficiencia en cuanto al calor y la luz que gramíneas templadas, es de esperar que en estas, la diferencia aún sea mayor.

Extractos del libro “Pastoreo Racional Voisin” de Pinheiro Machado:

“Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* (L.) Pers): Es lo contrario del eragrostis: plaga Nacional en Argentina y pasto deseado en Brasil. En verdad, no hay razón para dejar de considerarlo un buen pasto. Su densidad depende del manejo: cuando los tiempo de reposo son más largos que el óptimo, el sorgo de Alepo ocupa más espacio; con tiempo de reposo correctos, su densidad es normal y se integra perfectamente en la comunidad vegetal, con la ventaja de ser un pasto de verano, época en que escasean las buenas especies forrajeras” (Pinheiro Machado, 2011, pág. 58).

“Gramón (*Cynodon dactylon* L. Pers): Esta gramínea ha sido tal vez, el indicador más combatido por los técnicos y productores convencionales; quizás sea también la planta que la naturaleza más ha usado para corregir las imprudencias humanas en el uso del suelo. Es, sin duda, una planta que merece nuestro mayor respeto. Antes que nada, es necesario decir que las plantas del género *Cynodon* son excelentes forrajeras: desde la Coastal Bermuda (de enorme expansión en los Estados Unidos) hasta el gramón (*Cynodon dactylon*). El gramón en su punto óptimo de reposo, tienen una composición nutritiva similar a la de la alfalfa. Esta planta adventicia aparece en suelos agredidos por el laboreo, con la finalidad de proveerlos de cobertura y protegerlos contra la erosión. Es por lo tanto, una planta de virtuosas funciones que, antes de ser combatida, debe ser estudiada, y sus funciones utilizadas en beneficio de una agricultura realmente sustentable. Hasta porque se trata de una planta muy educada, pues se retira, después de haber

cumplido su misión: en una planta rastrera, susceptible a las heladas, que necesita mucha luz. En competencia con otras plantas que le hacen sombra, o que tienen períodos de reposo más cortos, desaparece, o permanece apenas cubriendo las calvas no ocupadas por las especies forrajeras clásicas. Naturalmente, puede ser utilizada como forrajera, observando su sensibilidad a las heladas. Se consocia bien con forrajeras erectas como la alfalfa.” (Pinheiro Machado, 2011 pág.56)

“*Cynodon sp.* Es una planta rizomatosa y estolonífera, principalmente de ambientes subtropicales y templados cálidos. Planta de extraordinaria persistencia, emerge en los más diversos ambientes, especialmente como un protector del suelo contra la erosión, noble función que la mayoría de los técnicos no consideran, sin percibir que su emergencia es una corrección y no una invasión. En Argentina es fuertemente combatida y menospreciada, aún pese a su excelente valor forrajero. Dada su enorme resistencia al pisoteo y su preferencia por suelos compactados, es frecuente su aparición espontánea en áreas agrícolas. Es por eso, considerada una invasora indeseable, ya que su eliminación es dificultosa. Tiene un buen valor forrajero y el análisis de su materia seca, en el punto óptimo de reposo, arroja más de 20% de proteína bruta. Se multiplica por estolones y rizomas, y algunas variedades por semilla.” (Pinheiro Machado, 2011 pág. 143)

Bibliografía

Barenbrug 2015. Densidad de siembra e implantación de pasturas. Disponible en: <http://www.barenbrug.com.ar/acercadelsitio/buscador?edtSearchText=densidad%20siembra%20implantacion%20pasturas&ShowResult=1> Última visita: noviembre de 2015

Bertolotti, Nicolás 2010. Novedades en forrajeras templadas. Producir XXI, Bs. As., 18(220):18-26.

Bigliardi, Martín 2012. Pasturas Perennes: el éxito comienza en la siembra. Revista Visión Rural, año XVIII, n°90, 5-10

Crespi, R., Rivetti, A.R., Pagliaricci, H., Ohanian, A., Pereyra, T., Díaz, M.d.P. 2001. Comportamiento hídrico y eficiencia de uso del agua en una pastura consociada. Ingeniería del Agua, Vol 8, n°4, 433-440, diciembre 2001.

PRODECO 2007. Comportamiento de pasturas forrajeras en el oeste formoseño. Gobierno de la Provincia de Formosa. Ministerio de Planificación, Inversión, Obras y Servicios Públicos; Unidad Central de Administración de Programas; Centro de Validación

de Tecnologías Agropecuarias Las Lomitas. Disponible en: https://archivos.formosa.gob.ar/media/uploads/documentos/documento_28.pdf Última visita: noviembre de 2015

Gentos 2011. Nuestros cultivares 2011. Disponible en: http://www.gentos.com.ar/cultivares_2011.pdf Última visita: noviembre 2015

Infortambo 2009. Forrajeras de la A a la Z: Catálogo 2009. Disponible en: <http://www.infortambo.com/admin/upload/arch/forrajeras-2009.pdf> Última visita: noviembre 2015

Kloster, A.M. 2011. Productividad de carne sobre pasturas mixtas de alfalfa y festuca en el sudeste de Córdoba. Revista Aapresid. Planteos Ganaderos en SD. 2011, Vol.1: 61-66.

Otondo, J., Cichino, M., Calvetty, M. 2011. Mezclas base alfalfa en un sistema de invernada de la Cuenca del Salado. Disponible en: <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-alfalfa.pdf> Última visita: noviembre de 2015

Pinheiro Machado, Luiz Carlos 2011. Pastoreo Racional Voisin: tecnología agroecológica para el tercer milenio. -1ª ed. 3ª reimp.- Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2011. 336 pp. ISBN 978-950-504-576-1

ANEXO IV: Fundamentos para la viabilidad económica

Aromáticas

Las tareas de cosecha, despallado y zarandeo, estarán a cargo de los empleados permanentes y se sumarán jornaleros en caso de ser necesario.

El fraccionado en bolsitas de 30 gramos es tercerizado.

“Packagging” hace referencia a los costos de materiales de las bolsitas.

En los kilos producidos se espera una mejora gradual con el correr de los años a partir de la realización de las propuestas hasta una estabilización hacia el año 6.

Los precios corresponden a los vigentes en la actualidad para mayoristas.

Año 1

COSTOS				
	Cosecha	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	400	11150	11150	22700
Lavanda	0	500	500	1000
Orégano	200	5575	5575	11350
Tomillo	0	2450	2450	4900
Salvia	0	500	500	1000
	*\$200/jornal	*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	40950

INGRESOS				
	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	223	7433	9	66900
Lavanda	10	333	16	5333
Orégano	111,5	3717	9	33450
Tomillo	49	1633	11	17967
Salvia	10	333	9	3000
		*30 g/bolsita		126650

Los kilos corresponden a un rendimiento estimado para la próxima temporada, y en el caso del romero, orégano y tomillo se suma el stock disponible hoy

Año 2

COSTOS				
	Cosecha	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	400	5000	5000	10400
Lavanda	0	750	750	1500
Orégano	200	2500	2500	5200
Tomillo	0	1000	1000	2000
Salvia	0	750	750	1500
	*\$200/jornal	*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	20600

INGRESOS				
	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	100	3333	9	30000
Lavanda	15	500	16	8000
Orégano	50	1667	9	15000
Tomillo	20	667	11	7333
Salvia	15	500	9	4500
	*+40% aprox	*30 g/bolsita		64833

Año 3

COSTOS				
	Cosecha	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	600	6500	6500	13600
Lavanda	200	1750	1750	3700
Orégano	400	3000	3000	6400
Tomillo	0	1250	1250	2500
Salvia	0	1000	1000	2000
	*\$200/jornal	*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	28200

INGRESOS				
	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	130	4333	9	39000
Lavanda	35	1167	16	18667
Orégano	60	2000	9	18000
Tomillo	25	833	11	9167
Salvia	20	667	9	6000
		*30 g/bolsita		90833

En el caso del romero y lavanda, el aumento también se relaciona con el incremento en la superficie de producción.

Año 4

COSTOS

	Cosecha	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	600	8500	8500	17600
Lavanda	400	2500	2500	5400
Orégano	400	3500	3500	7400
Tomillo	200	1500	1500	3200
Salvia	0	1250	1250	2500
	*\$200/jornal	*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	36100

INGRESOS

	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	170	5667	9	51000
Lavanda	50	1667	16	26667
Orégano	70	2333	9	21000
Tomillo	30	1000	11	11000
Salvia	25	833	9	7500
		*30 g/bolsita		117167

Año 5

COSTOS

	Cosecha	Despalillado	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	800	400	10000	10000	21200
Lavanda	600	400	3500	3500	8000
Orégano	400	0	3500	3500	7400
Tomillo	200	0	1500	1500	3200
Salvia	0	0	1250	1250	2500
	*\$200/jornal		*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	42300

INGRESOS

	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	200	6667	9	60000
Lavanda	70	2333	16	37333
Orégano	70	2333	9	21000
Tomillo	30	1000	11	11000
Salvia	25	833	9	7500
		*30 g/bolsita		136833

Año 6

COSTOS

	Cosecha	Despalillado	Fraccionado	Packagging	Subtotal
Romero	1000	400	12000	12000	25400
Lavanda	800	400	4500	4500	10200
Orégano	400	0	3500	3500	7400
Tomillo	200	0	1500	1500	3200
Salvia	0	0	1250	1250	2500
	*\$200/jornal	*\$200/jornal	*\$1,5/bolsita	*\$1,5/bolsita	48700

INGRESOS

	Kilos	Bolsitas	Precio	Subtotal
Romero	240	8000	9	72000
Lavanda	90	3000	16	48000
Orégano	70	2333	9	21000
Tomillo	30	1000	11	11000
Salvia	25	833	9	7500
		*30 g/bolsita		159500

Ovinos

Para el caso de los ovinos no se consideran los costos ya que los gastos por veterinario son contemplados para toda la chacra en general y el ordeño corre por cuenta del tercero, al igual que la producción de quesos. El precio por la compra inicial de la majada corresponde a \$2500 por oveja y \$5000 por el carnero.

Los ingresos se estiman de la siguiente manera:

Quesos: \$250 el kilo (40% para la chacra, 60% para el tambero). Se considera un promedio de 135 litros de leche por oveja. Para un kilo de queso se precisan 5,5 litros de leche. Con la incorporación de borregas se estima un promedio de 125 litros por madre por su menor rendimiento en la primera lactancia.

Crías: se estima un porcentaje de destete del 150% con un 50% de machos (corderos) y un 50% de hembras (borregas). De estas últimas algunas se retienen y el resto se vende a mayor precio que los corderos al tratarse de potenciales madres.

A partir del quinto año, con 17 madres y un carnero se considera estabilizada la majada y con ello la producción para los años subsiguientes.

Año 1

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Corderos	6	600	3600
Quesos	196	100	19636
			23236

Se retienen todas las borregas para aumentar el plantel de madres

Año 2

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Corderos	10,5	600	6300
Borregas	9,5	1000	9500
Quesos	318	100	31818
			47618

Se retiene una borrega para aumentar el plantel de madres

Año 3

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Corderos	11,25	600	6750
Borregas	10,25	1000	10250
Quesos	318	100	31818
			48818

Se retiene una borrega para aumentar el plantel de madres

Año 4

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Corderos	12	600	7200
Borregas	11	1000	11000
Quesos	318	100	31818
			50018

Se retiene una borrega para aumentar el plantel de madres

Año 5

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Corderos	12,75	600	7650
Borregas	11	1000	11000
Quesos	318	100	31818
			50468

Algarrobos

A partir de la compra de un molino (Tekne 400) el cual ronda los \$10.000 se comenzaría a comprar vainas a gente del lugar. El kilo en bruto de la misma se estima en \$5, los jornales en \$200 y las bolsas para los distintos productos también en \$5.

Para los dos primeros años se considera un procesamiento de 500 kilos, el tercero y cuarto de 1000 kilos, el quinto, sexto y séptimo de 5000 kilos y a partir del octavo se comenzaría a disponer de la producción propia la cual se estima en 10.000 kg/ha, es decir unos 25.000 kilos anuales.

Los ingresos por venta a granel son los siguientes: \$40/kg de harina, \$80/kg de café y \$10 por kilo de semillas. La venta se haría a granel en bolsas de 30 kilos para la harina y café, y de 40 kilos para las semillas. Es cierto que si se fraccionara para venta minorista se obtendrían mayores ingresos, pero a los efectos del trabajo, considero que con estas estimaciones resulta suficiente como para tener una idea de la viabilidad económica.

Mediante la inscripción a la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, al segundo año de la plantación se haría la inspección de plantación lograda y se estima poder cobrar el subsidio hacia el 3er año. El mismo sería de \$9782/ha es decir, \$24455. También se consideran los reintegros por tres podas, los cuales serían de \$4822,5, \$6442,5 y \$7447,5, con cobro en los años cuarto, sexto y octavo respectivamente. Raleos no se realizarían por lo que ese aporte no reintegrable no se utilizaría, al igual que el manejo de rebrote ya que no se efectuaría una tala rasa. (Fuente: http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/forestacion/_archivos/_normativas/RESOLUCION190-15.pdf)

Kgs insumidos	500	1000	5000	25000	
Kgs procesados	450	900	4500	22500	10 % de desperdicio de selección
kgs harina	225	450	2250	11250	50% harina
kgs de semillas	45	90	450	2250	10% semilla
kgs de café	90	180	900	4500	20% (y 20% desperdicio)
Jornales/año	8	16	79	158	
costo vainas	2500	5000	25000	75000	
costo jornales	1580	3160	15798	31595	
costo bolsas	58	116	581	2906	
subtotal	4138	8276	41379	109501	
Ingresos	16650	33300	166500	832500	

Ñandúes

Durante los dos primeros años se acondicionaría el lugar para la actividad (construcción de refugios, bebederos, establecimiento de pasturas, etc.) y al inicio de la producción se apuntaría a tener 25 animales. En los años posteriores, se podrá ir aumentando gradualmente este número hasta un posible equilibrio en los 30 animales.

De cada animal se estima obtener 12 kilos de carne, y con cada kilo de carne elaborar 3 kilos de escabeche que en el mercado rondan los \$200/kilo. Este trabajo sería por parte de algún tercero, el cual asumiría con los gastos del resto de los ingredientes y de las ventas se repartiría 60% para la chacra y 40% para el elaborador. De plumas se estima obtener 350 gramos por animal, las cuales tienen un precio de mercado de \$250 el kilo.

Costos: se estima un 50% de pérdida de huevo a juvenil, 10 kilos de alimento balanceado por animal suplementando a las pasturas y cultivos anuales, el precio del transporte (que incluiría la documentación necesaria) esta sobreestimado ya que podría hacerse alquilando un tráiler habilitado y usar la camioneta del productor. El precio de faena fue provisto por el frigorífico El Trébol en enero de 2015 y el de curtiembre por la productora de ñandúes Mirta Gherzi en la misma fecha.

Año 1 de producción: 25 animales

COSTOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Huevos	50	150	7500
Alimento	250	4	1000
Transporte	1	4000	4000
Faena	25	125	3125
Curtiembre	25	75	1875
			17500

INGRESOS	Cantidad	Precio unit.	Subtotal
Escabeche	900	120	108000
Plumas	8,75	250	2187,5
Cuero	25	250	6250
Patas	50	30	1500
			117937,5

Animales	26	28	30	32	34
COSTOS	18040	19120	20200	21280	22360
INGRESOS	122655	132090	141525	150960	160395

Pasturas

Aquí solo se analizarán los costos de implantación ya que los ingresos se percibirán a través de los animales que la pastoreen. Estos se encuentran sobreestimados ya que el productor cuenta con las herramientas para llevar a cabo las labranzas, pero es importante tener en cuenta estos gastos para los cálculos de amortización.

Labranza	N° Labranzas	Tiempo operativo (h/ha)	Costo labranza \$/h	Costo \$/ha
Corte	1	1,5	120	180
Cincel	1	2	120	240
Formar bordos	1	1	120	120
Siembra	1	2	50	100
Rastra	1	1,75	120	210
				850

Insumo	Unidad	\$/kg	Dosis kg/ha	Costo \$/ha
Semilla Alfalfa	kg	110,5	10	1105
Semilla Festuca	kg	43	10	430
Semilla Cebadilla perenne	kg	19,5	10	195
				1730

Lo que daría un total de costos de **\$6450**

Frutales

En esta producción tampoco se consideran costos ya que los empleados permanentes serían los encargados de realizar las prácticas necesarias (poda, riego, etc.) y la cosecha estaría a cargo de la persona que elaboraría los dulces y conservas.

En cuanto a la cantidad de fruta producida, se espera que en los próximos años comiencen e ir aumentando gradualmente. Para los ingresos se tuvo en cuenta que con cada kilo de fruta se podrían elaborar 1,3 de dulce el cual tendría un precio de venta de \$100/kg. De esto le corresponderían partes iguales a la chacra y a la persona encargada de elaborarlos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n° árboles	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Kg de fruta/árbol	0	2	5	10	20	30	40	50	60	70
Kg fruta total	0	600	1500	3000	6000	9000	12000	15000	18000	21000
kg de dulce	0	780	1950	3900	7800	11700	15600	19500	23400	27300
\$ por kg dulce	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ingresos (50%)	0	39000	97500	195000	390000	585000	780000	975000	1170000	1365000

Apicultura

Se trata de una actividad secundaria que utiliza los espacios ofrecidos por otras producciones (floración) siendo el principal beneficio, el servicio que ofrecen de polinización

De acuerdo a la propuesta de producción en la que se sugiere solo cosechar los excedentes y dejar reservas de miel para las colmenas, se podrían obtener en promedio unos 20 kilos de miel por colmena. Solo consideraré la obtención de este producto ya que es la más representativa aunque no es de despreciar los ingresos que podrían generarse a través del propóleo, la jalea real y sobre todo el polen, un producto con mucho potencial en una zona de monte.

A partir de las 6 colmenas activas actualmente, se propone la incorporación de dos colmenas por año de modo que se produzca un crecimiento sin dejar de percibirse ingresos netos. Para el año 2, ya que se cuenta con los cajones, solo habría que comprar los núcleos (\$650 cada uno) y para los siguientes sí habría que comprar todos los materiales, lo que insumirían unos \$2000 por colmena completa. En gastos de mantenimiento se estiman unos \$100 pesos por colmena y para la extracción se suele cobrar un 10% de la cosecha. En cuanto a los ingresos, se consideró el precio que se maneja localmente de 50 pesos por kilo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Colmenas	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Kg miel	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480
Cosecha	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
reinv. Colm	1300	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Prod. Sanit.	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
Subtotal	1900	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400
\$ miel (\$50)	5400	7200	9000	10800	12600	14400	16200	18000	19800	21600

Cultivos anuales

Estimar los ingresos en esta producción resulta dificultoso ya que son pocas las experiencias en el uso de policultivos multipropósito en la zona, y más aun pensando que la función de estos es reforzar posibles déficits forrajeros, consumo del personal de la chacra, y venta de excedentes a terceros. Por eso mi propuesta apunta a experimentar combinaciones utilizadas en otros lados y otras inéditas y mediante los registros ir analizando las mejores opciones para la óptima funcionalidad de la chacra. Si bien en cada una de las otras actividades se hizo una evaluación de costos e ingresos, la chacra al ser un sistema, debería analizarse como un todo. Esto significa que posibles pérdidas económicas que pueda generar una producción pueda ser compensada con otra, siempre y cuando colabore con la sustentabilidad y correcto funcionamiento de la chacra.

De todas maneras considero un valor de costos promedio y los ingresos que se puedan percibir, servirán para aumentar el beneficio obtenido de la chacra.

Labranza	Nº Labranzas	Tiempo operativo (hr/ha)	Costo labranza \$/hr	Costo \$/ha
Corte	1	1,5	120	180
Cinzel	1	1,5	120	180
Siembra	1	2	50	100
Rastra	2	1,75	120	420
				880
Para 1,25 has				1100

A continuación se presenta una estimación de posibles gastos en semillas para la superficie anual dedicada a estos policultivos

Semillas	Cantidad para 0,25 ha	\$/kilo	Subtotal
Maíz	30	2	60
Avena	20	2,5	50
Trigo	20	2	40
Habas	25	70,2	1755
Melilotus	2	35	70
Porotos	10	88,725	887,25
Zapallo	0,4	341,25	136,5
Melón	0,3	377,325	113,1975
			3112

Lo que daría un total de **\$4212**

Costos Fijos

Los sueldos de los encargados permanentes se estiman en \$6000 y \$7000 mensuales para el peón y encardado respectivamente, más las cargas sociales. El riego se considera en esta categoría ya que no se puede precisar cuánto requiere cada actividad y una vez realizada la compra e ingresada el agua, se debería aprovechar para regar toda la finca. Se estiman necesarias 35 horas mensuales a \$15 cada una. Lo mismo sucede con el veterinario, se considera como costo fijo de \$1000 mensuales en los que cada visita servirá para atender a todos los animales. La certificación se considera con los valores actuales de \$8000 anuales y los gastos por servicio en \$1500 mensuales. También se consideran los honorarios del contador (\$700 mensuales) y los del Ingeniero Agrónomo (\$3.500)

Inversiones

- Molino algarroba Tekne 400: \$10.000
- Majada de ovinos: \$25.000 (\$2.500 cada oveja y \$5.000 el carnero)
- Pastura: \$6.450
- Electrificador, varillas e hilo: \$25.000 (\$5.000, \$5.000 y \$15.000 respectivamente)
- Galpón de cría, campana y refugio: \$32.000 (\$20.000, \$2.000 y \$10.000 respectivamente)
- Refuerzo alambrado: \$7.000
- Riego por goteo: \$18.000 (\$5.000 bomba, \$2.000 filtros, \$7.000 manguera y picos para frutales y \$4.000 cinta goteo para aromáticas)

Impuestos

Impuestos monotributo: \$3180 mensual. (Fuente: <http://www.monotributo.com.ar/tabla-categorias-monotributo.php>)