



Trabajo Integrador Final

Posgrado de Especialización en Agroecología

Escuela de Posgrado UNLAM

Unidad académica: **Escuela de Posgrado UNLAM**

Nombre y apellido del alumno: **Ornella Eugenia Castro**

Título de Trabajo Integrador Final: **Valoración agroecológica de sistemas tradicionales de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.**

Carrera: **Especialización en Agroecología**

Director de Trabajo Integrador Final: **Ing. Agr. Santiago Javier Sarandón.**

Año: **2016**

Índice general del Trabajo Integrador Final

Resumen	3
Parte 1. Presentación del problema	4
Parte 2. Antecedentes	7
Parte 3. Objetivos del estudio	10
General	10
Específicos	10
Parte 4. Desarrollo metodológico	11
4.1. Metodología	11
4.1.1. Valoración agroecológica de los sistemas de producción caprina	15
4.2. Descripción del área de estudio	16
4.2.1. Localización	16
4.2.2 Tipo de ambiente (monte, valle andino, etc.)	16
4.2.3. Nivel de precipitaciones e información general del área	16
4.2.4. Características de las majadas caprinas de los casos seleccionados	17
Parte 5. Resultados	19
5.1. Indicadores logrados para el análisis de los sistemas de producción caprina	19
5.2. Sistemas de estudio	35
Agro ecosistema A	35
Agro ecosistema B	38
5.3. Indicadores empleados en la medición de la sustentabilidad	40
5.4. Análisis del grado de relación de los sistemas caprinos, con los principios de la Agroecología.	45
Parte 6. Discusión	48
Parte 7. Conclusiones	54
Parte 8. Bibliografía	56

RESUMEN

El objetivo del estudio es analizar de manera integral los aspectos críticos sobre la sustentabilidad, en sistemas extensivos de producción caprina en ambientes áridos en la provincia de Catamarca. Se trata de un sistema típico, donde el principal recurso forrajero es el ambiente natural. De acuerdo a las dimensiones social, ambiental y económica se determinaron un conjunto de indicadores, en dos unidades de producción durante un periodo productivo. Se utilizó la metodología de construcción, ponderación y análisis de indicadores. Los resultados muestran que ambos sistemas de producción no alcanzaron en todos los criterios, el nivel de sustentabilidad estimado. La dimensión ambiental es la más crítica en ambos agro ecosistemas, y está relacionada con el grado de compactación y prácticas de conservación del suelo, y la condición del pastizal natural. Esto permite identificar las tendencias negativas de mayor relevancia sobre la sustentabilidad del territorio; para lograr los resultados esperados se podrán emplear prácticas de manejo agroecológicas.

Palabras clave: indicadores, sustentabilidad, ganadería extensiva, caprinos.

PARTE 1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Los productores ganaderos de zonas áridas enfrentan desafíos en sus esfuerzos por mantener sus rebaños, responder a las condiciones impuestas por los cambios de un mercado dinámico y sostener sus medios de vida, frente a las amenazas emergentes, entre otras, del cambio y variabilidad climática. En estos ambientes, los caprinos, están mejor adaptados que la mayoría de otras especies a condiciones de estrés hídrico, y representan una fuente vital para la subsistencia de la agricultura campesina, dado que pueden constituirse en una alternativa productiva para mitigar los efectos ambientales, la generación de ingresos y la mejora de las condiciones de vida.

Los caprinos están presentes en todo el país contribuyendo al arraigo de los productores al territorio. Han sido motivo de asentamiento y cobertura de regiones de difíciles condiciones ambientales como la Patagonia y la Puna, contribuyendo además al ejercicio de la soberanía.

El noroeste argentino concentra el 25 % del total de las existencias caprinas del país, contiene alrededor de 1,17 millones de cabezas; mientras que Mendoza y Neuquén cuentan con el 17 %, cada una de ellas, de las existencias nacionales. Chaco, Formosa y Córdoba concentran un 20% del total del stock nacional.

En la provincia de Catamarca se registra una existencia de 206.717 caprinos, según datos del Censo 2002 (INDEC, 2002), siendo en orden de importancia a nivel provincial, el segundo luego del ganado bovino. Por las condiciones ambientales, la capacidad de adaptación del animal al ambiente, y la estructura agraria predominante en la región, la producción caprina podría constituirse en el principal rubro ganadero de la provincia.

La producción caprina en la provincia se puede resumir en dos modelos: el primero, en condición “a campo”, se denomina sistemas extensivos; en el cual se aglutinan la mayor cantidad de pequeños productores que poseen cabras en pastoreo a campo y que carecen de propiedad de la tierra (estas tierras, en la mayoría de los casos, son fiscales), y se las designa campos comuneros. El producto final es la producción de cabritos lechales. Por lo general, estos sistemas cuentan con un predio de alrededor 1, 5 has en promedio, donde está asentado el núcleo habitacional y los corrales; y tienen además acceso a campo comunero de 30 a 35 has aproximadamente.

El segundo modelo, que es la minoría y hoy en día está casi extinto; se halla asentado en el Valle Central, producía principalmente leche y sus derivados, en condiciones de manejo semi intensivo. Este sistema cuenta con predios de una superficie de 2 has destinadas exclusivamente a la producción; en ella se encuentran los corrales de división y

manejo, área destinada a la producción de forrajes, sala de ordeño, y la sala de elaboración y pasteurización de quesos. Hoy en día este modelo está prácticamente extinto.

Dada la condición extensiva, del sistema de mayor relevancia en la provincia, la producción caprina depende para su alimentación del material vegetal suministrado por la fitomasa disponible en los distintos ambientes fitogeográficos de tipo árido y semiárido, en donde se generan inevitablemente competencias por su consumo con otras especies de herbívoros. El éxito productivo de este tipo de sistemas ocurre en el marco de sistemas agroecológicos y sociales complejos (Nogués, et al., 2011).

La producción caprina, como toda actividad humana, trae aparejado distintos impactos al ecosistema donde se desarrolla. Dependiendo del manejo que se realice, estos pueden ser positivos o negativos (Reinoso Franchino, 2014). Estos impactos, cualquiera sea su sentido, ocasionan modificaciones en el agro ecosistema, que afectan directamente la sustentabilidad del mismo.

La sustentabilidad es un concepto complejo en sí mismo porque pretende cumplir con varios objetivos en forma simultánea que involucran dimensiones productivas, ecológicas o ambientales, sociales, culturales, económicas y fundamentalmente, temporales (Sarandón, 2002). Actualmente la sustentabilidad es considerada como garantía de la manutención de la vida en el planeta tierra, hoy y en el futuro (Dal Soglio, 2014). Esto trae aparejado que debemos repensar y abordar desde otra perspectiva el modo de producir alimentos, ya que el modelo que empleamos está sufriendo quiebres, ingreso en crisis, lo cual genera una alerta y nos indica que debemos cambiar el rumbo y buscar otros modos de producir procurando fortalecer las interrelaciones entre los componentes del sistema (Sarandón, 2002; Dal Soglio, 2014; Sarandón, 2017).

Para ello se requiere un abordaje sistémico, donde se comprendan los procesos y se consideren los costos sociales y ambientales que generan los sistemas de producción. Para dar respuesta a esto surge la Agroecología, como un campo de conocimiento y disciplina científica que aplica conocimientos de diversas disciplinas con una óptica holística y sistémica con un fuerte componente ético (Sarandón, 2002). Además, facilita la comprensión y entendimiento de los agroecosistemas adecuados a las condiciones vulnerabilidad que atraviesan los agricultores familiares de la región, destacando la relación entre aspectos culturales y ambientales (Sarandón, et al., 2016).

La agroecología provee el conocimiento y la metodología necesaria para desarrollar agroecosistemas sustentables; a través de la aplicación de sus principios, se pretende hacer un mejor uso de los recursos internos, minimizando el uso de insumos externos y generando los recursos internos más eficientemente, a través de las estrategias de

diversificación que aumenten los sinergismos entre los componentes clave del agro ecosistema (Altieri, 2002).

Hoy en día debemos procurar una manera diferente de producir alimentos. Debemos preservar y revalorizar aquellos productos que provienen de sistemas, que privilegian los procesos naturales y las interacciones entre todos los componentes y su vinculación con otros sistemas, lo cual facilita las relaciones y los servicios eco sistémicos.

Supuestamente, los sistemas extensivos de producción caprina reunirían las condiciones necesarias para ser considerados sustentables. Sin embargo, es necesario estudiar si realmente estos sistemas cumplen con este objetivo y, lo que resultaría aún más importante, cuáles serían las razones de esta sustentabilidad, de manera de poder predecir problemas futuros y brindar recomendaciones tendientes a su solución.

El objetivo final de esta investigación permitirá, a través de la evaluación de sustentabilidad, determinar cuan cerca o lejos está el sistema extensivo de producción caprina de las dimensiones que contempla la agroecología y en función de ello proponer prácticas que faciliten y/o fortalezcan el desarrollo de un diseño y manejo agroecológico.

PARTE 2. ANTECEDENTES

Es interesante sistematizar y visibilizar este caso porque la producción caprina en sistemas extensivos es un sistema muy común en nuestra región, donde el principal recurso forrajero es el ambiente natural, el cual tiene una limitante ambiental o “capacidad de carga”, que muchas veces no es considerada por los productores. También, muchas veces, como técnicos, desconocemos las estrategias de manejo del monte nativo.

La cría de ganado se ha considerado tradicionalmente como algo negativo para la conservación del medio (sobrepastoreo, desertización, contribución al cambio climático, cambios en la biodiversidad, etc.). Sin embargo, en los últimos años en ecosistemas del Mediterráneo se ha incrementado el interés por la reintroducción de la ganadería doméstica, ya que esta puede servir como herramienta de control de la vegetación arbustiva en sotobosques, disminuyendo el riesgo de incendio (Mancilla-Leytón, 2014).

En la actualidad, se está considerando a la ganadería extensiva como herramienta de gestión sostenible de espacios semi naturales, donde adquiere relevancia la producción de bienes y servicios ambientales en detrimento de la maximización de la producción que significaría la agricultura. Por lo tanto, deben valorarse las posibilidades de reconversión de las explotaciones hacia sistemas más extensivos, con menores índices productivos, pero también con menores costos y ambientalmente más deseables (Riedel, 2007).

Además, hoy en día, los productores ganaderos de zonas áridas enfrentan desafíos en sus esfuerzos por mantener sus majadas, responder a las condiciones impuestas por los cambios de un mercado dinámico y sostener sus medios de vida, frente a las amenazas emergentes del cambio climático. En estos ambientes, los caprinos, están mejor adaptados que la mayoría de otras especies a condiciones de estrés hídrico, y representan una fuente vital para la subsistencia de la agricultura campesina, dado que pueden constituirse en una alternativa productiva para mejorar sus condiciones de vida (Iñiguez et al., 2011).

La cabra ha acompañado al hombre desde su domesticación, hace aproximadamente 10.000 años, adaptándose a los más diversos sistemas de producción y situaciones agroecológicas. Es así que el caprino se encuentra ampliamente distribuido a nivel mundial asociado al hombre en las condiciones más extremas y difíciles, mostrando un extraordinario poder de adaptación a las mismas y produciendo carne, leche, fibra y cuero en lugares donde muy pocos animales pueden hacerlo (Bedotti, 2000).

La Agroecología nos plantea un abordaje de los sistemas de producción de alimentos desde una perspectiva sistémica y multidimensional, en el cual se procure el establecimiento de sinergias entre los componentes biológicos, logrando establecer

sistemas complejos, en los que se integren el manejo de cultivos y animales, y se logre un manejo de la agro biodiversidad a escala global, con el fin de favorecer los procesos ecológicos.

El uso multifuncional de la tierra, que actualmente se busca, refuerza la necesidad de que los estudios ganaderos consideren el uso y la ordenación de las tierras de pastoreo en referencia no sólo a los aspectos tecno económicos, sino también de la eficiencia de los sistemas de alimentación de los animales, pero también en referencia a largo plazo (por ejemplo, cambio de biodiversidad) y a escalas espaciales mayores (el paisaje y la cuenca), teniendo una visión general de los desafíos actuales de gestión de los sistemas de ganadería considerando las funciones sociológicas y ecológicas de los mismos (Hadjigeorgiou et al., 2005).

El pastoreo, manejado de acuerdo a una determinada carga y magnitud, resulta suficiente para mantener valores adecuados de una proporción mayor de biomasa viva y una mejor calidad de la hierba para su aprovechamiento por el ganado del estrato herbáceo (Riedel, 2007). La valoración de los sistemas ganaderos asentados sobre agro-ecosistemas pastorales de montaña ha trascendido la simple función de producción ganadera basada en pastos naturales para alcanzar criterios múltiples de valoración con alcances ambientales y sociales. En estos términos y en función de la evidencia científica, se reconoce el destacado papel de estos ambientes en la regulación de los flujos físicos y químicos del ecosistema, la mitigación de la polución y la conservación de la biodiversidad (Gibon, 2005; Hadjigeorgiou et al., 2005).

La elevada diversidad de forrajeras nativas presentes en las comunidades pedemontanas relevadas del Chaco Árido refleja la aptitud de estos ecosistemas para el desarrollo de una actividad caprina sostenible (Quiroga y Esnarriaga, 2014)

Si se incorporan a los sistemas de producción caprina prácticas agroecológicas, éstos podrían constituirse en una alternativa de producción para mejorar los ingresos, mitigar el cambio climático, y favorecer el establecimiento y la reproducción de unidades domésticas en estas áreas; ya que es una producción desarrollada tradicionalmente en la comunidad.

Estos productores poseen un importante bagaje de conocimientos, que sería muy interesante poder interpretar y revalorizar, ya que les permite la subsistencia, el establecimiento y continuidad en estos ambientes frágiles. Esto conforma un interesante conocimiento ambiental local, tal cual lo plantean Garagoloff et al, (2016), los agricultores manejan la incertidumbre y a partir de ello establecen estrategias de adaptación a las

vulnerabilidades, ambientales y económicas; propias de cada agro ecosistemas, que luego las convierten en diferentes prácticas productivas.

El conocimiento y las valoraciones de estas estrategias territoriales y práctica, asociadas a los campesinos resultarán de importancia en este trabajo para poder establecer los aspectos de la dimensión socio cultural que conforman la sustentabilidad y que les permite manejar estos sistemas complejos.

Se está tomando conciencia de la importancia de las zonas áridas y semiáridas por la extensión que ocupan, y por el considerable número de personas que las habitan, por lo que, intentar devolver a esa superficie una actividad que permite el desarrollo y, a su vez, mejorarla, debe ser un objetivo prioritario que podríamos definir como "elaborar alternativas que permitan potenciar los sistemas pastorales a través del manejo de la vegetación y del ganado, logrando sucesiones ecológicas de mayor productividad y estabilidad" (Boza, 2004).

El ganado caprino es en una actividad ganadera importante para un conjunto característico de campesinos marginales, que habitan en ambientes productivos frágiles y por momentos carentes de recursos forrajeros suficientes en calidad y cantidad (Nogués et al., 1995).

Por lo tanto, analizar este caso nos permitiría conocer qué nivel de sustentabilidad presenta el sistema extensivo de producción, y que prácticas de enfoque agroecológico se podrían sumar o mejorar para fortalecer el mismo.

PARTE 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

GENERAL

- Evaluar la sustentabilidad del sistema extensivo de producción caprina en las localidades de La Bajada y El Portezuelo, departamento Paclín y Valle Viejo, provincia de Catamarca; y entender las interrelaciones de procesos productivos y ambientales con el ámbito social y económico.

ESPECÍFICOS

- Visualizar los aspectos críticos del sistema extensivo para analizarlos de manera integral, identificando las tendencias de mayor relevancia e incidencia sobre la sustentabilidad del territorio.
- Entender los principios y/o mecanismos que regulan los procesos del sistema productivo y analizar su grado de relación con los principios que sostiene la Agroecología.

PARTE 4. DESARROLLO METODOLÓGICO

4.1. METODOLOGÍA

Se analizaron dos sistemas de producción caprina representativos de la zona, de las localidades de La Bajada y El Portezuelo, departamento Paclín y Valle Viejo, provincia de Catamarca.

Se empleó una metodología combinada de tipo cualitativa y cuantitativa. En el caso de la metodología de carácter cualitativo se utilizó el meta-análisis. Dicha técnica permite el análisis de información que contribuye a identificar, recuperar e integrar los resultados de múltiples investigaciones primarias sobre un tema específico en función de la gestión del conocimiento.

Para el estudio cuantitativo se utilizó la propuesta de construcción, ponderación y análisis de indicadores empleada por Sarandón et al., 2014; la metodología está basada en una serie de pasos que buscan transformar aspectos complejos, en valores sencillos, para culminar con la construcción de indicadores adecuados que permiten evaluar el impacto que diferentes prácticas de manejo tienen sobre la sustentabilidad del sistema en estudio.

Se estableció como marco conceptual a la agroecología, que brinda un enfoque sistémico y holístico para comprender el funcionamiento de los sistemas. La agroecología pretende la consecución del manejo ecológico de los recursos naturales para, mediante acciones locales endógenas, de naturaleza socioeconómica, construir sistemas agroalimentarios locales, y generar procesos de transformación y sustentabilidad social entre productores y consumidores (Sevilla Guzmán, 2013).

Se aplicó el concepto de sustentabilidad fuerte (Harte, 1995, citado por Sarandón & Flores, 2014), porque se considera al capital natural como proveedor de algunas funciones económicas y ambientales, que no pueden ser sustituidas por capital hecho por el hombre.

Se consideró al desarrollo sustentable como el proceso mediante el cual se cubrirían de manera permanente las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta sin deterioro de las condiciones socio ambientales que les dan sustento; la base es el mantenimiento de la producción biológica potencial, en particular la calidad de la tierra, el agua, y la diversidad genética (Maserá et al., 1999; citado por Nahed-Toral et al., 2011).

El objetivo de evaluación permitió determinar los puntos débiles o riesgos a la sustentabilidad del sistema extensivo de producción caprina que los productores realizan, en ambientes áridos. Se desarrolló un conjunto de indicadores de fácil interpretación, que permitirá a equipos técnicos interpretar las estrategias de manejo y poder realizar

posteriores estudios de monitoreo y evaluación de tendencias. El análisis se realizó a nivel de predio. Las dimensiones de análisis que se emplearon fueron ambientales, económicas y sociales; debidas a la condición multidimensional de la sustentabilidad.

Para relevar los aspectos socioculturales se efectuó entrevistas a los integrantes de las familias productoras; realizando las mismas en el sitio de producción, de modo de poder rescatar los conocimientos tal cual ellos los plasman. Además, se llevaron a cabo recorridos y visitas a los predios.

La evaluación se realizó de un solo tipo sistema, de manera transversal (estática; el periodo 2017-2018), analizando dos casos del mismo. La escala de análisis fue a nivel espacial en el ámbito de las fincas y a nivel temporal, fue en un periodo productivo.

Para el desarrollo de los indicadores se tuvo en cuenta la información disponible y las experiencias en el tema desarrollados por diversos autores para el tratamiento de la sustentabilidad en sistemas ganaderos a nivel de finca. La totalidad de los indicadores seleccionados corresponden a tipo de indicadores de presión y estado, no se consideró del tipo respuesta, dada la temporalidad del estudio empleada.

Otro aspecto considerado en la elección de los indicadores fue su practicidad, facilidad de recolección y medición, y robustez; es decir la capacidad de integrar varios datos pertinentes. Para la interpretación se transformó los valores a escalas de 0 a 4, siendo 4 el valor que representa lo más sustentable (Sarandón, et al., 2006).

Se desarrolló un conjunto de indicadores (Tabla N° 1) según dimensiones de análisis, criterios de diagnóstico, que brindan la información pertinente para el estudio de sustentabilidad.

TABLA N° 1. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD, SEGÚN CRITERIO DE DIAGNÓSTICO POR CADA DIMENSIÓN DE ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CABRAS EN AMBIENTES ÁRIDOS EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA, DURANTE UN PERIODO PRODUCTIVO (2017-2018).

Dimensión de análisis	Criterio de diagnóstico	Indicador
Económica	Eficiencia productiva	Receptividad ganadera
		% mortalidad
		Producción kg carne/año
		Peso medio del cabrito vendido como carne
		% parición
		Índice de prolificidad
		% destete

		Tipo o forma de manejo reproductivo o de servicio
		Tipo o fuentes de alimentación haciendo referencia a qué % de pastoreo y cuanto de forraje cultivado y cuanto de concentrado
		Energía metabolizable aportada por el pastoreo sobre pastizal natural
		Tipo de pastoreo
	Eficiencia económica	Nivel de ingresos provenientes de la actividad caprina
		Relación insumo/producto
		Costo de producción kg de carne de cabrito (\$/kg)
		Ingresos carne (\$/cabrito faenado)
		Margen Neto del sistema de producción (\$/cabra)
	Eficiencia energética	Balance energético
Ambiental	Biodiversidad	Riqueza de especies (IM). Se evaluó la riqueza de especies cultivadas del agroecosistema
	Conservación de los recursos naturales	Grado de erosión de los suelos
		Grado de compactación/pisoteo del suelo
		Condición del pastizal natural
		Medidas de conservación de suelos incorporadas
		Grado de cobertura de los suelos
		Calidad de agua
		Acceso al agua
		Manejo de residuos
	Flexibilidad ante perturbaciones del sistema	Planificación en base a registros
		Grado de innovación tecnológica
		Nivel de diversificación de la producción
		Distribución del ingreso entre actividades productivas
		Pertenencia a grupos de trabajo o redes locales
		Nivel de dependencia de aportes externos
	Autogestión	Proporción de la fuerza de trabajo familiar en relación a la fuerza total de trabajo en el sistema
		Autoabastecimiento de genética ganadera y semillas forrajeras
		Elaboración propia de raciones de alimentos balanceados
		Uso del conocimiento local
		Participación en actividades de capacitación
		Cantidad de familiares que viven o no en el predio y participan de las actividades productivas
		Proporción de integrantes de la unidad doméstica involucrados en la toma de decisiones

Social	Participación de la familia en el sistema	Grado de integración de la nueva generación en la empresa
		Brecha de género en el tiempo total de trabajo
		Brecha de género en el tiempo total de gestión
	Canales de comercialización	Compras en grupo
		Presencia y acceso al mercado
	Calidad de vida	Acceso a servicios públicos
		Posibilidades de educación formal y no formal
		Autosuficiencia alimentaria de la familia
		Grado de satisfacción personal
		Riesgos para la salud en las actividades productivas (riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales.

Fuente: elaboración propia.

Los indicadores se seleccionaron a través de consulta bibliográfica en trabajos de similares características realizados por expertos, dado que no se pudo efectuar una selección participativa. Algunos indicadores pueden ser considerados en más de una dimensión de análisis, pero sólo se atribuyeron a una (Nahed-Toral, et al, 2011).

Para definir el valor óptimo de cada indicador se tuvo en cuenta los valores máximos y mínimos registrados en los sistemas de producción caprina de la región y con similares criterios de producción, son valores reales. En lo que respecta a la valoración de cada indicador se construyeron escalas sencillas, de 0 a 4, donde a mayor valor mayor valor sustentabilidad.

Para la medición de los indicadores se emplearon diversas técnicas de análisis y se consultaron variadas fuentes de información: revisión y análisis bibliográfico, mediciones directas a través de relevamientos de datos a campo, elaboración de matriz de coeficientes técnicos, encuestas a productores y entrevistas abiertas a informantes claves y expertos en temáticas vinculadas al sistema de producción.

En la integración de resultados, se consideró la propuesta metodológica de (Altieri & Nicholls, 2002) y (Delgado, et al., 2007); donde el valor asignado a cada indicador, se sumó y se dividió entre el número total de indicadores evaluados y se obtuvo el promedio para cada criterio de análisis. De esta manera se facilita la comparación entre indicadores que poseen diferentes unidades de análisis.. Para la presentación de los resultados de manera conjunta se optó por el diagrama de araña, dada la facilidad de lectura y detección de puntos de críticos de ambos sitios de estudio.

Para completar el análisis de los indicadores de cada sistema y facilitar la interpretación del gráfico se empleó un sistema de valores de referencia, los cuales se

determinaron como un valor medio entre el valor máximo y mínimo empleados en la escala de resultados. El sistema de valores de referencia, nos indica que los valores por debajo del valor medio no son consideramos como sustentables, mientras que aquellos valores que superen el valor de referencia, están dentro del rango de prácticas sustentables.

Se construyó un índice agregado por cada una de las unidades productivas estudiadas, los mismos se agregaron mediante promedios simples; lo que facilita la comparación entre ambos agro ecosistemas.

4.1.1. VALORACIÓN AGROECOLÓGICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA

La valoración agroecológica de los sistemas extensivos de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca, se efectuó a través de la comparación de los valores de sustentabilidad obtenidos para cada criterio de análisis y su grado de vinculación con los principios que sostiene la Agroecología. Para ello, se utilizó la metodología propuesta por (Moreno Vázquez, 2016) “Guía para la práctica de campo - Nivel de adopción de prácticas agroecológicas y aplicación de los principios de la agroecología en sistemas de producción. En este caso se realizó una adaptación de la mencionada guía, con el fin de poder comparar los resultados obtenidos en las evaluaciones de sustentabilidad, con los principios de la Agroecología citados por expertos (Altieri, 1995; Vázquez Moreno & Matienzo, 2010; Nicholls, et al., 2015).

La vinculación de los criterios de análisis de sustentabilidad con los principios, se realizó mediante una escala que considera como referencia, la valoración numérica obtenida en el análisis de sustentabilidad (Tabla N° 2), a diferencia del uso original donde se considera un porcentaje anual de realización de una determinada práctica.

TABLA N° 2. ESCALA DE COMPARACIÓN SEGÚN VALOR DE VINCULACIÓN

Escala	Vinculación
1	0-1
2	1,1 - 2
3	2,1 - 3
4	3,1 - 4

En base a los principios descriptos por Altieri (2001), se generó una valoración entre las funciones que se logran con cada criterio de análisis en los dos sistemas y los principios de la agroecología a los cuales tributa.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.2.1. LOCALIZACIÓN

Los productores seleccionados, tienen sus granjas ubicadas en la localidad de La Bajada, departamento Paclín; y El Portezuelo, departamento Valle Viejo, provincia de Catamarca. Siendo sus coordenadas las siguientes: longitud 65°40'4.92"O y latitud 28°29'43.11"S. Las vías de comunicación son la Ruta Nacional 38 que comunica con el departamento Capital, Capayán y la provincia de La Rioja, pasa por San Isidro y comunica al norte con Paclín y luego con la provincia de Tucumán. Y la Ruta Provincial 211 que comunica San Isidro con Pozo el Mistol, Santa Cruz y Huaycama.

4.2.2 TIPO DE AMBIENTE (MONTE, VALLE ANDINO, ETC.)

El ambiente característico de esta área es el Chaco Árido, el cual se extiende por el Valle de Catamarca y por los piedemonte de las Sierras que lo enmarcan. Es el sector más sérico dentro de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña. La vegetación clímax de este distrito corresponde a un bosque abierto de *Aspidosperma quebracho blanco* con un estrato arbustivo continuo y un estrato herbáceo, dado por gramíneas anuales y perennes y por dicotiledóneas herbáceas.

La zona presenta una pendiente general N-S y recibe sedimentos provenientes tanto del río del Valle y río Paclín o Santa Cruz, como de los cauces que bajan del piedemonte occidental (adosado al faldeo oriental del Ambato) y, en menor medida, del piedemonte oriental, cuya bajada es de fuerte pendiente y poca extensión, siendo poco desarrollada su red de drenaje. Hay, además, aporte de material limoso de origen eólico; lo cual constituye al área en una llanura Fluvio Aluvio-eólica.

4.2.3. NIVEL DE PRECIPITACIONES E INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA

El promedio de precipitación anual oscila entre los 300 y 360 mm, las lluvias se concentran en el verano, cayendo el 50 % de las mismas de diciembre a febrero. El resto se distribuye casi totalmente entre octubre, noviembre, marzo y abril, de modo que existe un período muy seco de mayo a septiembre que corresponde asimismo al período con probabilidad de ocurrencia de heladas. La temperatura media anual para Catamarca (ciudad capital) es de 20,2°C promediando 27,7°C la temperatura del mes más cálido (enero) y 10,8°C la del mes más frío (julio).

El tipo fisonómico de vegetación corresponde a un bosque bajo (entre 5 y 8 m), abierto (cobertura del estrato arbóreo entre 25 y 40 %), con un estrato arbustivo cuya cobertura general de follaje puede ascender hasta el 70 %; este estrato se caracteriza por el predominio de especies inermes, de hojas permanentes de pequeño tamaño o bien áfilas

o tempranamente caducas. En el estrato arbóreo, las especies más constantes son *Aspidosperma quebracho - blanco*, *Prosopis alba*, *P. chilensis*, *P. nigra* (Algarrobos) y *Cercidium australe* (Brea); mucho menos abundante es el Mistol (*Zizyphus mistol*), y el Tala (*Celtis tala*). Hacia el sur de esta Unidad es regularmente frecuente *Bulnesia retamo*, con porte arbóreo. En el estrato arbustivo las especies dominantes son, en general, *Larrea divaricata* y *Cassia aphylla*, seguidas de *Bulnesia foliosa*, *Ximenia americana* y *Atamisquea emarginata*. En áreas muy alteradas, *Larrea divaricata* es sustituida por *L. cuneifolia*. Menos frecuentes y abundantes son las especies que han sido mencionadas para los Piedemonte, tales como Lata, Tintitaco, Tusca, Mistolillo, Abriboca, Tala churqui, Jaboncillo, etc. Hacia el sur de este Paisaje comienzan a aparecer *Trichomania usillo* (Puscana), *Lycium infaustum* (Pela suri) y *Geoffroea decorticans* (Chañar). En el estrato herbáceo se encuentran *Trichloris crinita*, *Setaria spp.*, *Gouinia sp.*, *Aristida mendocina*, *Digitaria californica*, *Neobouteloua lophostachya*, *Aristida adscencionis*, *Bouteloua spp.* y latifoliadas herbáceas con predominio de los géneros *Gomphrena* y *Justicia*.

La hidrografía está representada principalmente por la cuenca el Río del Valle, que abarca toda la superficie del valle central. En la localidad de Santa Cruz se destaca el Río Paclín- Santa Cruz, el cual nace en al departamento Paclín, entre las sierras de Gracian y Ancasti, en su curso inferior ingresa al departamento Valle Viejo y desemboca en el Río del Valle.

4.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS MAJADAS CAPRINAS DE LOS CASOS SELECCIONADOS

Los sistemas de producción caprina son de tipo extensivos, según la estructura están asentados en campos sin límites definidos; el pastoreo es principalmente sedentario (Rigalt, et al.1993; Nógues, et al.1998; Candoti et al. 2002). El productor no realiza, por lo general, aportes externos al sistema, se caracteriza por un escaso nivel de inversión y reducida aplicación de tecnología (Nógues, 1985); tienen carencias de registros técnicos y económicos, por lo que predomina la escasa planificación productiva, sin aplicación de tecnología; por ende se caracterizan por una insuficiente capacidad empresarial y de organización (Dayenoff, 2017).

La principal fuente de alimentación la constituye el pastizal natural, sus dietas se basan en la utilización de brotes de árboles y arbustos cuya disponibilidad depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones anuales. (Morlans 1988; Santa Cruz 2004). Las estrategias de manejo son sustentadas por mano de obra familiar, destacándose el rol de la mujer y los hijos en la gestión y realización de las tareas (Nógues et al., 1995).

En aquellos sistemas que emplean prácticas de suplementación, esta es ocasional y se aprovechan recursos forrajeros nativos provenientes de árboles y arbustos; desarrollan esta práctica en épocas donde los animales no pueden cubrir sus requerimientos nutricionales, acorde a la etapa fisiológica que atraviesan (Santa Cruz 1997, Chagra Dib, et al. 2002, Chagra Dib, et al. 2003; González et al., 2009).

El biotipo predominante en las majadas es el criollo, caracterizado por una amplia variabilidad morfológica, productiva y de adaptación (Deza et al., 2003), también están presentes cruzamientos con razas especializadas en producción de carne, como Boer, para producción de leche, Saanen, y de doble propósito Anglo Nubia. Las instalaciones son mínimas, cuentan con un corral, denominado “chiquero” para el encierre nocturno y atención de cabras en vísperas de parición.

La mayoría de los productores implementan servicio continuo, manteniendo los machos todo el año con las hembras; la edad promedio al primer servicio es variable en la región, se registran datos para cabras criollas de 23 a 28 meses (Nógues et al., 1995); 12 meses (Muro et al., 2010) e intervalos entre partos de 313 ± 56 días. El destete de los cabritos machos, destinados a la venta se suele realizar 42 días y de las hembras destinadas a reposición a los 110 días, otros estilan destetar a los 90 días en promedio; la parición ocurre comúnmente en dos épocas del año, en abril – junio y la otra septiembre - diciembre (Nógues et al., 1995; Sabadzija & González, 2007), concentrándose la mayor cantidad de partos en otoño (60%) y el resto (40%) en primavera.

Este sistema presenta una comercialización de carne caprina caracterizada por su marcada estacionalidad y alto grado de informalidad, donde el número de animales disponibles para la venta depende en gran medida del número de pariciones por temporada, supeditada a las condiciones climáticas imperante. La mayor oferta no es procesada en mataderos autorizados, siendo el propio productor o el intermediario quien sacrifica y faena el animal para su venta o autoconsumo (Nógues et al. 1998; Dayenoff et al., 2017).

PARTE 5. RESULTADOS

5.1. INDICADORES LOGRADOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA

Se presentan, en una serie de tablas, los indicadores desarrollados para cada criterio de análisis, con sus respectivas descripciones, escala de medición asignada y valor correspondiente.

Tabla N° 3. Indicadores empleados para el criterio de análisis “eficiencia productiva”, perteneciente a la dimensión económica, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Indicador	Descripción	Escala	Valor
Receptividad ganadera	Se refiere a la superficie (ha) necesaria para sustentar una unidad ganadera (EC ¹), sin producir deterioro de la vegetación y los recursos del lugar a través del tiempo.	> de 4,9 ha/EC	4
		4,9 ha/EC	3
		Entre 4,9 ha/EC a 4,7 ha/EC	2
		4,6 ha/EC	1
		< 4,6 ha/EC	0
% mortalidad		<8 %	4
		9-16%	3
		17-20%	2
		21-24%	1
		>25%	0
Producción kg carne/año	Se considera peso vivo y un promedio de 10,55 kg por cabrito destetado, de una majada de 100 madres.	>1475	4
		1025	3
		700	2
		450	1
		<340	0
Peso medio del cabrito vendido como carne		7 kg/cab	4
		6 kg/cab	3
		5 kg/cab	2
		4 kg/cab	1
		<4 kg/cab	0
% parición		90	4
		80	3
		70	2

¹ EC (equivalente cabra): unidad ganadera que representa el promedio anual de los requerimientos nutritivos de una cabra de cría de 40 kg de peso vivo, con una cría al pie hasta el destete. 6 EC son iguales a 1 EV (equivalente vaca).

	60	1
	<60	0
Índice de prolificidad	1,8	4
	1,5	3
	1,4	2
	1,2	1
	1	0
% destete	>90	4
	90	3
	80	2
	70	1
	<70	0
Tipo o forma de manejo reproductivo o de servicio	Sincronización de celos con técnicas foto periódicas (efecto macho, efecto hembra) y monta natural	4
	Sincronización de celos con técnicas foto periódicas (efecto macho, efecto hembra) e inseminación artificial	3
	Monta natural sin planificación	2
	Concentración con hormonas e inseminación artificial	1
	Concentración con hormonas y transferencia embrionaria	0
Tipo o fuentes de alimentación haciendo referencia a qué % de pastoreo y cuanto de forraje cultivado y cuanto de concentrado	Dieta para mantenimiento basada en un 60% en pastoreo con manejo de carga y 40% suplementación estratégica con forrajes producidos en la finca.	4

		Dieta basada 60% pastoreo directo y 40% suplementación estratégica con forrajes foráneos.	3
		Dieta 30% pastoreo directo y 50% suplementación estratégica.	2
		Dieta 100% basada en pastoreo	1
		Dieta 100% basada en alimentos concentrados y forrajes adquiridos.	0
Energía metabolizable aportada por el pastoreo sobre pastizal natural	Se considera los requerimientos medios de mantenimiento para una cabra adulta en lactación, por día. Y considerando la producción media del pastizal en condición buena en una estación del año determinada.	>226,15 Mcal/ha/día	4
		Entre 226,15 y 150,77 Mcal/ha/día	3
		Entre 150,77 y 119,36 Mcal/ha/día	2
		Entre 119,36 y 69,1 Mcal/ha/día	1
		< 69,1 Mcal/ha/día	0
Tipo de pastoreo		Racional Voisin	4
		Rotacional con manejo de carga	3
		Rotacional	2
		Continuó con pastor	1
		Continuó sin pastor	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 4. Indicadores empleados para el criterio de análisis “eficiencia energética”, perteneciente a la dimensión económica, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Indicador	Descripción	Escala	Valor
Eficiencia energética	Es la relación entre las unidades de energía de salida y las unidades de energía de entrada de un sistema. ²	≥ 10	4
		9 a 6	3
		5 a 4	2
		3 a 1	1
		≤ 0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 5. Indicadores empleados para el criterio de análisis “eficiencia económica”, perteneciente a la dimensión económica, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Indicador	Descripción	Escala	Valor
Nivel de ingresos provenientes de la actividad caprina		100%	4
		70%	3
		50%	2
		30%	1
		20%	0
Relación insumo/producto		< 0,70	4
		De 0,70 a 0,80	3
		De 0,80 a 0,90	2
		De 0,90 a 1	1
		>1	0
Costo de producción kg de carne de cabrito (\$/kg)	Se consideró el costo total, siendo los costos fijos (45%) que incluyen mano de obra y amortización de reproductores, instalaciones y equipos; y costos variables (55%) incluyen alimentación (suplementación) y sanidad	321,9	4
		330,3	3
		332,8	2
		333,2	1
		335,9	0
Ingresos carne (\$/cabrito faenado)	Se considera que el rendimiento a la faena es del	1050	4
		900	3

² Este es un indicador complejo, dado que se emplearon una serie de indicadores simples para arribar al resultado final, se empleó la metodología propuesta por Funes Monzote et al., (2009).

	60% del peso vivo, y que el kg de carne es de \$ 150.	750	2
		600	1
		<600	0
Margen Neto del sistema de producción (\$/cabra)		728,1	4
		569,7	3
		417,2	2
		266,8	1
		<266,8	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 6. Indicadores empleados para el criterio de análisis “biodiversidad”, perteneciente a la dimensión ambiental, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Riqueza de especies (IM). Se evaluó la riqueza de especies cultivadas del agro ecosistema.	Se empleó el Índice de Margalef (IM ³). Para el cálculo de este indicador se incluyeron las especies de cultivos, los árboles y los animales domésticos.	IM>9	4
		IM=8	3
		IM=5	2
		IM03	1
		IM<2	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 7. Indicadores empleados para el criterio de análisis “conservación de los recursos naturales”, perteneciente a la dimensión ambiental, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Grado de erosión de los suelos	Para poder estimar la erosión se considera que se observa un determinado % de relieve ondulado o escarpado, presencia de afloramientos rocosos, erosión laminar, voladura de suelos, perturbación por fuego.	No se observa ningún aspecto de los descriptos como indicativos de erosión.	4
		Se observa en el 10% del área analizada.	3
		Se observa entre 10% y 20% del área analizada.	2
		Se observa entre 20% y 50% del área analizada.	1

³ $IM = S - 1 / \ln(N)$: Donde: S = número total de especies; N = número total de individuos de todas las especies; incluye animales, cultivos, frutales y forestales (Magurran, 1988; citado por Funes Monzote et al., 2011).

		Se observa en más del 50% del área analizada.	0
Grado de compactación/pisoteo del suelo	Se realizó estimación visual de presencia de pie de ganado, lo cual es un indicio de degradación física ocasionada por el tránsito de los animales.	No se observa ningún aspecto de los descriptos como indicativos de compactación.	4
		Se observa en el 10% del área analizada.	3
		Se observa entre 10% y 20% del área analizada.	2
		Se observa entre 20% y 50% del área analizada.	1
		Se observa en más del 50% del área analizada.	0
Condición del pastizal natural	En función de la producción anual de forrajimasa.	>1800 kgMS/ha/año	4
		1200 kgMS/ha/año	3
		600 kgMS/ha/año	2
		400 kgMS/ha/año	1
		150 kgMS/ha/año	0
Medidas de conservación de suelos incorporadas	Porcentaje del área de estudio con realización de prácticas de conservación de suelos: abonos verdes, cultivos protectores	Más del 80%	4
		Entre 60 y 80%	3
		Entre 40 y 60%	2
		Entre 20 y 40 %	1
		Menos del 20%	0
Grado de cobertura de los suelos	% del área de estudio sin suelo desnudo.	Más del 80%	4
		Entre 60 y 80%	3
		Entre 40 y 60%	2
		Entre 20 y 40 %	1
		Menos del 20%	0
Calidad de agua	A través de análisis de agua se considera: grado de potabilidad, escala de dureza, contaminación con microorganismos.	100% potable, blanda	4
		100% potable, dura	3
		Agua dura	2
		Agua contaminada con microorganismos	1

		Agua contaminada con microorganismos y metales pesados	0
Acceso al agua	Existencia de fuentes de agua para diversos usos.	Agua disponible para humanos, animales y riego	4
		Agua disponible para humanos, animales.	3
		Agua disponible para humanos, 50% de los potreros sin agua	2
		Agua disponible para humanos, 70% de los potreros sin agua	1
		Agua disponible para humanos, escasez de agua de bebida	0
Manejo de residuos	Implementación de prácticas para el manejo de residuos, como reutilización del estiércol, restos de cosecha.	Reutilización total y disposición final controlada	4
		Reutilización mayoritaria y mínimo tratamiento	3
		Tratamiento y reutilización parcial de residuos	2
		Con tratamiento sin reutilización (disposición controlada)	1
		Sin gestión o acumulación de residuos	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 8. Indicadores empleados para el criterio de análisis “flexibilidad ante perturbaciones del sistema”, perteneciente a la dimensión ambiental, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Planificación en base a registros	Se considera la cantidad o el uso de diversos registros en el sistema de producción. Registros a considerar: cronograma de actividades, registros de compras y ventas, costos de producción, registros de producción, alta y baja de animales.	Emplea más de cuatro tipos e registros	4
		Emplea tres tipos de registros	3
		Emplea dos tipos de registros	2
		Emplea un tipo de registro	1
		No emplea ningún tipo de registro.	0
Grado de innovación tecnológica	Se refiere a la utilización y disposición del grupo familiar productor para idear, realizar y poner en práctica alternativas tecnológicas.	Están totalmente dispuestos, proponen e idean posibles alternativas tecnológicas	4
		Proponen y ponen en práctica más de dos alternativas tecnológicas	3
		No idean pero si ponen en práctica al menos una alternativas tecnológicas	2
		Aceptan alternativas tecnológicas pero no las pone en práctica	1
		No están dispuestos a proponer ni utilizar nuevas alternativas productivas.	0
Nivel de diversificación de la producción	Hace referencia a la cantidad de actividades productivas que se realiza en el establecimiento al año, tanto con fines	Dos subsistemas animal y vegetal, con más 5 componentes cada uno más valor agregado	4

	comerciales como de autoconsumo. Se considera la integración de los subsistemas animales y vegetales y los derivados de ellos, valorando la pluralidad de componentes trabajados; además se considera la posibilidad de dar valor agregado a los productos logrados.	Dos subsistemas animal y vegetal, con hasta 3 a 5 componentes cada uno más valor agregado	3
		Dos subsistemas animal y vegetal, con hasta 3 a 5 componentes cada uno	2
		Dos subsistemas animal y vegetal, con hasta 3 componentes cada uno	1
		Un subsistema , animal o vegetal, con hasta 3 componentes cada uno	0
Distribución del ingreso entre actividades productivas	Hace referencia a la concentración del ingreso según los diversos rubros productivos propios de la finca (recursos prediales) y aquellos ingresos desde otra vía, jubilación, pensión, asalariado (recursos extra prediales)	Ingreso proviene el 100% de recursos prediales	0
		Ingreso proviene 90% recursos prediales y 10% extra prediales.	1
		Ingreso proviene 80% recursos prediales y 20% extra prediales.	2
		Ingreso proviene 30% recursos prediales y 70% extra prediales.	3
		Ingreso proviene el 20% de recursos prediales y 80 % recursos extra prediales	4
Pertenenencia a grupos de trabajo o redes locales	Se refiere a la pertenencia de los integrantes del sistema en grupos y al grado de participación en los mismos. Se considera como párametros de la participación: Activa: presente en el 80% de las actividades el grupo; No activa:	Forma parte de más de un grupo o red y son participantes activos	4
		Forma parte de un grupo o red pero no participa activamente	2
		No forma parte de grupo o red	0

	presente en menos del 20% de las actividades del grupo.		
Nivel de dependencia de aportes externos	Se refiere a la relación entre los insumos empleados en las diferentes actividades productivas, si son propios de la finca o se adquieren fuera del sistema. Considera todas las actividades (vegetales y animales).	< 10% de los insumos ingresan al sistema	4
		10-20% de los insumos ingresan al sistema	3
		30% de los insumos ingresan al sistema	2
		60-80% de los insumos ingresan al sistema	1
		> del 90% de los insumos ingresan al sistema	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 9. Indicadores empleados para el criterio de análisis “flexibilidad ante perturbaciones del sistema”, perteneciente a la dimensión ambiental, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Proporción de la fuerza de trabajo familiar en relación a la fuerza total de trabajo en el sistema	Hace referencia al porcentaje de mano de obra familiar y mano de obra externa que se contrata para la realización de las tareas productivas en la finca	El 100% de las tareas productivas la realizan integrantes de la familia productora.	4
		El 80% de las tareas productivas la realizan integrantes de la familia productora y el 20% contratan un empleado temporal	3
		El 70% de las tareas productivas la realizan integrantes de la familia productora y el 30% contratan un empleado permanente.	2

		El 60% de las tareas productivas la realizan integrantes de la familia productora y el 40% contratan un empleado temporal y un empleado permanente	1
		El 30% de las tareas productivas la realizan integrantes de la familia productora y el 70% contratan dos empleados temporales y dos empleados permanentes	0
Autoabastecimiento de genética ganadera y semillas forrajeras	Porcentaje de genética propia y práctica de autoproducción de semillas	>90 % genética propia y > 90% autoproducción semillas	4
		90-80% genética propia y < 50% autoproducción	3
		50% genética propia y sin autoproducción de semillas	2
		20% genética propia y sin autoproducción de semillas	1
		100%genética y semillas compradas fuera del sistema	0
Elaboración propia de raciones de alimentos balanceados	Porcentaje de la ración producida y elaborada en la finca	>90%	4
		80%	3
		50%	2
		20%	1
		100% raciones externas	0

Uso del conocimiento local	Estrategias de aprovechamiento de recursos naturales con base en el conocimiento local conciencia de poseer un conjunto de saberes vinculados con su actividad y su ambiente, reconocimiento y deseo de efectuar producciones sanas o ecológicas	El sistema es manejado con conocimientos y prácticas ancestrales transmitidas tradicionalmente, con una premisa clara de producción sana.	4
		El sistema es manejado con prácticas ancestrales con una tendencia a la producción sana	3
		El sistema es manejado con conocimientos ancestrales y tiende a un enfoque convencional	2
		El sistema es manejado con enfoque convencional	1
		El sistema no registra un tipo de manejo en particular	0
Participación en actividades de capacitación	Hace referencia a la cantidad de oportunidades de asistencia a instancias de capacitación por parte de los integrantes del sistema productivo.	Más de cuatro capacitaciones recibidas al año	4
		Tres	3
		Dos	2
		Una	1
		No tienen acceso a capacitaciones	0
Cantidad de familiares que viven o no en el predio y participan de las actividades productivas		Viven en el campo y más del 50% de la familia participa de las actividades productivas	4
		Viven en el campo y menos del 50% de la familia participa de las actividades productivas	3

	No viven en el campo y más del 50% de la familia participa de las actividades productivas	2
	No vive en el campo y menos del 50% de la familia participa de las actividades productivas	1
	No vive y no trabajan en el campo	0
Proporción de integrantes de la unidad doméstica involucrados en la toma de decisiones	Más del 75% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones	4
	Entre el 50 y 75% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones	3
	El 50% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones	2
	Entre el 10% y el 49% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones	1
	Menos del 10% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 10. Indicadores empleados para el criterio de análisis “participación de la familia en el sistema”, perteneciente a la dimensión social, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Grado de integración de la nueva generación en la empresa	Hace referencia al involucramiento de los integrantes de las nuevas generaciones a la actividad productiva, da indicios de la posibilidad de relevo generacional. Capital social	Más de tres generaciones y con muchos miembros involucrados	4
		Tres generaciones y varios miembros involucrados	3
		Dos generaciones y varios miembros	2
		Una generación y varios miembros	1
		Una generación y pocos miembros	0
Brecha de género en el tiempo total de trabajo	Es una medida que muestra la equidad entre mujeres y hombres respecto a en las actividades de producción.	1:1	4
			3
		1:0,5	2
			1
		1:0	0
Brecha de género en el tiempo total de gestión	Es una medida que muestra la equidad entre mujeres y hombres respecto a en las actividades de gestión.	1:1	4
			3
		0,5:1	2
			1
		0:1	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 11. Indicadores empleados para el criterio de análisis “canales de comercialización”, perteneciente a la dimensión social, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Compras en grupo	Hace referencia a la adquisición de insumos de manera grupal con productores cercanos o conocidos es la relación compra grupal/compra total	1	4
		0,8 a 1	3
		0,5 a 0,8	2
		0,3 a 0,5	1
		< 0,3	0
Presencia y acceso al mercado	Tiene en cuenta las posibilidades de venta, a través	Muy baja dependencia (redes de redes)	4

	de diversos canales y el grado de dependencia con intermediarios de la cadena productiva e integración a organizaciones para ventas	Baja dependencia (redes y ventas por medio de circuitos cortos)	3
		Mediana dependencia (venta directa en la finca y otro canal de venta)	2
		Alta dependencia (70% de las ventas son a intermediarios y 30% venta directa en finca)	1
		Muy alta dependencia (venta a intermediario o acopiador)	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 12. Indicadores empleados para el criterio de análisis “calidad de vida”, perteneciente a la dimensión social, en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca.

Acceso a servicios públicos	Cuenta con agua potable, energía eléctrica, comunicaciones, redes viales en el predio.	4
	Cuenta con agua potable, energía eléctrica, comunicación (moderada) y redes viales de mediana transitabilidad.	3
	Cuenta con agua potable, energía eléctrica y redes viales de baja transitabilidad.	2

		Cuenta con agua potable y energía eléctrica de manera temporal, red vial de baja transitabilidad.	1
		No cuenta con agua potable, energía eléctrica, comunicaciones, redes viales de muy baja transitabilidad (caminos comunales, rastros)	0
Posibilidades de educación formal y no formal	Existencia de centros educativos en la zona, cuya accesibilidad sea menor a 20 km., desde la unidad productiva.	Escuela, instituto terciario y de oficios, universidad y accesibilidad a cursos de capacitación frecuente.	4
		Escuela, Institutos de enseñanza terciaria y de oficios, y accesibilidad a capacitación frecuente	3
		Escuela y accesibilidad a capacitación	2
		Escuela en cercanías del predio	1
		Escuela más cercana a más de 15 km del predio	0
Autosuficiencia alimentaria de la familia	Porcentaje de alimento familiar que es producido en el establecimiento para satisfacer necesidades básicas de alimentación	Entre 80-100%	4
		Entre 60-80%	3
		Entre 40-60%	2
		Entre 20-40%	1
		Entre 0-20%	0
Grado de satisfacción personal	Se refiere a lo manifestado por integrantes del grupo familiar a los cuales se pudo entrevistar.	Muy satisfechos	4
		Medianamente satisfechos	3
		Satisfecho	2
		Poco satisfecho	1
		Nada satisfecho	0
		Cero	4

Riesgos para la salud en las actividades productivas (riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales)	Número de afecciones de salud ocasionadas durante las tareas productivas y de gestión	Uno	3
		Dos	2
		Tres	1
		Más de tres	0

Fuente: elaboración propia.

5.2. SISTEMAS DE ESTUDIO

Para facilitar el análisis se denominó a cada sistema de estudio como agro ecosistema A y B, para diferenciar uno de otro; además si bien son sistemas extensivos, sobre un ambiente natural, en sus predios realizan prácticas agrícolas y prácticas de manejo pecuarias, que repercuten en el área natural; por lo tanto modifican el funcionamiento propio del ecosistema natural, a través de acciones antrópicas.

AGRO ECOSISTEMA A

Está ubicado en la localidad de La Bajada, departamento Paclín. Se dedican a la cría y venta de cabritos y además venden un excedente de producción de huevos (Fig. N° 1). Consiste en un sistema familiar con una leve tendencia a una organización empresarial, ya que además de la mano de obra propia cuenta con mano de obra asalariada. La familia es el principal motor de la unidad productiva, ya que todos tienen participación en las decisiones y en la realización de las tareas. Son cuatro integrantes, el matrimonio y dos hijos mayores que continúan en la actividad. No viven en el sitio de producción, su vivienda particular está ubicada a 16 km del establecimiento, tienen una afluencia diaria y continúa al mismo. Cuentan con ingresos extra prediales a través de sueldos de jubilación y pensión, en el caso del matrimonio y trabajo en relación de dependencia de uno de los hijos mayores.



Fig. N° 1. Imágenes del sistema de producción caprina en la localidad de La Bajada, departamento Paclín. A) Corral de encierre. B). Pastoreo en pastizal natural.

El sistema posee con una superficie total de 38,5 has, de las cuales 3,5 son propias y las 35 has restantes son campo comunero, a los cuales tienen permiso de acceso y uso (Fig. N° 2). En la superficie propia desarrollan cultivo de forrajes, principalmente sorgo, para actividades de suplementación. Las tareas de labranza las realizan contratando mano de obra tercerizada. No producen su propia semilla y cuentan con servicio de riego, a través de acequias y canales, abonando un canon al estado provincial.

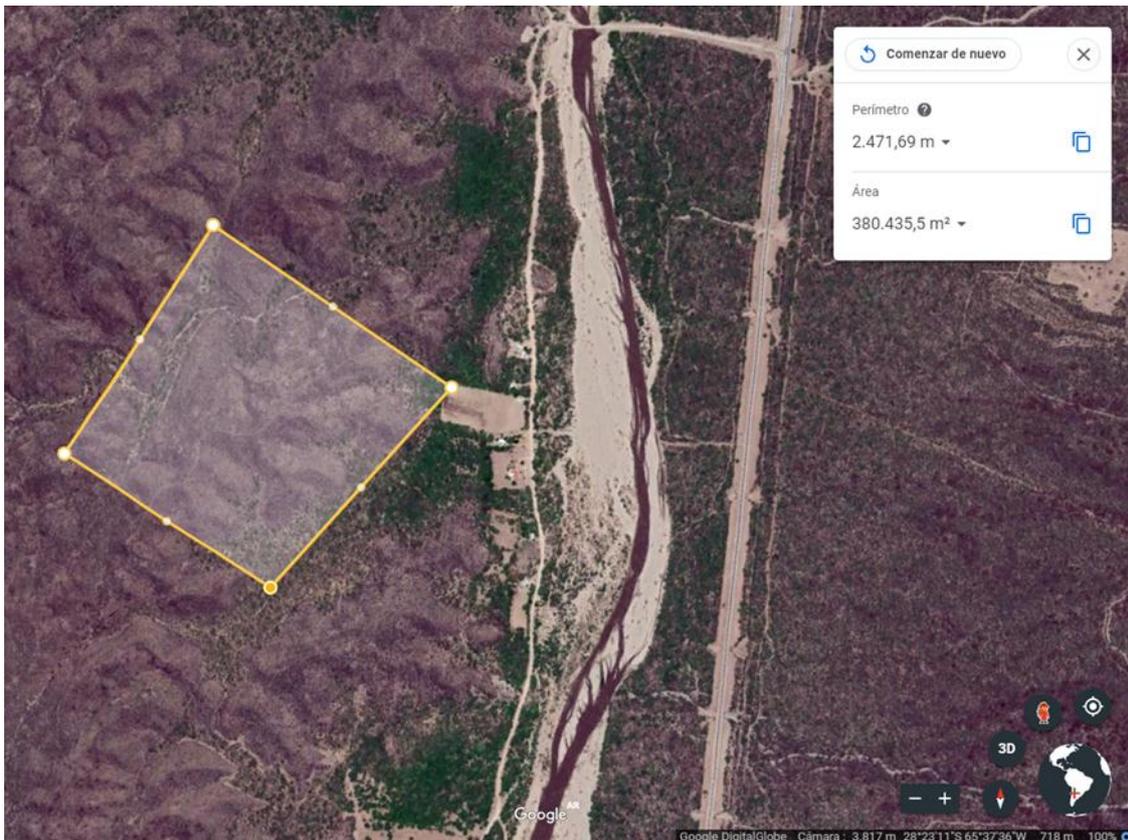


Fig. N° 2. Imagen satelital del área de pastoreo (campo comunero) que recorre la majada caprina del agro ecosistema A, ubicado en la localidad de La Bajada, departamento Paclín, provincia de Catamarca. Escala 1: 40.000.

Las instalaciones con que cuentan son corrales de encierre nocturno y una manga para maniobras de manejo, realizadas en materiales resistentes de madera y material de construcción (cemento). En determinadas épocas del año introducen al sistema como refuerzo de alimentación, y en ciertas épocas como principal alimento, heno de alfalfa, alimento balanceado y grano de maíz.

La principal producción es la cría de caprinos cuyo destino final es la venta de cabrito lechal⁴, producen gallinas, para la obtención y venta de huevos; también crían ovinos, con el fin de autoconsumo.

En el gráfico (Fig. N° 3) se observa el funcionamiento del agro ecosistema A; se consideró como límites del sistema de estudio el perímetro del establecimiento; a través del gráfico se puede visualizar de manera esquemática los ingresos y egresos del sistema, y las interacciones entre los componentes.

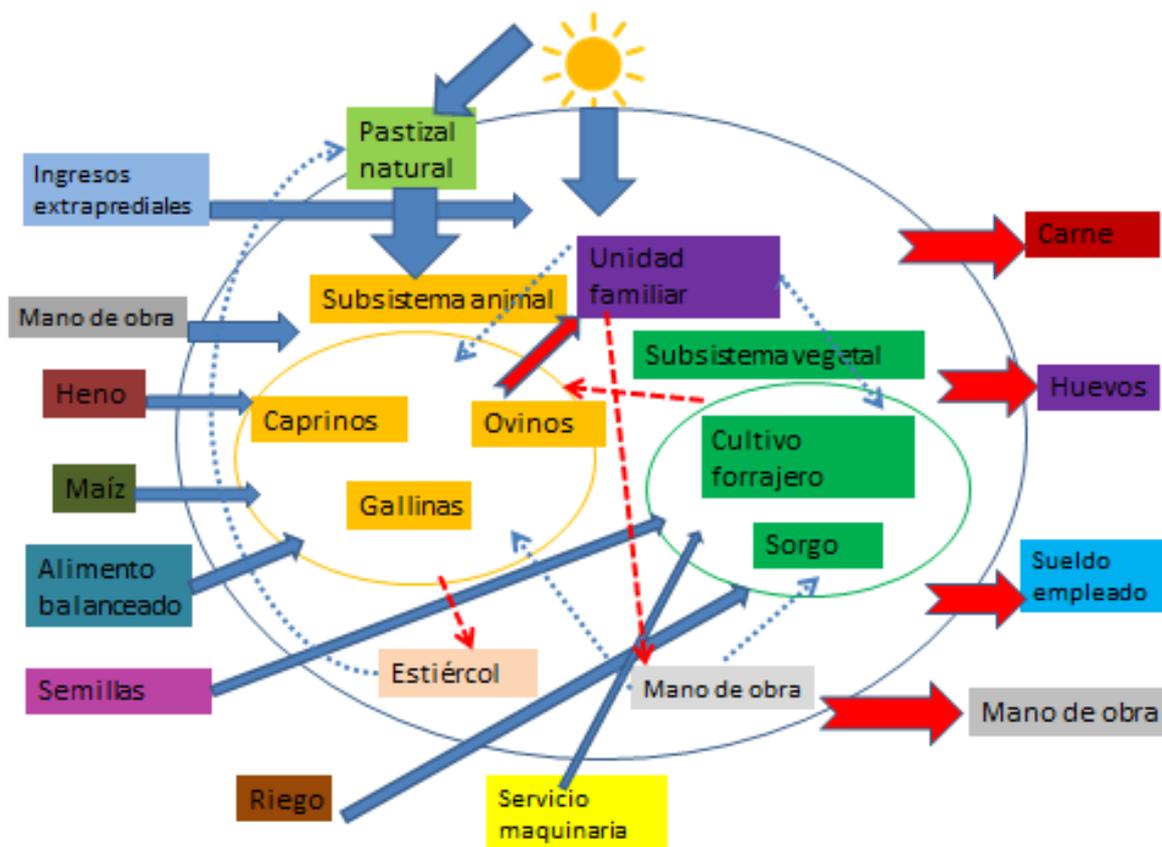


Fig. N° 3. Esquema del sistema de relaciones de ingreso y salida del agro ecosistema A de producción caprina en la provincia de Catamarca. Las líneas azules representan los ingresos externos al sistema; las líneas rojas indican los salidas del sistema al entorno; las líneas azules y rojas discontinúas revelan ingresos y egresos entre subsistemas, respectivamente.

⁴ Categoría de animales caprinos, que no excede los 60 días de vida, con peso de faena entre 8 y 12 kg de peso vivo, y un rendimiento promedio de carcasa del 48-52% (Dayenoff et al., 2017; González et al. 2009).

AGRO ECOSISTEMA B

Está ubicado en la localidad de El Portezuelo, departamento Valle Viejo; consta de un una unidad de producción caprina para carne (Fig. N° 4). Consiste en un sistema familiar neto. Son cinco integrantes, el matrimonio y tres hijos mayores que continúan en la actividad. Viven en el predio. Sus ingresos se dividen en partes iguales provenientes de la actividad caprina por venta de cabritos lechales, y la otra o parte a través de ingresos extra prediales, por jubilación, en el caso de uno de los integrantes del matrimonio y trabajo en relación de dependencia de dos de los hijos mayores.



Fig. N° 4. Imágenes del sistema de producción caprina en la localidad de El Portezuelo, departamento Valle Viejo. A) Área de pastoreo en. Fuente. (Delgado, et al., 2012). B). Suplementación a corral natural. Fuente: (Chazarreta et al.,2011).

El sistema tiene una superficie total de 105 has, de las cuales 5 son propias y las 100 has restantes son campo comunero (Fig. N° 5), a los cuales tienen permiso de acceso y uso escrito, ya que pertenecen a un familiar. En la superficie propia desarrollan cultivo de forrajes, perennes (alfalfa) y verdes (cebada o avena), para actividades de suplementación. Las tareas de labranza las realizan con arado de manquera y animal mular de tiro, es decir con tracción animal. No producen su propia semilla y cuentan con servicio de riego, a través de acequias y canales, abonando un canon al estado provincial.

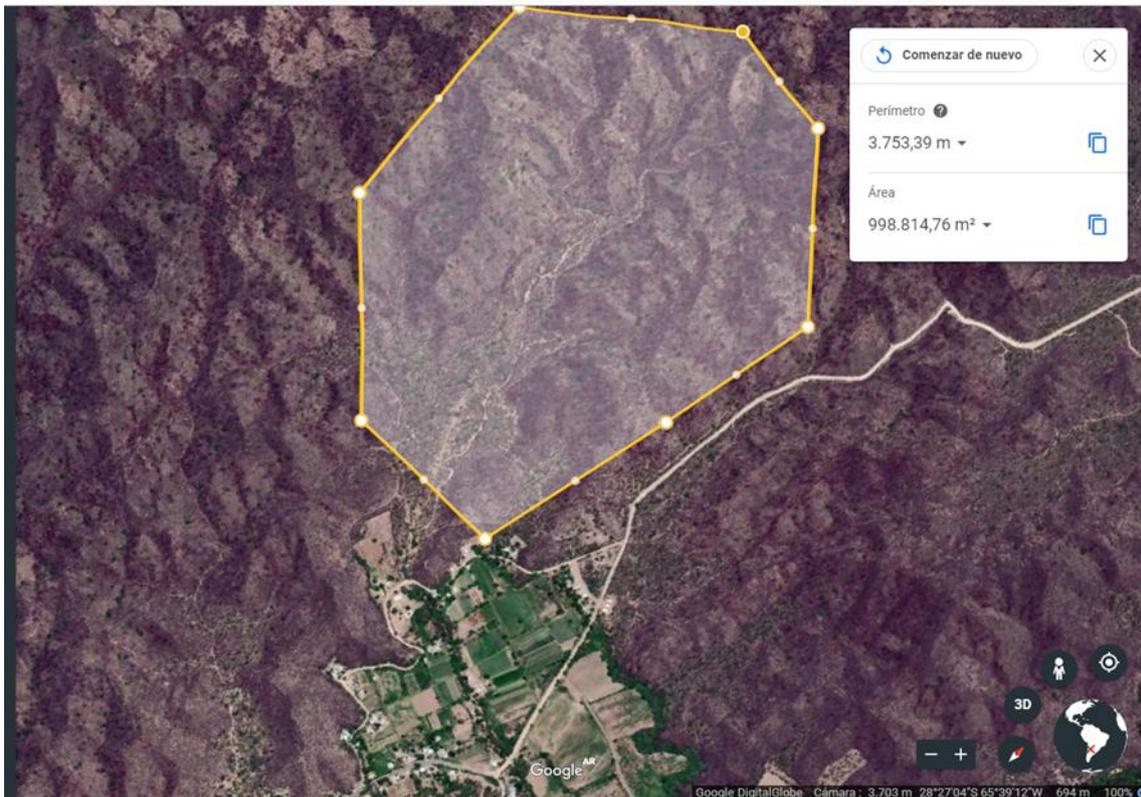


Fig. N° 5. Imagen satelital del área de pastoreo (campo comunero) que recorre la majada caprina del agro ecosistema B, ubicado en la localidad de El Portezuelo, departamento Valle Viejo, provincia de Catamarca.

Las instalaciones con que cuentan son corrales de encierre nocturno, realizadas en materiales propios de la zona (corrales rústicos, en muy buenas condiciones). La principal producción es la cría de caprinos cuyo destino final es la venta de cabrito lechal; también crían bovinos y cerdos, con el fin de autoconsumo.

En la Fig. N° 6, se aprecia las relaciones e interacciones, salidas y egresos, del agro eco sistema B. Para este caso, también se consideró como límite del sistema, el perímetro del establecimiento propio. Para ambos agro ecosistemas, se consideró como otro componente destacado, al pastizal natural, que es lo que constituye el denominado campo comunero.

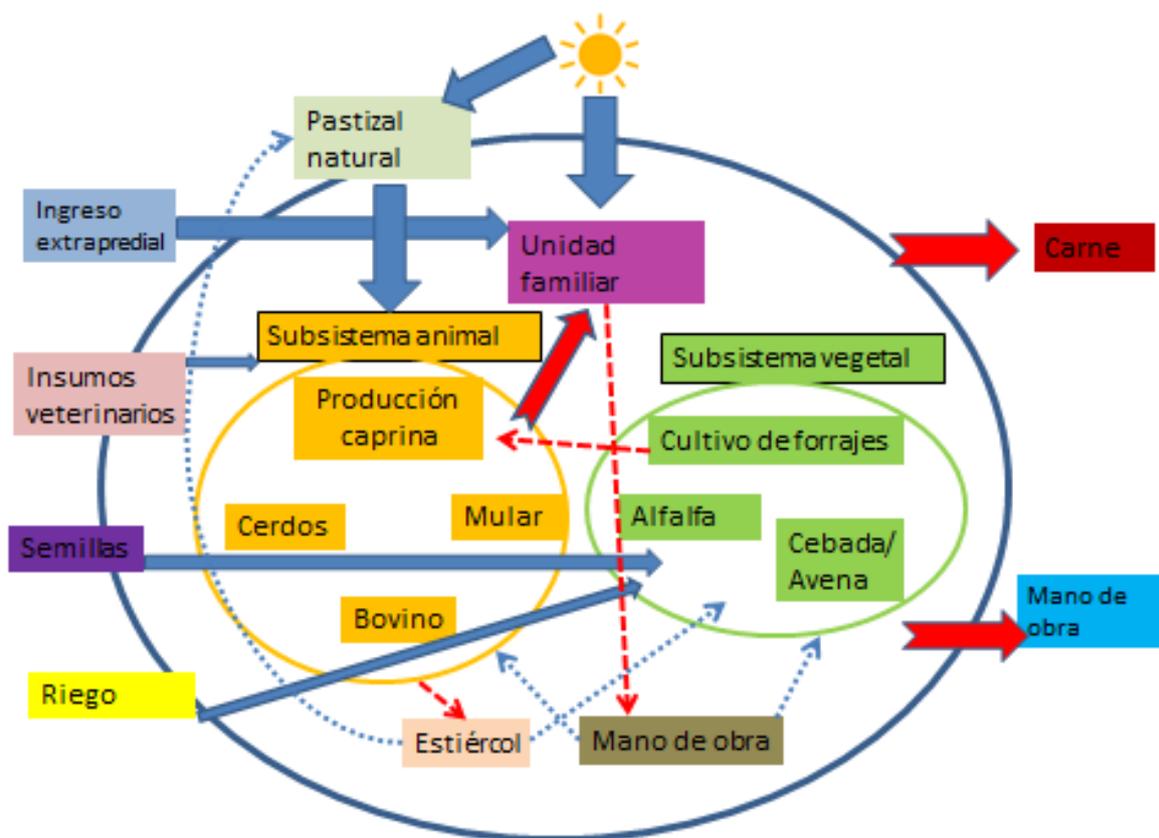


Fig. N° 6. Esquema del sistema de relaciones de ingreso y salida del agro ecosistema B de producción caprina en la provincia de Catamarca. Las líneas azules representan los ingresos externos al sistema; las líneas rojas indican los salidas del sistema al entorno; las líneas azules y rojas discontinúas revelan ingresos y egresos entre subsistemas, respectivamente.

5.3. INDICADORES EMPLEADOS EN LA MEDICIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

En la Tabla N° 13 se muestra el valor asignado a cada indicador según el análisis de las prácticas desarrolladas en cada agro ecosistema. Para una mejor visualización se presenta la mencionada información en la Fig. N° 5.

Tabla N° 13. Matriz de indicadores de sustentabilidad de dos sistemas de producción caprina en la provincia de Catamarca para el periodo productivo 2017-2018. Los indicadores variaron desde 0 (lo menos sustentable) hasta 4 (lo más sustentable).

Indicador	Agro ecosistema	Agro ecosistema
	A	B
Receptividad ganadera	0	0
% mortalidad	2	2
Producción kg carne/año	2	2
Peso medio del cabrito vendido como carne	4	4
% parición	2	1
Índice de prolificidad	3	2
% destete	3	2
Tipo o forma de manejo reproductivo o de servicio	2	2
Tipo o fuentes de alimentación haciendo referencia a qué % de pastoreo y cuanto de forraje cultivado y cuanto de concentrado	2	3
Energía metabolizable aportada por el pastoreo sobre pastizal natural	1	2
Tipo de pastoreo	0	1
Nivel de ingresos provenientes de la actividad caprina	2	2
Relación insumo/producto	1	1
Costo de producción kg de carne de cabrito (\$/kg)	1	2
Ingresos carne (\$/cabrito faenado)	2	2
Margen Neto del sistema de producción (\$/cabra)	1	1
Eficiencia energética	0	2
Riqueza de especies (IM). Se evaluó la riqueza de especies cultivadas del agro ecosistema	2	2
Grado de erosión de los suelos	2	1
Grado de compactación/pisoteo del suelo	1	1
Condición del pastizal natural	1	2
Medidas de conservación de suelos incorporadas	0	0
Grado de cobertura de los suelos	2	3
Calidad de agua	2	3
Acceso al agua	4	3
Manejo de residuos	2	2
Planificación en base a registros	2	1
Grado de innovación tecnológica	2	3
Nivel de diversificación de la producción	3	2
Distribución del ingreso entre actividades productivas	3	2
Pertenencia a grupos de trabajo o redes locales	0	0
Nivel de dependencia de aportes externos	1	2

Proporción de la fuerza de trabajo familiar en relación a la fuerza total de trabajo en el sistema	2	4
Autoabastecimiento de genética ganadera y semillas forrajeras	0	1
Elaboración propia de raciones de alimentos balanceados	0	2
Uso del conocimiento local	2	2
Participación en actividades de capacitación	2	1
Cantidad de familiares que viven o no en el predio y participan de las actividades productivas	2	4
Proporción de integrantes de la unidad doméstica involucrados en la toma de decisiones	4	4
Grado de integración de la nueva generación en la empresa	3	3
Brecha de género en el tiempo total de trabajo	4	2
Brecha de género en el tiempo total de gestión	4	2
Compras en grupo	0	0
Presencia y acceso al mercado	2	1
Acceso a servicios públicos	4	3
Posibilidades de educación formal y no formal	3	2
Autosuficiencia alimentaria de la familia	2	1
Grado de satisfacción personal	4	4
Riesgos para la salud en las actividades productivas (riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales)	3	3
Promedio	1,96	1,98

Fuente: elaboración propia.

En general, no se encontraron diferencias entre los valores totales de sustentabilidad entre ambos sistemas; lo que se corrobora al comparar el promedio obtenido, en donde los dos agro ecosistemas están cercanos al valor de referencia (2). Pero si se observa discrepancias entre indicadores (Fig. N° 5).

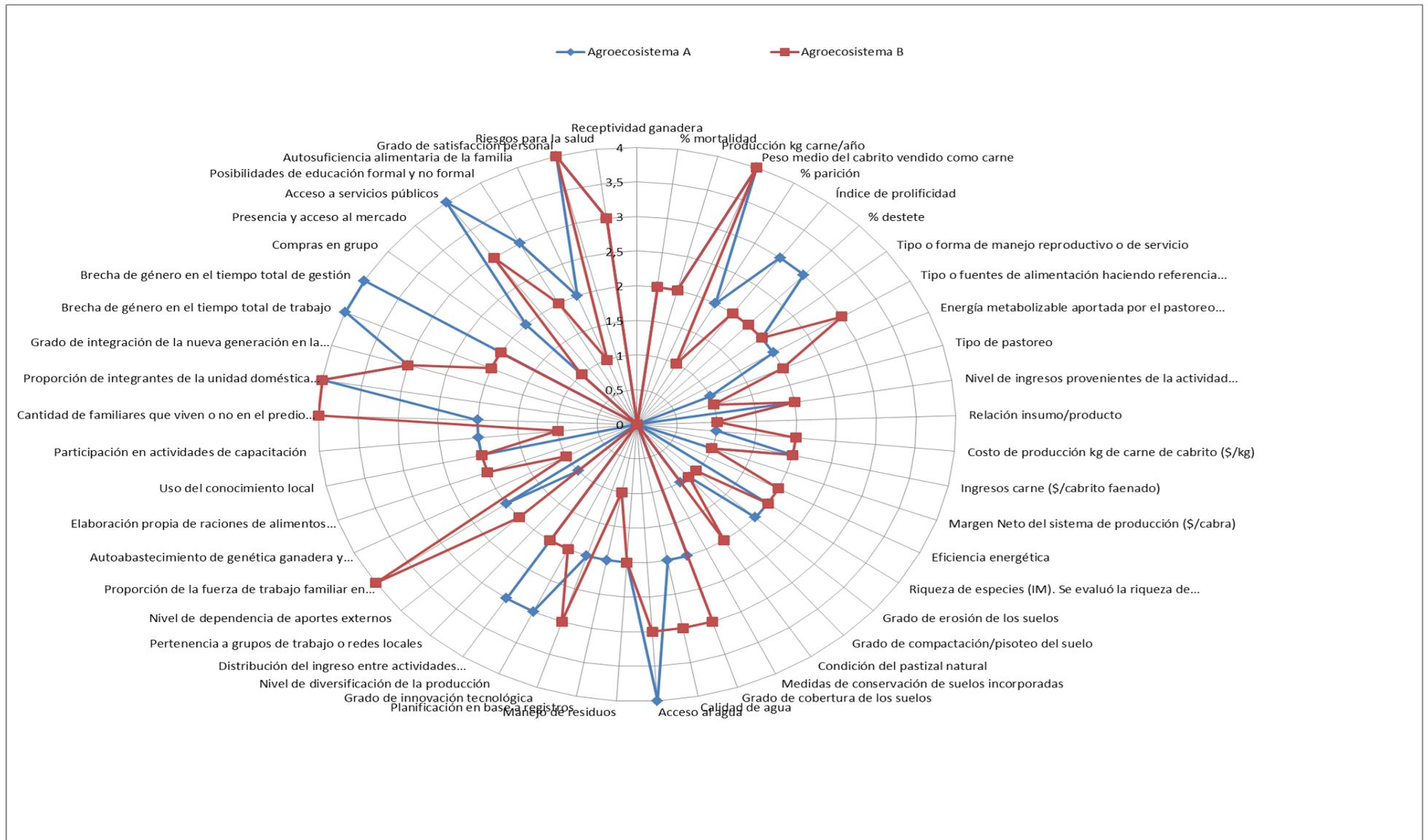


Fig. N° 5. Ameba de resultados para los dos agro ecosistemas de producción caprina en la provincia de Catamarca, según cada indicador, para el periodo productivo 2017-2018.

Si bien los resultados por indicador nos dan una valiosa información, para facilitar la lectura se examinó cada criterio de análisis; obteniendo para ambos agro ecosistemas valores inferiores o coincidente con el valor de referencia en lo que concierne a la eficiencia productiva, económica y energética, y en las cuestiones que se analizaron en el criterio canales de comercialización y flexibilidad ante perturbaciones del sistema; determinando los aspectos más problemáticos que afectan la sustentabilidad de estos tipos de sistemas.

Como fortalezas, se destaca la calidad de vida y la participación de la familia en el sistema, para el caso del agro ecosistema A; mientras que el agro ecosistema B aporta a la sustentabilidad por medio de la autogestión y la biodiversidad. En agro ecosistema A presenta una marcada debilidad, en lo referente a la eficiencia energética, y el agro ecosistema B, exhibe un comportamiento similar en lo que concierne a canales de comercialización. Ambos resultados indican los puntos débiles de los sistemas en estudio (Fig. N° 6).

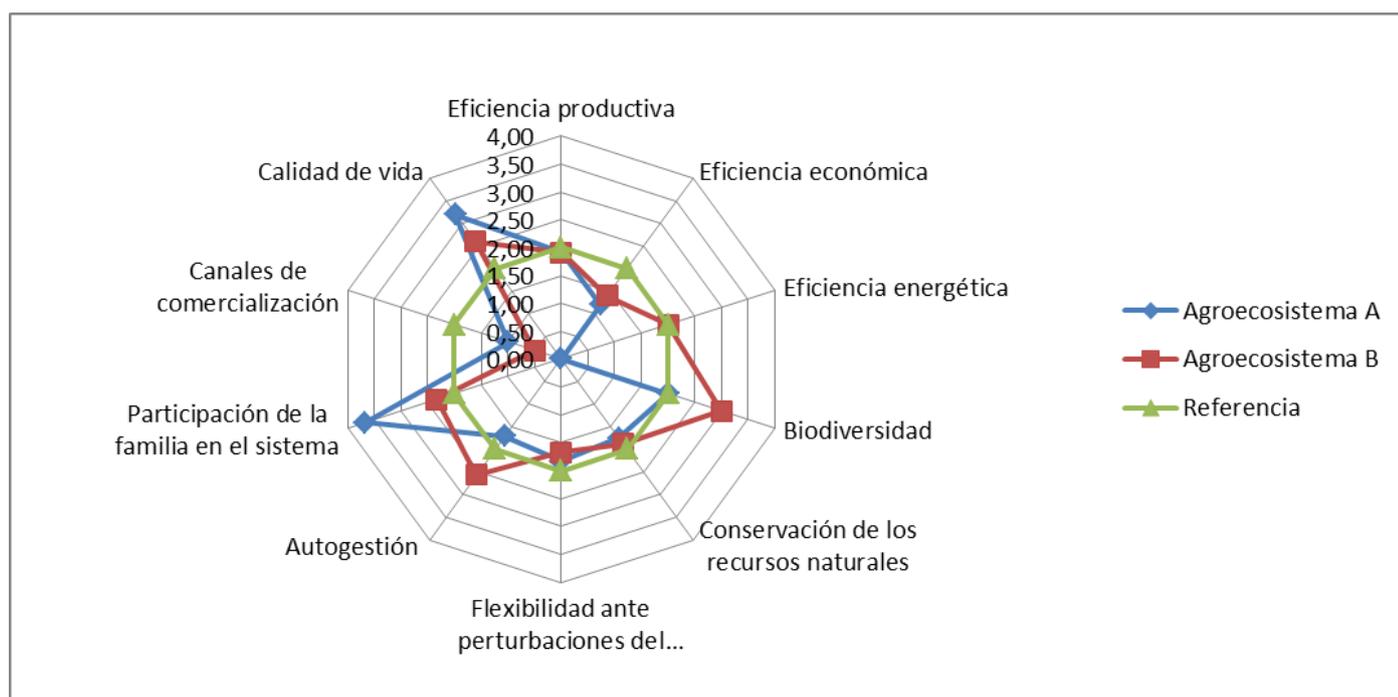


Fig. N° 6. Resultados obtenidos según criterio de análisis en dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos en la provincia de Catamarca.

En la Fig. N° 7, la comparación del comportamiento de cada dimensión analizada en ambos agro ecosistemas. Se aprecia que en el agro ecosistema A la dimensión social se encontró muy cercana al sustentabilidad estimada, mientras que el agro ecosistema B registra según sus prácticas procedimientos más cercano a la sustentabilidad en las otras dos dimensiones, ambiental y económico.

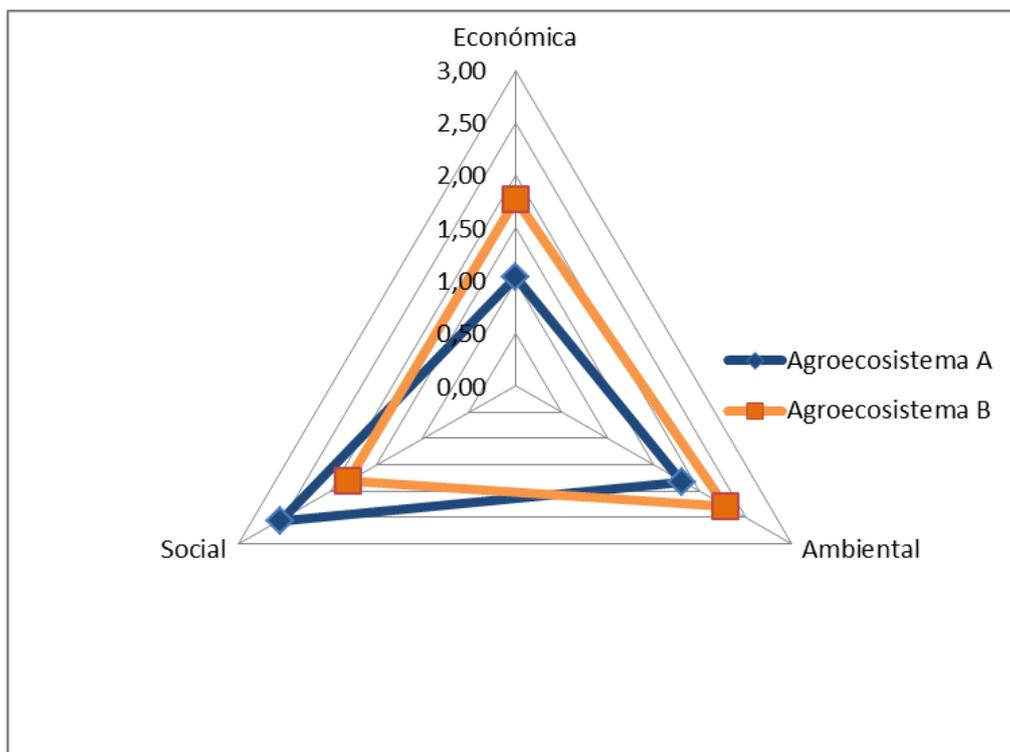


Fig. N° 7. Valores promedio de las dimensiones social, ambiental y económica de dos sistemas de producción caprina en ambientes áridos en la provincia de Catamarca.

5.4. ANÁLISIS DEL GRADO DE RELACIÓN DE LOS SISTEMAS CAPRINOS, CON LOS PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA.

TABLA N° 14. VALORACIÓN AGROECOLÓGICA DE LOS SISTEMAS EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN CAPRINA EN AMBIENTES ÁRIDOS DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA.

		Agro ecosistema A	Agro ecosistema B
Número de criterio para cada valor de la escala	1	2	1
	2	6	5
	3	0	4
	4	2	0
Producto	1 x n	2	1
	2 x n	12	10
	3 x n	0	12
	4 x n	8	0
Sumatoria		22	23
Número total de criterios (N)		10	10
Producto N*4		40	40
Vinculación (%)		55	57,5

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados nos permiten realizar un análisis simple pero integral de las ventajas y limitaciones de cada sistema evaluado, detectando los puntos endebles que necesitan modificación para alcanzar o bien aportar a la finalidad que enuncia cada principio agroecológico.

El gráfico (Fig. N° 8) nos permite ver en términos cualitativos hasta donde el sistema de manejo que emplea cada unidad familiar, han sido logrados respecto a cada principio. Las barras nos indican en qué principio cada agro ecosistema contribuye según sus prácticas de manejo; en valores positivos por arriba del eje "X", se destacan los aspectos favorables que cada sistema posee y por debajo, como valores negativos están las cuestiones débiles que afectan la sustentabilidad. Además se observa que los principios uno y tres, que corresponden al reciclaje de biomas y mantenimiento de las regulaciones del sistema, no son considerado en los si temas en estudio. La asimetría de la figura indica hasta qué punto cada sistema estudiado se corresponde de manera positiva o negativa con los principios de la agroecología.

En el sistema de manejo del agro ecosistema B se aprecia que las prácticas que efectúan tienden a la inserción del sistema de producción a nivel local y además, se promueve soberanía en el autoabastecimiento en alimentos y energía, principalmente. Como debilidades se destacan las escasas acciones para favorecer la biodiversidad tanto sobre como debajo del suelo, y el aumento del contenido de materia orgánica del suelo; procesos que Altieri et al, (2007), considera como uno de los pilares del proceso de conversión a sistemas más sustentables e eficientes. El agro ecosistema A, registra dentro de sus puntos positivos la posibilidad inserción en el mercado local; y como aspectos problemáticos la baja eficiencia energética resultante de su manejo productivo.

Es de destacar que ambos agro ecosistemas se destacan por aportar al principio agroecológico diez, dado que contribuyen a la seguridad y soberanía alimentaria local, ofreciendo al mercado alimentos sanos, que no contienen altas cargas de productos químicos.

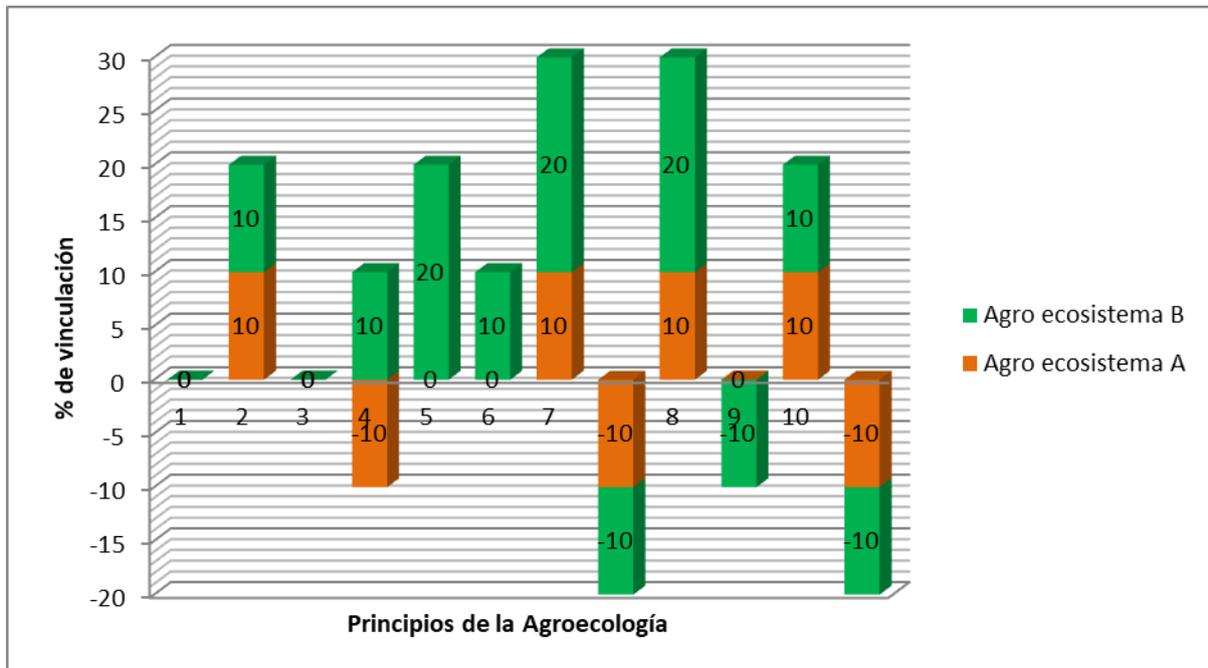


Fig. N° 8. Resultado del análisis de dos sistemas de producción caprina en la provincia de Catamarca, de acuerdo a la vinculación de cada uno con los principios de la Agroecología. En el eje “y” se aprecia el porcentaje de vinculación; en el eje “x” están representados por su numeración correspondiente los diez principios de la Agroecología; y los valores en cada columna representan el porcentaje de relación, acorde a las prácticas, de los agro ecosistema con cada principio agroecológico.

PARTE 6. DISCUSIÓN

Se observa que ambos sistemas de producción de caprinos no alcanzaron en todos los criterios, el nivel de sustentabilidad estimado para este tipo sistema de producción. Pero presentaron diferencias interesantes. El agro ecosistema B aparece como más sustentable en cinco de los diez criterios de diagnóstico analizados, mientras que el agro ecosistema A exhibe como sustentable sólo en tres criterios, ante esto se podría considerar que el agro ecosistema A es menos sustentable.

La dimensión ambiental es la más crítica en ambos agro ecosistemas. Los principales criterios del bajo nivel de esta dimensión, son conservación de los recursos naturales, flexibilidad ante perturbaciones del sistema y autogestión; encontrándose los puntos sensibles en los siguientes indicadores: grado de compactación/pisoteo del suelo, condición del pastizal natural, medidas de conservación de suelos incorporadas, pertenencia a grupos de trabajo o redes locales, nivel de dependencia de aportes externos, y, autoabastecimiento de genética ganadera y semillas forrajeras.

El primer indicador da indicios de la degradación física que sufren los suelos por la acción del tránsito de los animales, esto genera cambios en la estructura interna del suelo, modificando el ordenamiento espacial de los sólidos y poros del suelo. El efecto del tránsito de animales está relacionado con las presiones ejercidas sobre el suelo, está en función de la masa del animal, el tamaño de su pezuña y la energía cinética. Las presiones ejercidas por rumiantes menores (ovinos-caprinos), cuando están parados, promedian los 66 kPa (Medina, 2016). Hay que tener en cuenta que estas presiones aumentan durante el pastoreo, pues al caminar los animales sólo apoyan dos o tres de sus pezuñas. En ambos sistemas, los caprinos recorren en su periodo de alimentación entre 8 a 10 horas por día. Para complementar este indicador es necesario efectuar análisis ensayos de densidad aparente de suelo, dado que es una medida más precisa de compactación.

El indicador de condición del pastizal natural, está en función de la producción anual de forrajimasa de dicho pastizal, el agro ecosistema B presenta una producción promedio de 600 kg MS/ha/año, mientras que el agro ecosistema A registra una producción promedio de 400 kg MS/ha/año. Estos valores están clasificados por (Díaz, 2007) dentro de una condición de pastizal de pobre a regular, se conoce por estudios realizado por expertos (Anderson, 1980 citado por Díaz, 2007) que la potencialidad de producción del área fitogeográfica, donde se insertan los sistemas de estudio puede alcanzar los 1200 kg MS/ha/año; siempre y cuando sea un periodo de régimen pluviométrico normal, es decir sin sequías, obteniendo en promedio 450 mm de precipitación anual, y que se efectúen prácticas adecuadas de manejo. Cabe señalar que de acuerdo a la fisonomía del paisaje y

la composición florística presente el pastizal del agro ecosistema A pastizal es de menor calidad que el presente en el agro ecosistema B. En lo que respecta a la realización de prácticas de conservación de suelos, utilizando prácticas como abonos verdes, cultivos protectores, ninguno de los productores manifiesta realizar algunas de ellas, ni en la parcela de cultivo situada en la unidad familiar, como tampoco en el área de pastizal.

La capacidad de autogestión, es poco sustentable debido que ninguno de los casos estudios los integrantes del sistema productivo están nucleados en organizaciones (formales o civiles) o grupos de trabajo; y como consecuencia su grado de participación es nulo. Esta es una característica propia de los sistemas extensivos de la región, donde predomina el trabajo individual y los productores son muy reacios a entablar estrategias de cooperación. Otro indicador que marca la baja sustentabilidad es el nivel de dependencia de aportes externos, registrándose valores de in sustentabilidad en el agro ecosistema A, donde se observa la alta dependencia de insumos ingresados desde fuera del sistema, principalmente suplementos alimenticios, como alimento balanceado, y heno de alfalfa. En el caso del agro ecosistema B, la valoración, es sustentable; no efectúan de manera sistemática suplementaciones estratégicas a los animales según el requerimiento de sus necesidades fisiológicas, lo hacen en épocas muy puntuales empleando aportes forrajeros del pastizal natural.

Al analizar al indicador autoabastecimiento de genética ganadera y semillas forrajeras, se aprecia que ambos agro ecosistemas son poco sustentables, dado que no realizan prácticas de autoproducción de semillas para sus cultivos, principalmente forrajeros; y en lo referido a la genética animal, el agro ecosistema A importa sus sementales desde fuera del sistema, mientras que el agro ecosistema B, si bien no registrar valores de sustentabilidad deseada, tiene la el hábito de sus crías, según sus propio criterios de selección animales para futuros reproductores. Lo cual se lo consideramos una práctica que aporta la sustentabilidad, pero no debería ser continúa sino, cíclica, ya que si se perpetúa la misma línea genética en la majada habrá en cierto periodo de tiempo problemas de consanguinidad (Álvarez Calvo, 2015) lo cual va en detrimento del bienestar animal y por supuesto de la eficiencia productiva.

En lo referente a la dimensión económica, los criterios más problemáticos son la eficiencia económica y la eficiencia productiva; registrándose los puntos más críticos, para ambos agro ecosistemas, en los indicadores de receptividad ganadera, energía metabolizable aportada por el pastoreo y tipo de pastoreo.

En los dos casos de estudio no asignan la superficie (ha) necesaria para sustentar una unidad ganadera (equivalente cabra-EC), sin producir deterioro a la vegetación y los recursos del lugar a través del tiempo, es decir que en ambos casos hay una carga animal superior a la que el sistema puede soportar; lo que con el paso de tiempo ocasiona procesos de degradación, por sobrepastoreo. Cuando la actividad se desarrolla sin control, ni planificación, el resultado es un impacto negativo sobre el ambiente, hay pérdida de cobertura vegetal, erosión y compactación del suelo, modificación de la composición vegetal, degradación, empobrecimiento del ecosistema y cambios en los ciclos bio-geo-químicos por lo tanto la producción y el desarrollo se ven afectados (Reinoso Franchino, 2014).

Ante este aspecto hay que aclarar que el proceso de degradación lo ocasiona la carga ganadera no adecuada y un des manejo del sistema de pastoreo, acciones que dirige, programa y comanda el productor o los gestores de la unidad familiar; no es el animal en sí mismo, ya sea por su hábito de pastoreo o por su carga energética al caminar, el que causa el daño. El sobrepastoreo y la degradación ocurren, e inclusive la desertificación, debido a que el hombre permite que la intensidad de carga sobrepase los límites de la capacidad de carga de la vegetación existente (Luginbuhl & Castagni, 2007). En concordancia, (Bedotti, 2013), sostiene que si a una población de cabras a las que se les permita consumir la vegetación en espacios abiertos y sin control puede ser extremadamente peligrosa, y que el efecto deletéreo es una cuestión de presión de pastoreo durante años, décadas o centurias y no debido a los hábitos de pastoreo de una única especie.

De acuerdo al indicador energía metabolizable aportada por el pastoreo, se debe tener en consideración que la composición del pastizal varía en ambos sitios de estudio. Siendo el caso A de menor calidad o de menor riqueza florística que el caso de estudio B, por lo tanto los aportes desde el punto de vista energéticos, en el primer caso no alcanzan al valor de referencia de sustentabilidad, produciendo 119,36 y 69,1 Mcal/ha/día, lo que se valora como poco sustentable, en el caso de la segunda unidad de análisis, alcanza el umbral de sustentabilidad, produciendo o brindando 150,77 y 119,36 Mcal/ha/día, lo que en el análisis se considera aceptable o dentro de los parámetros de sustentabilidad. Cabe mencionar que para el cálculo de este indicador se consideraron los requerimientos medios de mantenimiento para una cabra adulta en lactación, por día, dado que es una de las etapas de mayor exigencias nutricionales dentro del sistema alimenticio, tomando como valor de máxima sustentabilidad el aporte energético de 226,15 y 150,77 Mcal/ha/día (Calsamiglia, Bach, De Blas, Fernández, & García-Rebollar, 2009).

El manejo del pastoreo que llevan a cabo ambos productores es considerado de baja a nula sustentabilidad, para el agro ecosistema A y B, respectivamente; ya que este se caracteriza por ser continuó, es decir perpetuo en el tiempo, sin descansos en las áreas de pastoreo , y la única diferencia es que en el caso B el pastoreo consta de un pastor que acompaña la majada durante el periodo de alimentación, lo cual permite regular en función de la observación y perspicacia del pastor la oferta forrajera según la disponibilidad. En el caso A la majada sale al pastoreo solo con los perros cabreros, que acompañan y protegen a la misma del ataque de predadores. Práctica muy arraigada en este tipo sistemas y reportado por (Nógues et al., 1995): “*el pastoreo extensivo es sin acompañamiento de un pastor, constan de perros cabreros para realizar esta tarea*”.

En los aspectos sociales se visualizan indicadores muy positivos en cuanto a los niveles de sustentabilidad, para ambos agro ecosistemas, lo que indica un gran sentido de pertenencia e interés por desarrollar la actividad caprina, tales como la participación de la familia, el uso conocimiento local, el acceso a servicios públicos, posibilidades de educación formal y no formal, y, grado de satisfacción personal; lo que pone en relieve la importancia y el valor a la tradición familiar heredada. Cuestión que también reporta Delgado et al, (2007) para productores caprinos en comunidades rurales.

Otros indicadores pertenecientes a la dimensión social, que denotan sustentabilidad en los sistemas estudiados son: proporción de la fuerza de trabajo familiar en relación a la fuerza total de trabajo en el sistema, lo cual permite visualizar que la mano de obra familiar es el principal fuerza de trabajo en ambos sistemas; y, proporción de integrantes de la unidad doméstica involucrados en la toma de decisiones, siendo este un aspecto sustentable dado que el resultado para ambos casos, es que más del 75% de los integrantes de la unidad doméstica participan de la toma de decisiones del sistema.

El grado de integración de nuevas generaciones a la empresa nos indica la posibilidad de relevo generacional, lo cual es una cuestión positiva en los dos agro ecosistemas, ya que se evidencia una herencia de trabajo tres generaciones y varios miembros de la familia involucrados.

Como indicadores negativos en esta dimensión para las dos unidades productivas, se encuentran compras en grupo y presencia y acceso al mercado, que se corresponden con el criterio de canales de comercialización; y autosuficiencia alimentaria de la familia, que se enmarca en el criterio de calidad de vida.

El primer indicador manifiesta que en los casos analizados no se tiene la práctica de organizarse para adquirir insumos de manera grupal con productores cercanos o conocidos; y el segundo indicador, hace referencia a las posibilidades de venta, donde queda reflejado

que ambos sistemas no efectúan prácticas alternativas de venta, como la vetan en ferias o a través de circuitos cortos; y que no están integrados a organizaciones de venta por lo tanto su grado de dependencia con intermediarios es relevante. Cuestión estudiada y relevada por diversos autores, que describen a los sistemas de producción de caprina extensiva como informales (Nógués et al. 1998; Dayenoff et al., 2017), donde las principales ventas se realizan a pie de finca, sin control de faena; y otra parte se comercializa por medio de intermediarios.

El tercer indicador, que hace referencia a la calidad de vida de las familias, analiza el porcentaje de alimento familiar que es producido en el propio sistemas; en nuestro estudio para el casos B es insustentable, es decir no llega a cubrir las necesidades básicas de alimentación equilibrada para la familia con lo que producen en finca, debiendo importar productos a la unidad. Para el caso A, se halla en el umbral de sustentabilidad, dado que tiene diversificación de producción animal para autoconsumo, lo que genera una variedad de alimentos, pero no hay que descuidar que faltan fuentes de vitaminas y minerales, brindados por los vegetales, los cuales no están presentes en ninguno de los sistemas de producción.

La distribución del ingreso hace referencia a la concentración del mismo según los diversos rubros productivos propios de la finca (recursos prediales) y aquellos ingresos desde otra vía, jubilación, pensión, asalariado (recursos extra prediales), registrándose en ambos casos valores de sustentabilidad superiores al valor de referencia, lo que indica que este tipo de sistemas de producción caprina son de subsistencia, si solo consideramos los ingresos propios de la actividad, pero perduran en el tiempo por el sostenimiento que les imprime el aporte extra predial. Esto es coincidente con lo expresado por Paz, et al (2002), quienes reconocen que la producción caprina se completa con otras estrategias de reproducción que generan ingresos de otras fuentes.

Los casos analizados se encuadran en unidades familiares, en el sistema B perteneciente a la agricultura familiar, dado que en la unidad no se emplea trabajo asalariado; la familia constituye la fuente de mano de obra; y tienen una racionalidad propia, donde se integra la unidad productiva con la unidad doméstica, además prevalece la conservación del patrimonio familiar, y la existencia de un proyecto de vida en el medio rural, tal cual lo señalan, (Balsa & López Castro, 2011). En el sistema A se aprecia la inclusión de mano de obra asalariada, es decir que esta unidad productiva tuvo un proceso de transformación tendiente hacia modos de organización empresarial (López Castro, 2013). La inclusión de mano de obra asalariada se dio, en este caso, a partir de la disminución de la cantidad de trabajadores familiares disponibles, ya que se produjo el

desvinculamiento temporal de uno de sus hijos, por cambio de residencia para cumplir con responsabilidades educacionales.

Ambos casos, reflejan las estrategias desarrolladas para mantener la unidad productiva y familiar, si bien en uno de los análisis se aprecia un fenómeno social de migraciones estacionales (Giarracca, Aparicio, & Gras, 2001) generadas alrededor de una actividad productiva; las trayectorias delineadas, mantienen el rasgo distintivo de basar la organización del trabajo y la gestión en torno a un equipo de trabajo familiar (con o sin incorporación de trabajo asalariado) y mantener la racionalidad de integrar la unidad productiva y doméstica y la conservación del patrimonio simbólico (López Castro, 2013).

PARTE 7. CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permitieron, a través de la metodología de construcción de indicadores, evaluar la sustentabilidad del sistema extensivo de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca; corroborando la utilidad de dicha técnica para este tipo de análisis.

Los dos sistemas de producción caprina analizados presentan sustentabilidad media a baja. Se considera que el agro ecosistema B es más sustentable que el A en algunos criterios, dado que resultó con un comportamiento tendiente a la sustentabilidad en un 50% de los indicadores empleados, mientras que el A alcanzó cercanía a la sustentabilidad en un 30%; sin embargo para que exista sustentabilidad deben cumplir con la totalidad de los criterios de análisis.

La dimensión más crítica en ambos agro ecosistema es la ambiental, y está relacionada principalmente con el grado de compactación del suelo, la condición del pastizal natural, y la conservación de suelos, cuestiones lógicas que son consecuencias del tipo de sistema que realizan, extensivo. Lo cual, también se correlaciona con aspectos problemáticos de otras dimensiones, como el tipo de pastoreo.

Esto nos permite identificar las tendencias negativas de mayor relevancia sobre la sustentabilidad del territorio; al analizarlos de manera integral podemos inferir que los aspectos antes mencionados, se pueden mejorar y efficientizar con prácticas de manejo agroecológicas.

Un aspecto importante, es que estos sistemas tienen un uso bajo de insumos externos y no emplean productos de síntesis química en los subsistemas agrícola y ganadero, salvo productos veterinarios de manera esporádica; lo cual constituye una fortaleza desde el punto de vista de los procesos de transición agroecológica.

Otra cuestión destacada son las estrategias de reproducción social que los productores desarrollan en base a este tipo de producción, donde no prima el beneficio económico de la actividad, sino la pertenencia al territorio, la tradición productiva y la unidad familiar. Además de contar con ingresos diversificados, principalmente extra prediales. Estos aspectos constituyen en parte, las bases de la perdurabilidad de la actividad de estos sistemas de producción caprina en ambientes áridos.

Ambos sistemas están contenidos en un sector social con una cultura ancestral, que está arraigada al territorio y desarrolla esta actividad de manera empírica; además dadas sus particularidades ofrecen productos de calidad, lo cual aún no está valorado ni es

reconocido por todos los actores de la cadena de comercialización ni en los diversos ámbitos de consumo.

Conocidas las interrelaciones de los procesos productivos y ambientales, que ocurren en estos casos se debería plantear estrategias de mejora agroecológicas, que permitan desarrollar tecnologías de producción de alimentos limpias y tendientes a una producción agroecológica de productos caprinos.

Tanto la carne como la leche, son productos naturales con propiedades funcionales; producidos en un entorno social y ambiental, que les permitiría ser considerados como productos agroecológicos, lo cual si se pudiera posicionar en un nicho de mercado de la sociedad actual, que busca otras alternativas de consumo; se podría favorecer un ingreso económico justo y sustentable a familias campesinas, que además forman parte de un tejido social que mantiene el arraigo en zonas rurales.

PARTE 8. BIBLIOGRAFÍA

ALTIERI, M. (1995). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En M. Altieri, *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria* (págs. 25-46). California: Universidad de California Berkeley.

ALTIERI, M., & NICHOLLS, C. (2002). Un método agroecológico rápido para evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo integrado de plagas y agroecología*, 17-24.

ÁLVAREZ CALVO, J. L. (2015). *Mejoramiento genético de las cabras. Manual del caprinocultor*. Cuba: ACPA.

BALSA, J., & LÓPEZ CASTRO, N. (2011). La agricultura familiar “moderna”. Caracterización y complejidad de us formas concretas en la región pampeana. *IESAC*, 45-75.

BEDOTTI, D. (2013). Actas del VI Congreso Nacional y III del MERCOSUR de Pastizales Naturales. *El hombre, la cabra y el medio ambiente* (págs. 95-99). Santa Rosa, La Pampa: Congreso Pastizales Naturales.

BEDOTTI, D. (2000). Caracterización de los sistemas de producción caprina en el oeste pampeano (Argentina). Tesis Doctoral-Universidad de Córdoba-España. Cap. 3:85-89.

BOZA, J. Papel de la ganadería en los ecosistemas áridos. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada. Cap.5:6-9.

CALSAMIGLIA, S., BACH, A., DE BLAS, C., FERNÁNDEZ, C., & GARCÍA-REBOLLAR, P. (2009). Necesidades nutricionales para rumiantes de leche. Normas FEDNA. Madrid, España: Ediciones Peninsular S.L.

CANDOTTI, J.J. Y BERTI, R.N. (2002). Explotación de cabras lecheras en un sistema semi-intensivo.2. Producción de leche en un verdeo invernal. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol (22) supl.I, 302-303.

CHAGRA DIB, E. P.; LEGUIZA, H.D.; VERA, T. A.; Y VALDIVIA, C.L. (2002). Influencia de la suplementación invernal de cabras criollas en lactancia con Atriplex nummularia, Lindl y maíz sobre el crecimiento de los cabritos lechales. *Revista Argentina de Producción animal* Vol (22).

CHAGRA DIB, E. P.; COMERCI, M.; VERA, T. A.; LEGUIZA, H.D. (2003). Efecto de la suplementación invernal con frutos de algarrobo y heno de alfalfa en cabras criollas sobre consumo de leche y el crecimiento de los cabritos lechales. *23° Congreso Argentino de Producción Animal*, 70-71.

CHAZARRETA, C., HERRERA, V., NIEVA, S., PEZZOLO, C., & VELARDE, V. (2011). Relevamiento de utilización de recursos nativos en la alimentación de las majadas en sistemas tradicionales. Catamarca: Trabajo Final. Cátedra Pastizales Naturales. FCA.

DAL SOGLIO, F. K. (2014) En Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agro ecosistemas sustentables / Santiago Javier Sarandón... [et.al.]; coordinado por Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0.

DAYENOFF, P., Y MACARIO, J. (2017). Impacto del uso de tecnología apropiada en la productividad e ingresos económicos de un establecimiento caprino en zona árida. Revista Argentina de Producción Animal, volumen (37), 55-60.

DELGADO, A., ARMAS, W., D'AUBETERRE, R., & ARAQUE, A. (2007). Evaluación de la sostenibilidad de un sistema de producción caprino, utilizando indicadores. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, 45-52.

DELGADO, I., MARTIN LAZO, A., PANDOL AVALOS, F., RODRIGUEZ, M., & SEGURA VILLAGRÁN, F. (2012). Evaluación de alimentación de majada caprina en condiciones de manejo extensivo de producción. Catamarca: Trabajo final. Cátedra Pastizales Naturales-FCA-UNCA.

DEZA, C., BASCUR, I., PEREZ, G., DIAZ, M., BARIOGLIO, C. (2003). Identificación de caracteres morfoestructurales y de polimorfismos sanguíneos en cabras criollas del C-NO de Córdoba, Argentina. *AGRISCIENTIA*, volumen (XX), 69-77.

DÍAZ, R. (2007). *Utilización de Pastizales Naturales*. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.

FUNES MONZOTE, F. (2009). *Eficiencia energética en sistemas agropecuarios. Elementos teóricos y prácticos para el cálculo y análisis integrado*. La Habana, Cuba: Universidad de Matanzas.

FUNES-MONZOTE, F., MARTÍN, G., SUÁREZ, J., BLANCO, D., REYES, F., CEPERO, L., Y OTROS. (2011). Evaluación inicial de sistemas integrados para la producción de alimentos y energía en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 36-45.

GARGOLOFF, N.A.; BONICATTO, M.M.; SARANDÓN, S.J. (2016). Agrobiodiversidad Cultivada y Resiliencia ante la variabilidad climática en Agro ecosistemas Familiares. V Congreso Internacional sobre Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. La Plata- septiembre de 2016: 1-9.

GIARRACCA, N., APARICIO, S., & GRAS, C. (2001). Multiocupación y pluriactividad en el agro argentino: el caso de los cañeros tucumanos. *Desarrollo Económico*, 305-320.

GIBON, A. (2005). Managing grassland for production, the environment and the landscape. Challenges at the farm and the landscape level. *Livestock Production Science* 96: 11-31.

GONZÁLEZ, M. F. QUINTEROS DUPRAZ, J.; HERRERA V. G; RECARTE A.; CASTRO, O. E. (2009). Rendimiento y característica de la canal de cabritos nubian x boer x boer faenados a los 120 días de edad. Memorias del VI Congreso ALEPRyCS Querétaro, México.

HADJIGEORGIOU, I.; OSORO, K.; DE ALMEIDA, J. P.; MOLLE, G. (2005). Southern European grazing lands: Production, environmental and landscape management aspects. *Livestock Production Science* 96: 51-59.

HARTE, M. J. (1995) Ecology, sustainability, and environment as capital. *Ecological Economics* 15: 157-164.

INDEC. (2002). Censo Nacional Agropecuario. Buenos Aires: INDEC.

IÑIGUEZ, L. R.; MUELLER, J. P.; FACÓ, O.; WURZINGER, M.; SÖLKNER, J.; RODRÍGUEZ, T.; SALINAS, H. (2011). Limitaciones y sostenibilidad del mejoramiento genético comunitario para pequeños productores en las zonas áridas de Latinoamérica. Capítulo 23 en libro: Iñiguez LR (Ed.) *La Producción de Rumiantes Menores en las Zonas Áridas de Latinoamérica*. Editorial EMBRAPA, p. 515-538.

LÓPEZ CASTRO, N. (2013). La producción familiar en el SO bonaerense de las últimas décadas: claves productivas de su persistencia (Puán y Adolfo Alsina, 1988-2012). *Huellas*, 187-213.

LUGINBUHL, L., & CASTAGNI, P. (2007). Utilización de caprinos para el control de vegetación indeseable. *Archivo Latinoamericano de Producción Animal*, 294-309.

MANCILLA-LEYTÓN, J.M. (2014). El papel de la cabra doméstica (*Capra hircus* L.) en la estructura y conservación del Monte Mediterráneo. *Ecosistemas* 23(2): 158-161. Doi.: 10.7818/ECOS.2014.23-2.22.

MASERA, O.; ASTIER, M; LÓPEZ-RIDAURA, S. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, S.A., Gira, IE-UNAM. México.

MEDINA, C. (2016). EFECTOS DE LA COMPACTACION DE SUELOS POR EL PISOTEO. *Revista Colombiana Ciencia Animal* , 88-93.

MORENO VÁZQUEZ, L. (2016). Guía para la práctica de campo - Nivel de adopción de prácticas agroecológicas y aplicación de los principios de la agroecología en sistemas de producción. Buenos Aires: Universidad de La Matanza.

MORLÁNS, M. C. Y GUICHON, B.A. (1988). Las regiones fitogeográficas de Catamarca y el estado y uso de los recursos vegetales. En el deterioro del ambiente en la Argentina. *FECIC*, (:216-224)

MURO, M. G., LACCHINI, R. A., CORDIVIOLA, C. A., ANTONINI, A. G. (2010). Cabras criollas: inicio reproductivo y productividad en la zona de La Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. *Analecta Vet*, volumen 30 (2), 17-21

NAHED-TORAL. J.; AGUILAR-JIMÉNEZ. J. R.; CALDERÓN-PÉREZ J. C.; SÁNCHEZ-MUÑOZ B.; CÁMARA-CÓRDOVA J.; RUIZ-RODRÍGUEZ J. M. (2011). Evaluación de la sustentabilidad de la ganadería bovina en la Cuenca Transfronteriza Grijalva. Proyecto-FORDECYT: Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la Cuenca Hidrográfica Transfronteriza Grijalva - Sub-proyecto gestión de sistemas ganaderos sustentables en la Cuenca Transfronteriza Grijalva.

NICHOLLS, C., ALTIERI, M., & VÁZQUEZ, L. (2015). Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Agroecología*, 61-72.

NÓGUES E. (1985). Problemática de la explotación caprina en la Argentina. IV Reunión de intercambio tecnológico para zonas áridas y semiáridas, volumen 25 (1), 426-445.

NOGUÉS, E.M.; CARRIZO, J.; GALLO, O. (1995). Determinación de los índices productivos en una majada caprina en condiciones tradicionales de explotación. *Revista de Ciencia y Técnica – Universidad Nacional de Catamarca - Vol. I - Nº 1 - Año 1.*

NOGUÉS, E.M.; SOTOMAYOR, P.A.; CUROTTO, M.M.; QUIROGA, A.; ANDRES, M.C. (1998). Desempeño productivo de una majada caprina bajo manejo extensivo en Las Peñas, dpto. La Paz, Catamarca, Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional de Catamarca. Vol. V. – Nº 6. Año 4. 1998. ISSN 0328-431X.*

NOGUÉS, E., CASTRO.O., & PURICELLI, M. (2011). Aspectos de manejo alimentario y nutricional que deben considerarse sobre la producción caprina de carne en ambientes áridos y semiáridos. *Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial*, 01-12.

Paz, R.G., Alvarez, R., Lipshitz, H., Degano, C., Usandivaras, P., Cataño, L., Lamadrid, S., Togo, J. (2002). *Sistemas de producción campesinos caprinos en Santiago del Estero. Proyección y desafíos para el desarrollo del sector. Santiago del Estero, Argentina: Ed. Fundapaz.*

QUIROGA, A. Y ESNARRIAGA, D. (2014). Diversidad de forrajeras nativas consumidas por el ganado caprino en el área pedemontana del Chaco Árido, Catamarca. *Biología en Agronomía. Universidad Nacional de Catamarca Secretaría de Ciencia y Tecnología -Editorial Científica Universitaria ISSN: 1853-5216 4 (1):121-147.*

REINOSO FRANCHINO, G. (2014). Revisión bibliográfica sobre los impactos ambientales de la actividad ganadera caprina en ambientes áridos y semiáridos, con énfasis en los procesos del suelo. *Revista Biología en Agronomía*, 114-126.

RIEDEL, J.L.F. (2007). Bases para la gestión sostenible del Parque de la Sierra y Cañones de Guara: interacciones entre la ganadería y la dinámica de la vegetación. Tesis Doctoral Universidad de Zaragoza, España. Cap. 2:23-26.

RIGALT, F.; HERRERA, V.; GÓMEZ, R.; PIVOTTO, R. (1993). *Sistemas de producción caprina en la provincia de Catamarca, Argentina. Producción de rumiantes*

menores en los Valles Interandinos de Sudamérica. Editado por: Luis Iñiguez y Eisntein Tejada. Agosto de 1993.

SABADZIJA, G. N., GONZÁLEZ, M. F. (2007). Análisis económico de un modelo de producción de leche caprina en sistema semi-intensivo bajo riego, en Catamarca, Argentina. Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina, pp1-4.

SANTA CRUZ, R. H. (1997). Evaluación del recurso vegetal nativo exótico incorporado y a introducir en la comunidad de las Peñas. La paz. Catamarca. Jornadas de ciencia y tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca, pp5-8.

SANTA CRUZ, R. H. (2004). Oferta Tecnológica Para Pequeños Productores De Zonas Áridas Y Semiáridas. Proyecto De Desarrollo De Pequeños Productores Agropecuarios (Proinder).

SARANDÓN, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En Sarandón, S.(Ed.). Agroecología: El camino para una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, La Plata, 393-414.

SARANDÓN, S., ZULUAGA, M., CIEZA, R., GÓMEZ, C., JANJETIC, L., & NEGRETE, E. (2006). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista de Agroecología, 19-28.

SARANDÓN, S.J.; FLORES, C.C.; GARGOLOFF, A.; BLANDI, M.L (2014). Análisis y evaluación de agro ecosistemas: construcción y aplicación de indicadores. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agro ecosistemas sustentables/Santiago Javier Sarandón...[et al.]; coordinado por Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. Cap. 14. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0.

SARANDÓN, S., BONICATTO, M., & GARGOLOFF, N. (2016). Rol de la agro biodiversidad para un manejo sustentable y resiliente de los agroecosistemas: importancia del componente cultural. *Cuadernos de la Bioed*, 21-33.

SARANDÓN, S. (2017). La importancia de la investigación en agroecología. San Juan: Seminarios Agroecología IPAF CUYO.

SEVILLA GUZMÁN, E. (2013). El despliegue de la Sociología Agraria hacia la Agroecología. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible. ISSN 1889-0660: 85-109.

VÁZQUEZ MORENO, L., & MATIENZO, Y. (2010). *Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas*. La Habana, Cuba: Unidad Experimental Indio Hautey.