



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Cátedra de Reproducción y genética de Ovinos y Caprinos
Informe de Servicio Social

“Evaluación del sistema productivo en rancho “El pato” y del sistema productivo de cabras en la FES Cuautitlán.”

Que para obtener el Título de:

Ingeniero Agrícola

PRESENTA

CRISTIAN VELAZQUEZ PLATA

Asesor: M en C. Arturo Ángel Trejo González.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Gracias a mis padres Elvira Plata Velázquez y Victorino Velázquez Velázquez, porque por su esfuerzo, dedicación y amor he logrado mis metas y me he convertido en un hombre de bien con ganas de salir adelante.

Gracias a mi hermano Jesús Velázquez Plata por su apoyo y su cariño.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme permitido lograr esta carrera que ha dado tanto y que tanto quiero.

Gracias a mis amigos Ana Lilia Rodríguez, Lourdes Lilian Maya, Julio Eliseo Celis y Juan Jesús Pérez que me han apoyado incondicionalmente.

Cristian Velázquez Plata.

Índice

Introducción

Capítulo 1

I. Marco conceptual y de referencia.	4
1. 1. Servicio Social Titulación en la Cátedra de reproducción y genética de ovinos y caprinos.	4
1.2. Estudio de Caso.	5
1. 3. Clasificación general de los sistemas de producción ganaderos	6
1.4. Características del sistema productivo de ovinos.	8
1.5. Sistemas de producción caprinos	11
1.6. Particularidades en México. ¹	14
2. Estudio Técnico.	17
2. 1. Sistema productivo en Apan, Hidalgo.	17
2.2. Localización del área de estudio.	17
2.3. RAZA	19
2. 4. RECURSOS NATURALES	20
2.5. RECURSOS MATERIALES	22
2.6. RECURSOS ECONOMICOS	22
2.7. SISTEMA DE EVALUACION	
2.8. Sistema productivo en FES Cuautitlán.	24
2.9. Localización:	25
2.10. Características de la cátedra de Investigación	25
2.11. RAZA	27
2.12. RECURSOS NATURALES	27
2.13. RECURSOS MATERIALES	28
2.14. RECURSOS ECONOMICOS	28
2.15. SISTEMA DE EVALUACIÓN	28
3. Metodología.	30
3.1. MODELO PER	30
3.2. LOS INDICADORES PRESIÓN - ESTADO - RESPUESTAS (PER) PARA LA MEDICIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.	30
3.3. Desarrollo de la matriz PER de evaluación.	34

3.4. Desarrollo de Indicadores	37
3.5. Instrumentos de Diagnóstico-Evaluación.	38
3.6. Metodología ANÁLISIS FODA.	44
3.7. Lista para llenar matriz FODA.	49
3.8. Matriz FODA.	50
4. Desarrollo de actividades.	55
4.1. Introducción y adaptación al sistema productivo en Apan Hidalgo	55
4.2. Diagnóstico y Evaluaciones.	59
4.3. Introducción y Adaptación al sistema productivo en la FES Cuautitlán.	70
4.4. Diagnóstico y evaluaciones.	71
5. Resultados.	81
5.1. Evaluación PER en Apan Hidalgo.	81
5. 2. Opciones tecnológicas	90
5.3. Evaluación FODA en FES Cuautitlán.	99
5.4. Evaluación visual.	100
5.5. Opciones tecnológicas.	105
6. Conclusiones.	113
6. 1. De la eficiencia.	113
6.2. De las facilidades.	113
6.3. De los objetivos.	113
6.4. Satisfacción Personal.	114
Bibliografía	116



INTRODUCCIÓN

La cátedra de reproducción y genética de ovinos y caprinos, tiene por finalidad, el proporcionar bases teóricas y técnicas que permitan a los productores incrementar o mejorar la productividad y rentabilidad de sistemas ganaderos ovinos y caprinos.

Lograr este compromiso hace del servicio social, la mejor alternativa, ya que al contar con un equipo multidisciplinario formado por Ingenieros Agrícolas y Médicos Veterinarios, permite el desarrollo de tecnologías en función de actividades de manejo del rebaño y de la optimización de los recursos con que se cuenta en el rancho de que se trate.

En este caso, se identificó la necesidad de desarrollar un servicio social en función de las técnicas de evaluación y diagnósticos productivos, que permitieron formular y sugerir tecnologías correspondientes a cada uno de los problemas identificados o bien a una buena oportunidad de mejorar la productividad.

La ganadería, es un sistema complejo que demanda un oportuno diagnóstico, para actuar en el mejor tiempo posible.

Los problemas que surgen por un deficiente manejo del rebaño son en ocasiones irreversibles y van restando la utilidad a la actividad hasta condenarla a desaparecer.

En muchas ocasiones la ganadería de pastoreo, comienza siendo muy rentable pero al no administrar adecuadamente los recursos acaba por ser ganadería de subsistencia o simplemente desaparece, por ello tanto el Ingeniero Agrícola como el Médico Veterinario, deben aportar las bases tecnológicas para mantener y mejorar la ganadería nacional.

En el presente reporte de servicio social se podrá encontrar herramientas de diagnóstico del sistema productivo que son la principal aportación del mismo y que servirán para construir opciones tecnológicas que ayuden a identificar y formular alternativas de solución factibles para el sistema productivo que se estudie.

Además provee una evaluación para cada sistema productivo, identificando los problemas recurrentes y opciones para solucionarlos.

Finalmente, enumera las principales dificultades y experiencias adquiridas a lo largo del desarrollo de este servicio social.

Objetivo general.

- Evaluar los sistemas productivos de Ovejas en rancho “el Pato” y de Cabras en la FES Cuautitlán.

Objetivos específicos.

- Desarrollar técnicas e instrumentos de diagnóstico y evaluación de sistemas ganaderos
- Conocer la importancia de la calidad de los forrajes en la alimentación y nutrición en ovejas y cabras
- Desarrollar opciones tecnológicas de manejo para cada hato.
- Identificar los principales problemas que tiene cada sistema de explotación.

I. Marco conceptual y de referencia.

El primer paso que sustenta a las actividades que se desarrollaron así como las aportaciones que se realizaron a la cátedra, fue el reconocimiento de cada uno de los sistemas productivos que se estudiaron, por lo que se reporta según la experiencia *in situ*, de tal forma que correspondiendo con cada metodología aplicada según el caso de estudio, es como se realizaron las propuestas en el manejo de las praderas, pastizales y cultivos.

1. 1. Servicio Social Titulación en la Cátedra de reproducción y genética de ovinos y caprinos.

Las Cátedras de Investigación son un sistema creado por la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán para fomentar e impulsar el avance de la ciencia y la tecnología en la Institución, mediante el apoyo a académicos en la investigación de la Facultad.

El Servicio Social se inscribe dentro del Programa Cátedra de Reproducción y Genética en Ovinos y Caprinos que conjunta actualmente las carreras de Ingeniero Agrícola y Médico Veterinario Zootecnista complementándose para integrar los conocimientos necesarios para la producción primaria en estos géneros de animales que se mantienen con dietas a base de forrajes y suplementación.

La cátedra de reproducción y genética ovina y caprina, cuenta actualmente con un rebaño caprino dentro de la FES-Cuautitlán, además de un rancho ubicado en Apán, Hidalgo. Por lo que los prestadores de servicio, se encargaran del manejo de estos animales, adquiriendo experiencia en la zootecnia relacionada con dichas especies.

De tal forma que el objetivo central del servicio social es la capacitación en la producción ovina y/o caprina, esto para la difusión de la ovinocultura y caprinocultura como actividades agropecuarias productivas, ampliando así las posibilidades de empleo del prestador del servicio social en el manejo de estos géneros.

La cátedra cuenta con diferentes áreas de actividades para la realización del servicio dentro de esa cátedra, como lo son: el área de producción de forrajes, alimentación, producción de abonos orgánicos, además de tener actividades de manejo como los son el aseo de los corrales, supervisión del agua, despezñado, identificación y pesaje de los animales, procesamiento de estiércol, elaboración de composta, establecimiento y rehabilitación de praderas y pastizales.

La principal aportación de este servicio social que se realizó, se orientó al área de producción de forrajes, manejo de praderas, habilitación y rehabilitación de pastizales así como resaltar la importancia de la suplementación que además incluye en general, el sistema de alimentación del ganado.

1.2. Estudio de Caso.

El servicio social, se desarrollo por cuestiones operativas (disponibilidad de las especies requeridas por la cátedra, diferencias entre la orientación de los sistemas: fin comercial y fin comercial-educativo) en dos lugares físicos, el primero, en Apan, Hidalgo en el Rancho “El Pato”, donde la actividad productiva principal es la cría y engorda de ganado ovino, en un sistema extensivo.

El segundo caso, se desarrollo en el Modulo de cabras de la FES Cuautitlán de la cátedra correspondiente, donde el sistema de explotación es orientado a la capacitación y formación académica, por lo que su funcionamiento en general posee características de un sistema mixto.

1. 3. Clasificación general de los sistemas de producción ganaderos.

a) Sistema de Pastoreo

Los sistemas de pastoreo son aquellos en los cuales más del 90% de la materia seca con la que se alimenta a los animales, proviene de pastizales, pasturas, forrajes anuales y alimento comprado y menos del 10% del valor total de la producción proviene de actividades agrícolas no ganaderas. La carga animal es menor de 10 unidades ganaderas (ovinos) por hectárea de tierra cultivada.

En términos de producción total, los sistemas de pastoreo suministran solamente el 9% de la producción global de carne. Los animales en pastoreo son frecuentemente asociados con sobrepastoreo, degradación del suelo y deforestación pero hay también efectos positivos de los sistemas de pastoreo sobre el medio ambiente como lo son la fertilización y generación de materia orgánica a partir de las heces de los animales además, la ganadería constituye la única fuente de ingresos para 20 millones de familias pastoriles en el mundo (FAO 2001).

El impacto medioambiental dependerá además de si el ganado se desplaza en busca de alimento (móvil), si depende de pasturas comunales locales (sedentario) o si tiene acceso a suficiente alimento entre los límites de la granja (ganadería de campo abierto y pastizales).

b) Sistemas Mixtos

Los sistemas mixtos son definidos por Sere y Steinfeld (1996)¹ como aquellos en los cuales más del 10% de la materia seca que alimenta al ganado proviene de productos secundarios de cosecha y/o soca.

Globalmente, los sistemas agrícolas mixtos producen la mayor proporción de carne total (54%) y leche (90%) y la agricultura mixta es el principal sistema de

¹ Sere & Steinfeld, 1996. World livestock production systems: current status, issues and trends. Animal production and health paper N°127. FAO. Rome.

pequeños granjeros en la mayoría de los países en desarrollo. La agricultura mixta es probablemente el más benigno sistema de producción agrícola, toda vez que hay muchas oportunidades para el reciclaje de nutrientes.

El impacto de estos sistemas sobre el medio ambiente dependerá de la fuente de alimento, por lo tanto son descritos sistemas aparte por provisión de alimento como (Buxadé, 1996):

- Pastoreo comunal
- Residuos de cosecha
- Procesos de corte y acarreo
- Producción en la granja
- Alimento externo

c) Sistemas Industriales

Estos sistemas tienen una carga animal promedio mayor a 10 unidades de ganado por hectárea de tierra cultivada y menos del 10% de la materia seca que alimenta al ganado es producida en la granja. (Esto es similar a la clasificación de Sere y Steinfeld: Sistemas de Producción Ganadera sin Tierra)².

Los sistemas industriales proporcionan >del 50% de la producción global de carne de ave o cerdo y el 10% de la producción de carne de res y carnero. Ellos dependen de suministros de comida externos, energía y otros insumos y la demanda por esos insumos puede entonces tener efectos sobre el medio ambiente en regiones diferentes a aquellas donde la producción ocurre.

El impacto de la ganadería sobre el medio ambiente en esos sistemas depende tanto de las especies involucradas³:

- Producción avícola ("broilers" y ponedoras)
- Producción porcina

² Buxadé C. 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Tomo 8: Producción Ovina Mundi-Prensa Madrid.

³ Buxadé C. 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Tomo 8: Producción Ovina Mundi-Prensa Madrid.

- Producción de carne de rumiante estabulado
- Producción urbana de lácteos a gran escala

Como del procesamiento de los insumos (suministro alimenticio) y el producto (productos animales).

1.4. Características del sistema productivo de ovinos.

Tradicionalmente se plantea la diferenciación entre sistema extensivo y sistema intensivo, pero hay que tener en cuenta dos precisiones al hacer esta diferenciación en el ganado ovino, y en general en todas las producciones:⁴

Estabulación no es sinónimo de intensificación.

El incremento de producción por oveja no implica un aumento de rentabilidad, según la ley de los rendimientos decrecientes.

Así, dentro de niveles bajo y medio, la respuesta a una intensificación reproductiva en razas autóctonas va acompañada normalmente de incrementos proporcionales de la rentabilidad, pero al alcanzar niveles altos, los resultados económicos decrecen.

Esto se tiene en cuenta a la hora de establecer el tipo de sistema con el que se va a trabajar el rebaño. Además, habrá que tener en cuenta una serie de factores básicos en los sistemas de producción, entre los que destacan:

Factores técnicos: reproducción, alimentación, sanidad, base genética, etc. Son factores que influyen en los aspectos productivos y por tanto en la rentabilidad.

⁴ Carlos Buxadé, 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Tomo 8: producción ovina

En este sentido es que se puede hacer la máxima aportación por parte del servicio social.

Factores estructurales y económicos: tamaños del rebaño, tipo de finca, mano de obra y capacitación, sistemas de comercialización, inversiones, etc. Estos factores suelen ser menos considerados a la hora de emprender la producción, y sin embargo influyen en los costes de producción, en el producto final y en la rentabilidad.

Las opciones tradicionalmente aceptadas en los sistemas de producción ovina son dos: extensificación e intensificación⁵.

La extensificación máxima de la explotación se realiza a partir de razas autóctonas y rústicas, en grandes unidades empresariales situadas en fincas cercadas, con escasa mano de obra y nivel reproductivo medio o bajo.

La intensificación elevada se basa en la utilización de animales con genotipos altamente productivos, en unidades de explotación de tamaño medio o grande, muy tecnificadas, permitiendo incrementos notables de la producción y mejora de la calidad del producto⁶.

Entre estos dos tipos de sistemas de producción existen sistemas intermedios. Así, podemos establecer cuatro tipos de sistemas de producción de ovino con variables entre ellos⁷:

⁵ Haresign W.1989. Producción ovina. AGT. México.

⁶ Sanz A. R.1994 Nuevas técnicas de producción ovina Zaragoza España.

⁷ Haresign W.1989. Producción ovina. AGT. México.

a) Extensivo tradicional

Emplea pastoreo conducido o en grandes cercados, normalmente sin estabulación ni alimentación complementaria. Como base animal se explotan los denominados animales acordeón, que pierden o ganan peso según la disponibilidad de alimentos.

En cuanto a las instalaciones, son muy pocas o nulas, casi sin inversiones en infraestructuras y el manejo es tradicional y rutinario.

La intensificación reproductiva es muy baja, con una paridera anual y prolificidad no elevada. La sanidad suele ser igualmente deficiente. La rentabilidad de este tipo de explotaciones depende del coste de la mano de obra por oveja y de la época de partos.

b) Mixto

Son sistemas en pastoreo con estabulación durante la noche y a veces incluso durante la lactación, también denominados sistemas tradicionales mejorados, ya que cuentan con cierta planificación e intensificación reproductiva y, siendo muy dependientes del pasto, se cuenta con alimentación complementaria, normalmente en la época de reproducción.

Las infraestructuras e instalaciones están mejoradas, con racionalización del manejo y sanidad relativamente eficiente. Puede dar alta rentabilidad si el rendimiento laboral es bueno.

c) Mixto (Estabulación recurrente)

Son sistemas de estabulación tradicional estante, generalmente conducido, con estabulación a fin de gestación, durante la lactación y por las noches. La

planificación de la alimentación se coordina con la reproducción y se dan índices reproductivos de 1'2-1'3 partos por oveja y año, si la alimentación es correcta y se apoya el proceso reproductivo con tratamientos hormonales en primavera.

d) Estabulación intensiva.

El sistema de estabulación completa es escaso en la producción ovina, debido a los altos costes por alimentación e infraestructuras, que no permiten rentabilidad proporcional. Para conseguir viabilidad económica es preciso tener en cuenta:

- Se necesitan genotipos de alto nivel productivo o selectos.
- Planificación de la alimentación, su coste y distribución.
- Es necesario un buen rendimiento laboral, para disminuir el coste de mano de obra por oveja.
- Tamaño empresarial mediano o grande.
- Atención sanitaria continua, debido a la concentración de animales.
- Es aconsejable que el ganado haga ejercicio.

1.5. Sistemas de producción caprinos

La cabra es un animal cosmopolita que siempre ha acompañado al hombre. Está presente en gran parte del mundo, en distintos climas y en infinidad de áreas agroecológicas, cada una de las cuales conforma un sistema de producción que podría definirse como «una combinación de factores y procesos que actúan como un todo y que son administrados, directa o indirectamente por el productor, para la obtención de productos acorde a sus metas y necesidades, todo eso influido por el ambiente social, físico, biológico, económico, cultural y político».

No obstante la diversidad que implica la definición anterior, sin olvidar a los nómadas, es posible clasificar los sistemas de producción de cabras a nivel mundial en tres categorías: extensivo, mixto e intensivo; con múltiples

subdivisiones en cada uno de ellos acorde a los distintos continentes, zonas agroclimáticas, culturas y problemática socioeconómica de cada pueblo.⁸

a) Sistema extensivo.

Se encuentran en los terrenos menos productivos, no aptos para actividades agrícolas ni forestales y generalmente no disponen de otras fuentes de alimentación por lo que emplean grandes extensiones de terreno. La tecnificación es escasa o nula y es común encontrar sobrepastoreo, esto último ha ocasionado una gran erosión del suelo y degradación de la vegetación. La escasez de alimentación induce otras características del sistema como son: estacionalidad en la época de empadre, venta de los cabritos al destete, nula o muy baja disponibilidad de leche para la venta y baja productividad en general. Estos sistemas componen la mayor parte del inventario y la producción nacional. Los sistemas orientados a producir carne en las zonas áridas, semiáridas y el trópico seco son principalmente de este tipo.

El sistema extensivo se caracteriza por bajos niveles de producción del rebaño, donde la cabra debe proporcionarse su alimento recorriendo extensas áreas para alimentarse de arbustos y pastos de mala calidad. La cabra se ordeña una vez al día con producciones de leche de 80-100 litros (hato). Los cabritos son criados por la madre, el destete es natural.

b) Sistema mixto.

En el **sistema mixto** la cabra es alimentada con pastos de mejor calidad, muchas veces con praderas artificiales. Durante la lactancia las hembras pueden ser suplementadas con subproductos de molinería y heno. Las cabras se ordeñan 1-2 veces al día con producciones de leche 120-180 litros por lactancia. Los cabritos son criados por la madre hasta los 8-12 kg de peso vivo, peso al que son destetados.

⁸ HERNÁNDEZ, S. J.; 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): Contribución de la especie caprina y sistemas de producción. Arch. Zootec. 49: 341-352. México.

c) Sistema intensivo

En el **sistema intensivo** la cabra es alimentada pastoreando praderas de buena calidad, forrajes conservados y concentrados, caso que correspondería a un sistema intensivo de producción en régimen de semiestabulación. También existe la modalidad de estabulación completa, donde la cabra es mantenida y alimentada permanentemente en establos.

Emplean mucho capital y poco terreno, con una administración eficiente y alta tecnificación. Es común que estén bien integrados en la transformación de sus productos, teniendo generalmente tamaños de rebaños que exceden el mínimo para mantener los gastos familiares básicos. Se ubican en regiones cercanas tanto a sus fuentes de insumos como a sus mercados. Aunque constituyen una minoría de la caprinocultura, hay ejemplos en el norte y centro del país.⁹

Los principales productos que se obtienen en la mayoría de los sistemas son¹⁰:

-*Cabrito*. Las crías machos y parte de las hembras se venden a una edad de 8 a 40 días y en la mayoría de los casos se ordeña a la madre desde el destete hasta que ocurre el secado.

-*Chivo cebado*. Es la cría y engorda de machos castrados y hembras que no se destinan al reemplazo de los vientres.

-*Leche*. Son los sistemas que más utilizan capital y tecnología.

-*Pie de cría*. Rebaños que tienen alta calidad genética, se basan principalmente en los registros de los progenitores.

La amplia distribución de los caprinos se explica, en parte, por su habilidad para sobrevivir y prosperar en ambientes particularmente difíciles, donde la vegetación es escasa. Sus cualidades de rusticidad les permite resistir mucho mejor que el ganado vacuno u ovino, las condiciones de sequía prolongada. Se comportan mejor en los trópicos secos, sobre suelos arenosos y livianos, que en los trópicos húmedos y lluviosos.

⁹ Arbiza A, SI. 1986. Producción de caprinos. AGT Editor, S.A. México.

¹⁰ Arbiza A, SI. 2001. La leche caprina y su producción Editores Mexicanos Unidos. México.

El nivel de producción de las cabras lecheras en el trópico es bajo y extremadamente variable en comparación con las razas de zona templada. Es el caso de la cabra Jamnaparí en India, que rinde entre 272 y 544 l de leche en una lactancia de 210 a 280 días. Mientras tanto, la cabra Anglo-Nubian en el Reino Unido puede producir 989 l en una lactancia de 365 días.

Quizás el hecho más significativo de la potencialidad de producción de leche por las cabras es su eficiencia en la producción.

1.6. Particularidades en México.¹¹

Estudios señalan que con una carga de 50 cabras/ha sobre una pradera de ballico perenne (*Lolium perenne* L.) es posible producir hasta 0,81 litros de leche de cabra/día. Otros estudios en el mismo país señalan producciones de hasta 5.194 L/ha y 395 kg de carne con cabritos destetados a las 9 semanas de edad, todo ello con una carga de 35 cabras/ha durante 133 días de pastoreo.

Las descripciones de los sistemas de producción mexicanos coinciden con las señaladas para otras áreas geográficas. Es así como se tienen los sistemas:

a) Mixto (tiende a pastoreo). Practicado en la mayor parte del país, principalmente en las zonas áridas y semiáridas. El número de cabras de los rebaños normalmente no supera las 50 cabras criollas y/o mestizas de criollas con razas lecheras, aunque el destino fundamental es la producción de carne para autoconsumo. La alimentación es en base a ramoneo y pastoreo a orillas de camino. Apareamientos continuos, destete natural. Manejo sanitario deficiente, usualmente curativo y no preventivo.

¹¹ PORTILLO, L.J.J., ESTRADA B.J.E., GAMBOA V.J.J., VALDEZ L.M., LÓPEZ V.G., 1993. Características de las explotaciones caprinas del municipio de Culiacan Sinaloa, México (pp49). Facultad de Zootecnia, UACH-Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. XXIV REUNIÓN AMPA. FACULTAD DE ZOOTECNIA, U.A.CH. OCTUBRE 1993 CHIHUAHUA, CHIH.
<http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/41-50.htm#PP49> Bajado agosto 31, 2001. Resumen 1p.

b) Mixto (tiende a intensivo). Se caracteriza por la combinación entre el pastoreo de praderas, ramoneo y suplementación de regular calidad con granos y forrajes. Uso de construcciones rústicas. Los productos principales son leche, hembras y machos reproductores.

c) Estabulación total o intensivo. Practicado en lecherías de alta producción con estabulación permanente. Los productos principales son la leche y la venta de reproductores.

En general, en las áreas cercanas a las ciudades predomina la producción de leche, la que se comercializa tanto en forma fluida y como queso. En este sistema se acostumbra la venta del cabrito a los dos meses de edad, mientras que en las zonas más alejadas de las ciudades, los sistemas favorecen la venta de animales adultos y el autoconsumo. En algunas otras regiones los sistemas priorizan la venta de cabritos. El 75% de los caprinos en el país se crían extensivamente para la producción de carne, mientras que la producción de leche es sólo ocasional. La leche caprina representa el 5% de la producción láctea nacional. Gran parte de la misma se destina a la industria de dulces, quesos y otros productos.

2. Estudio Técnico.

Para proceder a realizar evaluaciones en el área de estudio es necesario recopilar los datos que servirán como guía para el desarrollo y selección de la metodología de evolución más adecuada, esta fase de documentación es fundamental para iniciar cualquier clase de evaluación en cualquier sistema, los elementos que debe contener son: Localización, clima, descripción general del sistema productivo y recursos con que se cuenta.

2. 1. Sistema productivo en Apan, Hidalgo.

Apan Hidalgo, es el municipio en que se encuentra el rancho “el Pato”, que es el área donde se realizó la primera fase del servicio social.

El objeto de estudio en este lugar, fue el sistema de producción de ovinos en un sistema mixto, del cual se procede a la exposición del estudio técnico del caso.

2.2. Localización del área de estudio.

El municipio de Apan (Fig. 1), está situado a 92.6 Km. de la capital de la República, por la línea del ferrocarril mexicano y a sólo 64 Km. de la capital del estado. Sus coordenadas geográficas son; 19° 42' latitud norte, 98° 27' latitud oeste, a una altura de 2480 msnm.

El Rancho El Pato se encuentra a 19° 37' 30" N y 98° 19' 54" O; a una altura de 2515 metros sobre el nivel del mar. Colindando con Apan, Hidalgo. El clima es templado, favoreciendo el desarrollo de los bosques, pastizales y praderas en las partes bajas. La temperatura promedio mensual oscila, entre los 10° C para los meses de diciembre y enero que son los más fríos del año y los 17° C para el mes de mayo que registra las temperaturas más altas¹.

¹ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/municipios/13008a.htm>

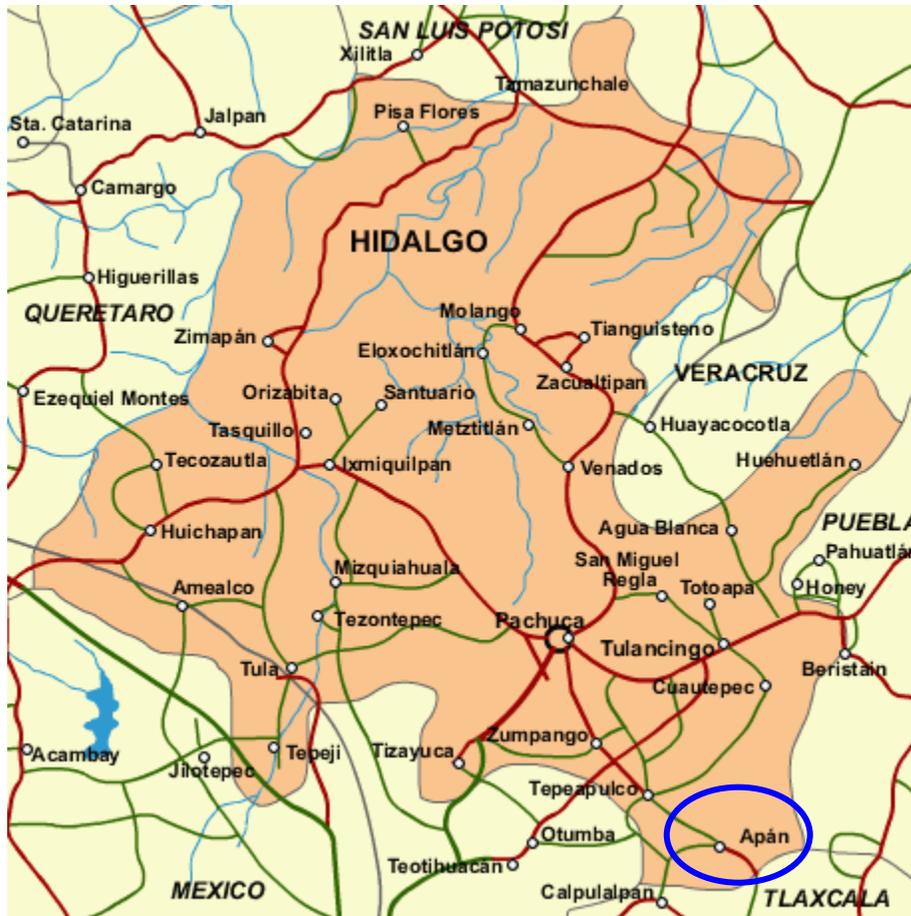


Fig. 1 Localización Apán Hidalgo.

La agricultura en el rancho, en su mayoría de temporal, sus terrenos facilitan la siembra de cebada grano, trigo grano y maíz principalmente.

El aprovechamiento de pastizales es un factor importante para el funcionamiento del sistema, el pastoreo es por tanto uno de los principales recursos alimenticios para el ganado, sin embargo el manejo resulta muy precario y el impacto ecológico reduce significativamente la productividad.²

Respecto a la ganadería se cría en mayor medida ganado ovino y bovino además de especies menores como aves de corral.

El sistema de explotación que se ha implementado en el rancho corresponde a un enfoque extensivo, esto debido a que no se cuenta con

² Posteriormente será corroborado en las evaluaciones correspondientes.

infraestructura adecuada, la agricultura es de temporal, lo que limita el abastecimiento de alimentos conforme a proyecciones o estimaciones en la estacionalidad de las lluvias y el rendimiento ponderado, por lo que es necesario complementar la alimentación por medio de la compra de forraje en verde o para ensilaje, uno de los puntos positivos, que se constituyen en un factor e indicador radical en la evaluación del sistema, es el uso de suplementos alimenticios, que en su mayoría se elaboran en el rancho y que permiten compensar algunas de las múltiples deficiencias generadas en el uso ineficiente de los pastizales.

El objetivo de la explotación ovina es la obtención de carne y pie de cría, de tal forma que la producción agrícola es el sustento de la producción ganadera.

En general, la factibilidad de la aplicación de la cátedra, radica en los problemas adyacentes al sistema de producción agrícola como son la insuficiencia en la producción de alimentos o en deficiente manejo de las praderas y su repercusión en la productividad ganadera.

2.3. RAZA

Hampshire

La raza hampshire ha sido seleccionada por su tamaño y rápido crecimiento. Los animales adultos son pesados. En EUA los machos llegan a pesar de 110 a 140 Kg y las hembras de 80 a 100kg, son de cara negra, patas cubiertas de lana y no tienen cuernos. Su lana es de calidad regular y su producción no es muy alta. El vellón de las hembras, en promedio pesa de 2.5 a 3.5 kg. Las hembras son precoces y fértiles³. El promedio en la zona para hampshire es de 55kg para machos y 50 para hembras.

Esta raza se eligió para este sistema productivo debido a su adaptación positiva a las condiciones climáticas del lugar. En general su explotación se orienta

³Salinas K. F. 2006. FAO. SEP. Ovinos. Área producción animal 3. Editorial Trillas. México.

a la producción de carne y dado lo extensivo del sistema, se logran pesos de 60 a 80 kg en promedio.

La calidad de su carne es buena. Los Hampshire pueden cruzarse con los Corriedale y Merino para producir borregos de engorda. Las crías que resultan pueden aumentar 200g por día de esta manera se obtiene un borrego finalizado en 6 meses, con un peso vivo de 35 Kg.

Sus desventajas son: la estación determinada de empadre, la calidad de la lana y el hecho de que los animales son poco gregarios, por lo que no son aptos para el pastoreo en pastizales naturales.

2. 4. RECURSOS NATURALES

El rancho cuenta con áreas destinadas al pastoreo de ovejas, en general las especies de pastos son nativas, existe el desarrollo de sistemas de cultivo para lograr una alimentación completa.

Superficie total: 11.8 has.

Se determino la superficie por medio de un recorrido y el uso de cadenas (lazo) de 20 metros y estacas.

El polígono en general es muy irregular por lo que se levantó en varias secciones para facilitar su manejo, en general es aceptable realizar este tipo de levantamiento que no ofrece una precisión absoluta, pero que sin embargo permite proceder a una evaluación, ya que es sencillo, ofrece un panorama general y solventa la investigación.

Es factible al no contar con los elementos necesarios.

Los instrumentos que se recomienda para efectuar esta medición, son:

- Estacas

- Cadenas
- Brújula
- Altimetro
- GSP (Sistema de Posicionamiento Global)
- Libreta de campo

Es necesario para realizar planes de manejo personalizados, que los datos topográficos sean exactos para determinar la carga animal óptima que en este caso no pudo determinarse con éxito.

Superficie de pastoreo.

2.5ha de Pastizal

- Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)
- Bromus (*Bromus rigidus*)
- Pata de gallo (*Camedrioteucrium chamaedrys*)

Leguminosas

Tréboles (*Trifolium pratense L.*)

La cantidad de animales son:

200 ovinos

38 Bovinos

- 14 en Ordeña (promedio de 15L por ordeña)
- 19 Secas
- 1 Semental (Pequeño)
- 4 Becerras
- Se tiene un manejo de cría de becerros el cual se separaba la vaca próxima a parto.
- La detección de celo no era eficiente dado que no se da la atención al hato.
- Se usa monta directa.
- Se tiene problemas de mastitis.

- Los becerros machos se ponen a la venta.
 - Su alimentación era a base de ensilado y alimento balanceado.
- 1 Equino
2 Porcinos

2.5. RECURSOS MATERIALES

Se cuenta con corrales, equipados con comederos y bebederos, existe un granero, un molino, maquinaria para la producción y molienda de cereales.

- 6ha Maíz Forrajero destinado a ensilado y pastoreo de los rastrojos o esquilmos.
- maíz para empacar (5ha aprox.)
- Se utilizan propiedades vecinas para pastorear rastrojos
- 1ha de alfalfa (Muy raquítica)
- No existe un sistema de riego, ni un plan de pastoreo.
- Solo se pastorean los ovinos
- 2ha de avena ó sorgo (rotación)
- 3ha de Instalaciones (Casa, Corrales, Invernadero)

2.6. RECURSOS ECONOMICOS

En general el funcionamiento del rancho es autosuficiente, es decir que sus recursos dependen directamente de su administración y usualmente de apoyos gubernamentales, sus principales actividades son la cría y engorda de ganado ovino y la producción lechera de ganado bovino.

2.7. SISTEMA DE EVALUACION

La metodología de evaluación que se ejecutó en esta fase operativa del servicio fue el modelo Presión-Estado-Respuesta, que la FAO⁴ recomienda para las explotaciones extensivas, debido a la importancia de los recursos ecológicos para la productividad de la explotación.

Este sistema de evaluación, permite orientar la toma de decisiones hacia la evaluación de la eficiencia de los recursos con que se cuenta, para buscar la optimización de los recursos, es decir que sean suficientes y constantes y con ello reducir la incertidumbre en la producción, por lo que esta metodología hace hincapié en el desarrollo sostenible a través del manejo adecuado de los recursos naturales, ya que supone que mientras existan áreas con cubierta vegetal, se pueden habilitar y rehabilitar en función de las necesidades del sistema productivo.

⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Por sus siglas en Inglés FAO: Food and Agricultural Organization.

2.8. Sistema productivo en FES Cuautitlán.

La segunda etapa correspondiente al servicio social se realizó en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán⁵ (Figura 2), donde el sistema que se estudió fue el sistema de explotación caprino en un enfoque mixto en el sentido del origen y frecuencia de las fuentes de alimentación.

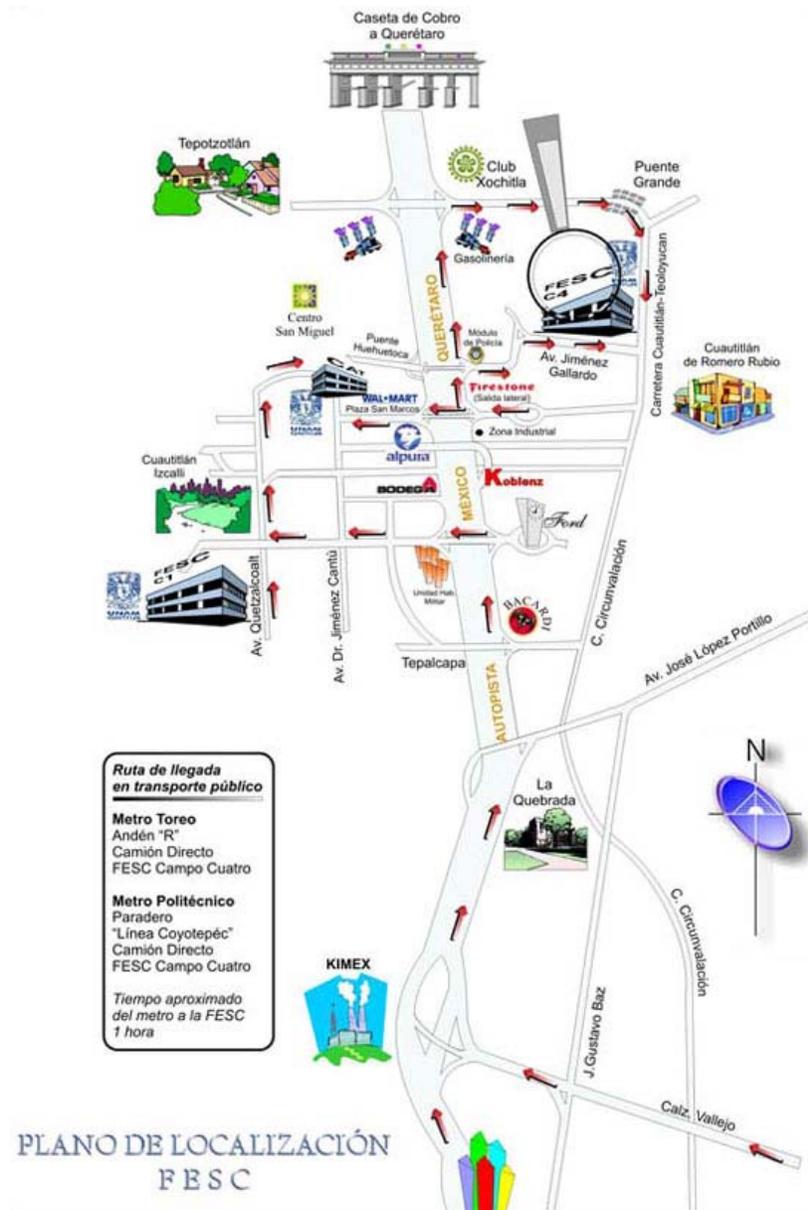


Fig. 2. Localización FES Cuautitlán. UNAM.

⁵ www.cuautitlan.unam.mx/

2.9. Localización:

La FESC se localiza en carretera Cuautitlán Teoloyucan kilómetro 2.5 San Sebastián Xhala Cuautitlán Izcalli Estado de México. Limitando al Norte con los Municipios de Zumpango y Teoloyucan; Noroeste con Tepetzotlán; Noreste con Nextlalpan; Este Melchor Ocampo; Oeste Cuautitlán de Romero Rubio y Sur Tultitlán ubicada a 2450 msnm, a 19° 43' de latitud norte y a 99° 14' de longitud poniente.⁶

2.10. Características de la cátedra de Investigación.

Y es debido a su localización, que la investigación ocupa un papel primordial para apoyar al desarrollo y crecimiento de los sistemas de explotación aledaños a la zona, ya que las condiciones en las que ésta se desarrolló son muy similares a los sistemas productivos establecidos en los municipios antes mencionados.

En la FES Cuautitlán, el desarrollo de la Cátedra, se encuentra orientado a la formación académica, tanto del futuro profesional en Medicina Veterinaria como el Ingeniero Agrícola, donde los factores intrínsecos del sistema suponen una serie de retos que se debe inferir por parte del prestador del servicio, para así, en un futuro, la identificación y solución de problemas, conformen solo un paso en la toma de decisiones.

De tal forma que el desarrollo de este servicio social, consistió en primer lugar en la realización de una evaluación general del sistema productivo, por lo que la investigación bibliográfica constituyó un parteaguas en la elaboración de alternativas para mejorar la productividad del sistema, contemplando que son los recursos existentes, los principales impulsores de una futura rentabilidad.

⁶ Mesografía. <http://www.edomexico.gob.mx/cuautidiag.htm>

En general, contempla un sistema de producción en el que lo ideal, corresponde al desarrollo intensivo, porque lo que se busca por medio de un profesionalista en estas áreas es el máximo de rendimientos por los recursos invertidos, sin embargo en la realidad es un sistema con evidentes carencias que conforme el diagnóstico, se comprobará, que está muy lejos de ser el ideal.

En este caso, las evaluaciones realizadas, se hicieron en función del ganado caprino, tal vez, lo ideal hubiese sido el realizar las mismas evaluaciones, en el mismo ganado, que en el rancho “el pato”, sin embargo, la utilidad de realizar dos sistemas de evaluación distintos, es que resultan complementarios, y que son factibles de aplicación en cualquier sistema productivo orientado a la ganadería.

A nivel mundial, la cría de la especie caprina históricamente ha estado asociada a sectores marginales y a los países más pobres, donde la producción de leche y carne se destina principalmente al autoconsumo. En México la producción caprina es una actividad tradicional que se encuentra estrechamente ligada al desarrollo cultural de la población, desde que los españoles introdujeron las cabras, hace ya casi 500 años.

Los productos lácteos de origen caprino se caracterizan por sus bajos niveles de producción y se desarrollan como actividad esencialmente artesanal y de subsistencia. Esta estructura productiva ha impedido la consolidación de alternativas de negocios atractivos y permanentes y su constitución como una actividad pecuaria importante desde el punto de vista comercial.

A diferencia de otros sistemas de producción animal, como el bovino, el porcino y el avícola, el sistema de producción caprina no ha logrado un desarrollo adecuado en el país, a causa de diversos factores, entre los que sobre salen: el manejo inadecuado de los diversos componentes productivos y el poco interés que se muestra para implementar programas de desarrollo caprino, de investigación y transformación de los productos, acordes a la realidad productiva del país.

La baja productividad de la especie caprina, se debe a que la mayoría de las explotaciones son extensivas, con baja tecnología y mínima organización de producción, transformación y comercialización, pero principalmente debido a la marcada estacionalidad en la producción de leche. Sin embargo, en la actualidad se sabe que la producción de leche de cabra puede incrementarse notablemente mediante cambios técnicos en los sistemas de producción (a nivel de manejo en la Nutrición, Genética, Sanidad y Reproducción), lo que permitiría mantener una producción constante a través del tiempo, que beneficiaría directamente a las empresas dedicadas a la transformación de productos lácteos de origen caprino y mejoraría el nivel de vida de los productores; ya que, no tendrían el problema del mercado y además, se podría satisfacer la demanda de leche de calidad por la industria y de esta manera se evitaría la estacionalidad productiva.

2.11. RAZA

La raza que se utiliza en la FESC es la Nubia.

Esta raza se originó en Inglaterra al cruzar cabras inglesas con cabras orientales con orejas caídas que venían de lugares como Egipto, India, Abisinia y Nubia. Es una raza de doble propósito usada para carne y leche con producciones entre 700-900 litros de leche por lactancia y con un alto porcentaje de materia grasa (4,5%). Esta raza es una de las más grandes y pesadas, llegando los machos a pesar 140 kilos, es de carácter dócil, apacible, tranquilo y familiar. Se adapta bien a condiciones de calor y es muy usada en regiones tropicales para aumentar la producción de carne y leche de las razas locales. Su característica física más sobresaliente son las orejas largas y pendulares.

2.12. RECURSOS NATURALES

En general, el rancho “Almaráz”, cuenta con áreas dedicadas a la producción de forrajes, en praderas artificiales, sin embargo, algunas áreas son aprovechadas para pastoreo cuando los recursos alimenticios no son suficientes.

2.13. RECURSOS MATERIALES

El rancho cuenta con corrales e infraestructura desarrollada para cabras. En el Centro de Enseñanza Agropecuaria (Almaraz) se produce forraje en praderas de alfalfa-pasto ovillo, que son pastoreadas con ganado bovino y ovino, en praderas de alfalfa que son cosechadas por medio de maquinaria y trasladado el forraje al pesebre y por producción de cultivos forrajeros de avena, en invierno, que es henificada y de maíz forrajero en primavera-verano que es ensilado. Cuando se presentan excedente de forraje en praderas de alfalfa y de alfalfa-ovillo, este es henificado y trasladado al almacén.

2.14. RECURSOS ECONOMICOS

El rancho es una dependencia de la UNAM y los recursos, provienen de la propia casa de estudios y del Gobierno Federal, sin embargo; se cuenta con un módulo de ventas de los productos agropecuarios que se producen, por lo que es viable realizar un estudio completo de rentabilidad al conocer el canal directo de comercialización y con ello contemplar una cadena productiva completa.

2.15. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La metodología que se aplicó en el rancho Almaráz, fue el modelo FODA, ya que es un modelo flexible, de fácil aplicación y que ofrece resultados significativos, sin embargo, fue necesaria una ardua capacitación en el manejo de esta herramienta ya que algunos criterios pueden resultar ambiguos para quien lo aplique por vez primera.

Se utiliza en este caso por la orientación del sistema productivo, que responde a fines de capacitación, educativos y comerciales, por lo que requiere lograr una conceptualización organizacional, que permita identificar los actores del sistema, los recursos para poder evaluar su funcionalidad, eficiencia, puntos críticos y con ello identificar áreas de oportunidad objetivas.

3. Metodología.

La selección de la metodología utilizada para cada caso depende de las características del sistema identificadas conforme el marco de referencia y el estudio técnico, el desarrollo de cada una se hizo según las recomendaciones de FAO, para sistemas agrícolas ganaderos para América Latina, la metodología PER se adaptó a partir del sistema de toolbox ó caja de herramientas.

3.1. MODELO PER¹

En la toma de decisiones la disponibilidad de información es un elemento que indiscutiblemente es básico, sin embargo el problema radica en que ésta se encuentre organizada o no.

Para ello, el uso de criterios, entendiéndose como aquellos temas o nombres de temas que nos permiten organizar la información y que a su vez son descritos por indicadores.

Algunos ejemplos sencillos de criterios serían por ejemplo: el Agua, suelo, clima, etc.

Para medir cualquiera de estos criterios necesitamos de indicadores mismos que describen cualitativa o cuantitativamente a un criterio. Para el clima, la cantidad de precipitación anual es el indicado; para el suelo, la textura.

3.2. LOS INDICADORES PRESIÓN - ESTADO - RESPUESTAS (PER) PARA LA MEDICIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Los indicadores ambientales son mecanismos que articulan los objetivos de sostenibilidad y su importancia radica en que, sectorial o integralmente son formulados en un contexto único e irrepetible a nivel social, administrativo-territorial. Según la forma, información seleccionada y relaciones preestablecidas

¹ Rayén Q. M. Sigla indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible.

De: <http://www.eclaccl/publicaciones.html>

Wautiez, F. Indicadores locales para la sostenibilidad. La Habana: Instituto de Ecología Política, 2001.

entre los elementos considerados significativos de evaluar, se obtienen las claves que indican la interpretación del ideal de sostenibilidad impulsada por sus gestores.

a) El concepto de desarrollo sostenible.

“Un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades”.

El concepto ha sido difundido ampliamente después de la Cumbre de Río en 1992, alcanzando amplia repercusión política y promoviéndose a niveles altos de decisión. Según la conocida definición de Desarrollo Sostenible planteada en el “Informe Brundtland” 1987, el crecimiento económico y el uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente están vinculados desde una perspectiva meramente ecológica y se percibe como la interacción entre los sistemas económicos altamente dinámicos y los sistemas ecológicos menos cambiantes en la cual:

- La vida humana pueda continuar indefinidamente.
- Los seres humanos como individuos puedan desarrollarse.
- Los efectos de las actividades humanas deben mantenerse dentro de los límites que no permitan la destrucción de la diversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos soportes de la vida.

Se propone como principio de una sociedad sostenible lo siguiente:

- Respetar y cuidar la comunidad de los seres vivientes.
- Mejorar la calidad de la vida humana.
- Conservar la vitalidad y diversidad de la tierra.
- Reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables.
- Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la tierra.
- Modificar las actitudes y prácticas personales.
- Facultar a las comunidades de que cuiden de su propio medio ambiente.

- Forjar una alianza mundial.

Otros autores asociaban la sostenibilidad con la capacidad de carga de los sistemas para soportar el desarrollo de la humanidad, lo que implica que el sistema económico debe mantenerse dentro de los márgenes de capacidad de carga del mundo, entendiéndose la sustentabilidad como desarrollo sin crecimiento o como perfeccionamiento cualitativo sin aumentos cuantitativos.

Varias medidas han sido propuestas para alcanzar la sostenibilidad como son: análisis de costo -beneficio, capacidad de carga y rendimiento sostenible, pero han sido rechazadas también por la dificultad de obtenerlas, así como lo inapropiado para establecer límites o variables, para ello se han definido dos grupos de variables:

- Variables que caracterizan la integridad ecológica: suelo, productividad biológica, biodiversidad, agua dulce y océano.
- Variables que caracterizan las aspiraciones humanas: necesidades humanas básicas (alimento, agua, salud, vivienda), combustible, cohesión y diversidad cultural.

Se plantea que, conociendo las aspiraciones humanas se puede construir los escenarios de las alternativas posibles, ya que las variables suelo, biodiversidad, cambian más lentamente para alcanzar la sostenibilidad, entonces se debe lograr una estabilidad en estas variables.

b) Enfoque PER para el desarrollo sostenible.

El enfoque PER se limita al segmento ambiental del Desarrollo Sostenible y tiene como objetivo principal crear un conjunto de indicadores que permitan reducir, de manera correcta, la realidad compleja para identificar prioridades de problemas medulares y soluciones adecuadas en el ámbito del ambiente.

El enfoque Presión-Estado-Respuesta, esta basado en la premisa de que las acciones humanas ejercen presión sobre el ambiente y cambian el estado de la calidad y cantidad de los recursos naturales. La sociedad responde a estos cambios a través de la respuesta ambiental, económica y política. Basado en una lógica de causalidad determinística, asume que las actividades humanas ejercen una presión sobre el ambiente y afectan la calidad de sus elementos y la cantidad de sus recursos (estado); ante lo cual la sociedad responde a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales, así como cambios en la percepción y comportamiento (respuesta social).

El esquema P.E.R se fundamenta en tres categorías básicas de interrogantes, que en relación con el tema ambiental son:

1. ¿Cuál es el estado actual de los recursos naturales y del medio ambiente?
2. ¿Qué y quién está afectando los recursos naturales y el medio ambiente?
3. ¿Qué está haciendo la sociedad para mitigar o resolver los problemas ambientales y para fortalecer sus potencialidades?

c) Presión

Están a menudo clasificadas como factores o fuerzas subyacentes tales como: crecimiento poblacional, consumo o pobreza. Las presiones sobre el medio ambiente son consideradas frecuentemente desde una perspectiva política como punto de partida para abordar los asuntos medioambientales y desde el punto de vista de indicador están disponibles para realizar análisis, toda vez que son derivadas sobre la base de datos de seguimiento socio económicos, medioambientales y otros. Refleja el objetivo último de las políticas ambientales e incluyen aspectos tales como:

- Las características físicas, químicas y biológicas del entorno.
- La condición del ecosistema y las funciones ecológicas del medio natural.
- La calidad de vida de la población.

d) Estado

El estado se refiere a la condición del medio ambiente que resulta de las presiones arriba descritas, y el deterioro que en ellos generan las diferentes actividades humanas, los niveles de contaminación del aire, degradación de la tierra o deforestación. El estado del medio ambiente afectará, a su vez, la salud humana y el bienestar así como el tejido socio-económico de la sociedad. Por ejemplo, un incremento en la degradación de la tierra conducirá a uno o varios de los siguientes factores: disminución en la producción de alimento, incremento de alimento importado, incremento en el uso de fertilizantes, malnutrición, etc. Es importante entender tanto el estado del medio ambiente como los efectos indirectos. Los indicadores de estado deberían ser diseñados para responder a las presiones y al mismo tiempo facilitar acciones correctivas.

e) Respuesta

El componente de respuesta del marco de referencia PER está relacionado con las acciones tomadas por la sociedad, individual o colectivamente, que son diseñadas para facilitar o prevenir impactos medioambientales negativos con el fin de corregir el daño existente o de conservar los recursos naturales. Esas respuestas pueden incluir acciones reguladoras, gastos medioambientales o de investigación, opinión pública y preferencia del consumidor, cambios en las estrategias de manejo y suministro de información medioambiental. Las respuestas deberían estar diseñadas para actuar sobre las presiones, pero pueden al mismo tiempo tener un impacto modificador en los indicadores de estado.

3.3. Desarrollo de la matriz PER de evaluación.

Para la elaboración de los indicadores del modelo PER, es necesario considerar una matriz de riesgos medioambientales (cuadro 1), que sirve para identificar los factores que sirven como indicadores.

Esta matriz de riesgos medioambientales es recomendada por FAO, para la construcción de una matriz PER. ²

Cuadro 1. Matriz de Riesgos Medioambientales.

Base de Recurso	Riesgos(-) y Oportunidades(+)	Factores Subyacentes
Suelo Textura del suelo Estructura del Suelo	(-) Erosión	<u>Pastoreo y ramoneo excesivo</u> <u>Pisoteo animal</u> Mecanización
Suelo Fertilidad del Suelo	(-) Disminución del contenido de materia orgánica, pérdida de la fertilidad del suelo	<u>Deforestación por establecimiento de pasturas</u> , cambio en el uso de la tierra y ningún insumo fertilizante
	(+) Mejoramiento del ciclo de nutrientes	<u>Uso y mantenimiento de pasturas</u> : pastura permanente estimulando la macro fauna, micro fauna y ciclo de nutrientes del suelo
	(+) Mejoramiento en el contenido de nitrógeno del suelo mediante fijación biótica	<u>Manejo adecuado de Pastoreo</u> : introducción de leguminosas en las pasturas
Agua Calidad	(-) Contaminación orgánica de corrientes de agua	<u>Manejo pobre de desechos animales</u> Uso pobre de insumos químicos <u>Mal uso de agroquímicos</u>
	(-) Contaminación química	
Atmósfera Emisión de Gases	(-) Incremento en las emisiones de Dióxido de Carbono	<u>Deforestación por establecimiento de pasturas</u>
	(+) Disminución en las tasas del Dióxido de Carbono liberado a la atmósfera	<u>Secuestro de Carbono</u> : uso de pasturas permanentes acumulando materia orgánica en suelo y pastura
Biodiversidad Estructura de la Vegetación	(-) Cambio importante de la estructura vegetal y paisaje	<u>Deforestación por establecimiento de pasturas</u>
	(+) Mejoramiento de la	<u>Manejo adecuado del pastoreo</u> :

² <http://lead.virtualcenter.org/es/dec/toolbox/Index.htm>

	cobertura del suelo	introducción de plantas útiles en las pasturas
Biodiversidad Especies de Plantas	(-) Reducción de la diversidad botánica	<u>Deforestación por establecimiento de pasturas</u>
	(-) Invasión de maleza en pasturas mejoradas	<u>Uso y mantenimiento de pasturas: frecuente quema de rastrojo, poblaciones de semillas impuras y mal manejo</u>
Biodiversidad Especies Animales	(-) Reducción de la Vida Silvestre y el hábitat	<u>Protección pobre de Vida Silvestre: Competencia por comida y espacio "entre" los animales domésticos y la fauna silvestre</u>
	(+) Protección de la vida silvestre y los hábitats	<u>Utilización más efectiva de la vida silvestre: ganadería mixta animales de caza / bovinos</u>
Fuente. Elaboración propia con datos de FAO Toolbox.		

Uno de los riesgos asociados con los Sistemas de Pastoreo es la degradación de la tierra como resultado del sobrepastoreo. Sin embargo puede haber otros factores involucrados o contribuyendo a éste tales como los cambios climáticos. Además la causa original del sobrepastoreo puede ser diferente: los números de animales pueden estarse incrementando, puede haber una pérdida de área de pastoreo para tierra cultivable, la movilidad estacional puede estar restringida por inestabilidades políticas o cambios en el acceso a los recursos de agua pueden estar restringiendo el movimiento.

Un planificador pecuario puede sospechar que hay un problema de erosión acelerada ocasionada por el sobrepastoreo. Si lo hay, necesita averiguar su causa.

Los indicadores de Presión - Estado - Respuesta necesitan ser considerados en conjuntos vinculados. Éstos relacionan indicadores físicos de cambio con indicadores socio - económicos de presión e indicadores políticos / institucionales de respuesta.

3.4. Desarrollo de Indicadores

a) Presión.

¿Por qué está pasando?

¿Hay sobrepastoreo?

¿y qué lo ha causado?

Incremento en Número de Animales - Cambios en el número de animales o en la clase de población mantenida. Datos de censos pueden estar libremente disponibles. Sin embargo las cifras pueden necesitar actualización la cual se logra mediante una combinación de datos de campo y la consulta local con los pastores.

Reducción en Movilidad - Un cambio en la movilidad es a menudo una causa subyacente de sobrepastoreo. Registros históricos pueden ser comparados con información actual sobre rebaños y movilidad de los mismos. La consulta con los actores proporcionará buena información.

Reducción en Pastoreo Comunal - a menudo ligada a la conversión de las mejores praderas para producción arable. La información puede estar al alcance a través de los mismos conjuntos de datos de sensores remotos usados para la cobertura vegetal. Información adicional puede estar disponible en el registro de tierras de las autoridades de tierras y de nuevo, la consulta será una parte esencial del proceso de establecimiento de la intensidad del problema.

b) Estado

¿Qué está pasando?

¿Hay una indicación de un mayor incremento en la erosión?

Cambios en la Cobertura Vegetal (sobrepastoreo) - evaluados desde el estudio de la composición vegetal de los alrededores, lo que ayuda a inferir como ha cambiado esta composición a través del tiempo.

Cambios en las Especies Vegetales - la invasión de especies de maleza y la pérdida de especies clave puede ser reconocida por los pastores locales. El análisis es más subjetivo a menos que un trabajo de sondeo previo sobre distribución de especies, esté al alcance. El análisis tiene un costo relativamente bajo y puede ser combinado con discusiones sobre indicadores de presión con pastores y otros actores.

Indicaciones de Erosión Acelerada - sondeos de campo pueden establecer si la erosión acelerada está teniendo lugar a través de la identificación de características clave de erosión tales como pedestales de raíces. La presencia de cárcavas es un indicador importante.

Datos de Clima - Generalmente disponibles, una mirada a los datos de serie de tiempo podría indicar si un cambio en los patrones del clima es un factor potencial que contribuye a la degradación de la tierra.

c) Respuesta

¿Qué se está haciendo acerca de esto?

¿O en este caso hubo políticas contribuyentes o razones institucionales para que el sobrepastoreo tuviera lugar?

Cambios de Política – una revisión de políticas indicará si ha habido una política de estímulo a la expansión arable dentro de áreas de pastoreo o a la privatización de algunas áreas comunales. Otros cambios políticos pueden relacionar la sedentarización de grupos pastoriles con razones de desarrollo social o de inseguridad.

3.5. Instrumentos de Diagnóstico-Evaluación.

Considerando los puntos anteriores, se procede a la elaboración de tablas de diagnóstico y evaluación.

a) Tablas de diagnóstico.

Tabla 1. Descripción de la zona de estudio³.

Tópico	Descripción
Objetivo del estudio	Indicar el fin del estudio.
Autor el estudio	Anotar el nombre de la persona que realizó el estudio para tener un respaldo en futuras investigaciones.
Localización del área de estudio	Referente a la localización política: <ul style="list-style-type: none"> - Estado - Municipio - Localidad - Altitud - Clima - Información del propietario del predio
Localización geográfica	Referente a coordenadas topográficas
Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura media anual - Temperatura máxima y mínima - Duración de sequía y de temporada de lluvias.
Relieve	Descripción general de las pendientes
Fuente. Elaboración propia con datos de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos.	

Instrucciones para el llenado de esta tabla:

- Debe llenarse en pocas palabras.
- Las referencias deben ser documentadas
- Hacer observaciones muy concretas

³ Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.

Tabla de diagnóstico 2. Caracterización de los cultivos.⁴

Factor	Indicador	Descripción	Cultivo	valoración
Desarrollo del cultivo	Muy malo, mal desarrollado.	El cultivo no llega a su madurez fisiológica.		
	Malo	El cultivo apenas llega a su madurez fisiológica		
	Regular	El cultivo llega a su madurez fisiológica y obtendrá el rendimiento promedio de la región.		
	Bueno	El cultivo producirá rendimientos arriba del promedio de la región		
	Muy bueno	El cultivo produce rendimientos arriba del promedio regional		
Manejo del cultivo	Control de plagas y enfermedades	¿Cuáles y con qué se hizo el control y cuándo?		
	Control de malezas	¿Con qué se hizo el control y cuándo?		
	Cultivo de temporal	Indicar periodo de lluvias y		

⁴ Tabla tomada de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.

		precipitación promedio anual.		
	Cultivo de riego	Indicar numero de riegos, lámina y fecha de aplicación o si es con riego de auxilio.		
	Densidad de plantas	Plantas por hectárea		
Manejo del terreno	Modo de preparación	Con tracción mecánica o tracción animal, implementos utilizados normalmente para su preparación del terreno.		
	Forma de preparación del terreno	En surcos Surcos en fajas Cama melonera Otras		

Instrucciones de llenado.

- Esta tabla debe llenarse con datos de campo.
- Es muy importante indicar el cultivo por que para cada cultivo estará indicando el estado.

b) Cuadros de evaluación.

Cuadro 2. Matriz de riesgos medioambientales para evaluaciones

Base de Recursos	Riesgos (-) Oportunidades (+)	Presencia	Observaciones
Suelo	(-) Erosión		
Textura del suelo	(+) suelo Franco		
Fertilidad de suelo	(-) Disminución del contenido de materia orgánica, pérdida de la fertilidad del suelo.		
	(+) Mejoramiento del ciclo de nutrientes.		
	(+) Mejoramiento en el contenido de nitrógeno del suelo mediante fijación biótica		
Agua Calidad	(-) Contaminación orgánica de corrientes de agua (-) Contaminación química		
Atmósfera Emisión de Gases	(-) Incremento en las emisiones de Dióxido de Carbono		
	(+) Disminución en las tasas del Dióxido de Carbono liberado a la atmósfera		
Biodiversidad	(-) Reducción de la Vida Silvestre y el hábitat		
	(+) Protección de la vida silvestre y los hábitats		
	(-) Reducción de la diversidad botánica		
	(-) Invasión de maleza en pasturas mejoradas		
	(-) Cambio importante de la estructura vegetal y paisaje		

	(+) Mejoramiento de la cobertura del suelo		
Fuente elaboración propia con datos de FAO modelo PER ⁵ .			

Instrucciones para el llenado:

- Debe llenarse según los conceptos que se incluyen en la matriz de riesgos medioambientales (cuadro 3), si existe duda en algún tópico debe investigarse para no hacer ambigua la información.
- Preferentemente debe llenarse en campo o reforzarse con material visual.
- Se debe concretar las observaciones por que son las fuentes de producción de la matriz PER.

Para llevar a cabo las evaluaciones es necesario desarrollar la matriz de riesgos medioambientales (cuadro 4) y realizar la cuantificación de los indicadores de Presión-Estado- Respuesta, el resultado será la matriz PER.

⁵ <http://lead.virtualcenter.org/es/dec/toolbox/Index.htm>

3.6. Metodología ANÁLISIS FODA.

El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la organización, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente

a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

a) Introducción al Análisis FODA⁶

Toda organización, ya sea de tipo militar, de servicio, gubernamental, agropecuaria orientada hacia productos, o aún deportiva, debe crear y poner en práctica buenas estrategias si quiere triunfar.

Las organizaciones poseen fortalezas y debilidades internas, así como amenazas y oportunidades externas. Se pueden usar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y anular las amenazas. Por el contrario, una empresa podría ejecutar estrategias defensivas encaminadas a contrarrestar debilidades y a eludir amenazas.

b) Pasos para construir una matriz FODA

1. Hacer una lista de las fortalezas internas claves
2. Hacer una lista de las debilidades internas decisivas
3. Hacer una lista de las oportunidades externas importantes
4. Hacer una lista de las amenazas externas importantes
5. Comparar las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultantes en la casilla apropiada
6. Cotejar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes
7. Comparar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes

⁶ Fundación produce. 2003. Aguascalientes. PROGRAMA ESTRATÉGICO DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES.

8. Hacer la comparación de las debilidades internas con las amenazas externas y registrar las estrategias DA resultantes

Antes de proceder a la evaluación por medio de la matriz FODA es necesario al igual que en el caso del rancho es necesario realizar un diagnóstico del sistema, para proceder a la evaluación, para esta actividad es necesario elaborar instrumentos de diagnóstico complementarios a los que se usaron en el rancho.

c) Diagnóstico.

Básicamente puede utilizarse las tablas de diagnóstico 1y 2 que se utilizaron para el rancho “el pato”, ya que proveen un panorama general para comenzar las evaluaciones sin embargo; se consideran como 3 y 4 para evitar confusiones.

Tabla 3. Descripción de la zona de estudio

Objetivo del estudio	
Autor del estudio	
Localización del área de estudio	Referente a la localización política: <ul style="list-style-type: none"> - Estado: - Municipio: - Altitud - Clima: - Información del propietario del predio:
Localización geográfica	Referente a coordenadas topográficas
Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura media anual: - Temperatura máxima y mínima - Duración de sequía y de temporada de lluvias.
Relieve	Descripción general de las pendientes.

--	--

Permite una descripción general del sistema a la vez que muestra debilidades, amenazas que son determinadas por el entorno, muestra oportunidades de acción que demanden recursos que el sistema provee, así como resalta las fortalezas que el sistema posee.

Tabla de diagnóstico 4. Caracterización de los cultivos.⁷

Factor	Indicador	Descripción	Cultivo	valoración
Desarrollo del cultivo	Muy malo, mal desarrollado.	El cultivo no llega a su madurez fisiológica.		
	Malo	El cultivo apenas llega a su madurez fisiológica		
	Regular	El cultivo llega a su madurez fisiológica y obtendrá el rendimiento promedio de la región.		
	Bueno	El cultivo producirá rendimientos arriba del promedio de la región		
	Muy bueno	El cultivo produce rendimientos arriba del promedio regional		

⁷ Tabla tomada de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.

Manejo del cultivo	Control de plagas y enfermedades	¿Cuáles y con qué se hizo el control y cuándo?		
	Control de malezas	¿Con qué se hizo el control y cuándo?		
	Cultivo de temporal	Indicar periodo de lluvias y precipitación promedio anual.		
	Cultivo de riego	Indicar numero de riegos, lámina y fecha de aplicación o si es con riego de auxilio.		
	Densidad de plantas	Plantas por hectárea		
Manejo del terreno	Modo de preparación	Con tracción mecánica o tracción animal, implementos utilizados normalmente para su preparación del terreno.		
	Forma de preparación del terreno	En surcos Surcos en fajas Cama melonera Otras		

Esta herramienta es alimentador de la matriz FODA en forma más específica ya que describe las fuentes de alimentos, resaltando la calidad, la frecuencia y

abundancia, sanidad y en general las características de las fuentes de alimentación del ganado.

Para estos fines es importante reforzar con material visual como fotografías que muestren las condiciones actuales del sistema.

3.7. Lista para llenar matriz FODA.

Este es el último proceso previo al análisis y evaluaciones en campo, la lista que se elabora debe contener la descripción de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas estableciendo condiciones para lograr un cotejo real, esto se hace para que una vez en campo, pueda hacerse una comparación e identificación de cada uno de estos rubros, a continuación se muestra un ejemplo, en caso de no saber como formular un comparador, debe documentarse con sistemas similares ya estudiados.

Cuadro 3. Lista para llenar matriz FODA

Fortalezas	La cabra es un animal doméstico muy rustico que puede adaptarse fácilmente a una gran variedad de ambientes desde las regiones áridas hasta las regiones cálidas.
Oportunidades	En la actualidad se sabe que la producción de leche de cabra puede incrementarse notablemente mediante cambios técnicos en los sistemas de producción, lo que permitiría mantener una producción constante a través del tiempo, que beneficiaría directamente a las empresas dedicadas a la transformación de productos lácteos de origen caprino y mejoraría el nivel de vida de los productores; ya que, no tendrían el problema del mercado y además, se podría satisfacer la demanda de leche de calidad por la industria y de esta manera se evitaría la estacionalidad productiva.

Debilidades	A diferencia de otros sistemas de producción animal, como el bovino, el porcino y el avícola, el sistema de producción caprina no ha logrado un desarrollo adecuado en el país, a causa de diversos factores, entre los que sobre salen: el manejo inadecuado de los diversos componentes productivos y el poco interés que se muestra para implementar programas de desarrollo caprino, de investigación y transformación de los productos, acordes a la realidad productiva del país.
Amenazas	Las cabras de alto rendimiento productivo, cuyos organismos son sometidos a un máximo rendimiento, son sin duda muy sensibles a las variaciones de las condiciones y del medio donde se explotan.

3.8. Matriz FODA.

La matriz FODA se alimenta del desarrollo y cotejo de la lista anterior, del diagnóstico, la documentación y los estudios en campo, una vez completada y analizada la lista debe concretarse en palabras significativas cada parámetro, para al final llenar el cuadro 6, este cuadro permite identificar los escenarios de acción para mejorar la eficiencia del sistema.

Cuadro 4. Matriz FODA.

Fortalezas (interna +)	Debilidades (interna -)
Oportunidades (externa +)	Amenazas (externas -)

4. Desarrollo de actividades.

4.1. Introducción y adaptación al sistema productivo en Apan Hidalgo.

Las Actividades para la ejecución del servicio social, se llevan a cabo en fases generales, la primera es la de introducción y adaptación, donde se realiza el reconocimiento físico del lugar, es decir; la experiencia de arribar al lugar por primera vez, verificando las condiciones ambientales, sociales y ergonómicas, bajo las cuáles el trabajo será guiado.

La adaptación es entonces la experiencia del reconocimiento de hábitos y rutinas que se deben realizar para poder iniciar la fase de diagnóstico (Cuadro 5).

Las actividades que se realizan en el rancho, responden a las necesidades propias de los animales.

Diferentes actividades como el pastoreo, rumia, descanso, caminar y beber agua se desarrollan en permanente transición a lo largo del día, vinculado con el mantenimiento y supervivencia del animal¹. Estas actividades suceden en períodos alternados en el día, existiendo diferencias en la duración, intensidad y desarrollo, dependiendo de las condiciones extrínsecas e intrínsecas del animal.

a) Actividad de pastoreo

El pastoreo se realiza fundamentalmente durante las horas de luz, y en caso que éstas se vieran disminuidas, limitada la disponibilidad de forraje o la existencia condiciones ambientales adversas, el animal incrementa la alimentación durante la noche como forma de mantener el consumo de materia seca (CMS) bajo condiciones estables².

¹ Arnold et al., 1978

² Arnold et al., 1978 ; de Ridder et al., 1986

Con temperaturas altas (por encima de 25 °C) el animal prefiere estar echado descansando o bajo sombra y aumentando así mismo la frecuencia de beber agua, lo cual va en detrimento del tiempo para la cosecha del forraje. Por otro parte, con bajas temperaturas (menores a 5-6 °C) el animal busca refugio interrumpiendo el pastoreo, acentuándose el efecto de la temperatura cuando aumenta la humedad. En caso de existencia de viento y dependiendo de su velocidad se produce la interrupción de la cosecha de forraje por el animal, permaneciendo parado e inmóvil (Speedy, 1986)³.

Cuadro 5. Actividades del hato en el Rancho “El Pato”.

Horarios	Actividades	Recursos	Resultados
6-8 am	Ordeña Bovinos.	Humano, Animal e infraestructura.	Leche fría para acopio.
8-10 am	Limpieza de corrales (ambos)	Humano y herramientas.	Mantenimiento
8-10 am	Alimentación	Silo	Engorda
8-10 am	Corte y/o recolección de pacas de cebada.	Maquinaria, humanos.	Alimento disponible
10-6 pm	Pastoreo de ganado Ovino.	Ecológicos, humanos y animales.	Complemento alimenticio
6-7 pm	Confinamiento y alimentación.	Infraestructura, humanos, alimentos(cebada y avena) animales.	Engorda
7-9 pm	Ordeña de ovinos	Infraestructura, animal y humano.	Leche fría para acopio.
Fuente. Elaboración propia.			

Las actividades que realizan los prestadores de servicio social, son diversas y están en función de los requerimientos del rancho, no necesariamente en función de la cátedra de estudio.

³ Speedy A.W. 1986. Producción ovina. La ciencia puesta en práctica. CECSA. México.

Sin embargo aunque se interfiere en actividades de manejo de ganado bovino, fue posible conocer todo el sistema de manejo del ganado ovino, por lo que las actividades que se realizaron en la estancia en este rancho, corresponden al manejo normal del hato (Figura 3 Ovinos).



Figura 3. Ganado ovino en rancho "El Pato"

El funcionamiento del sistema de explotación ovina, se considera de importancia secundaria y es por eso que se tienen impactos de presión negativa sobre el ecosistema, por ello posterior a la identificación y adaptación del sistema se procedió a su evaluación, para lo que fue necesario establecer criterios particulares a este.

Estos criterios se desarrollan posteriormente para la matriz de evaluación del modelo PER.

b) Establecimiento de plan de evaluación.

- El primer paso para la construcción de la matriz de evaluación fue la caracterización fisiográfica del rancho (cuadro 6).

Cuadro 6. Actividades de evaluación.

Actividad	Procedimiento	Objetivo
Recorrido.	Con la utilización de cadenas de 15 metros se procedió al levantamiento del polígono de las áreas de pastoreo del rancho.	Obtención de polígonos de áreas de pastoreo.
Determinación de textura del suelo.	Se realizó una prueba básica de texturas a partir de la mezcla de suelo con agua para hacer una determinación al tacto.	Hacer una estimación de la textura del suelo
Cuantificación del hato	Se clasifico al hato por sexo y edad.	Lograr una caracterización del rebaño
Inventario de praderas	Se realizó un recorrido por las praderas.	Lograr caracterización de praderas: volumen de producción, principales especies, principales insumos (semillas, fertilizantes, agroquímicos, etc.)
Identificación de especies predominantes en pastizales.	Se realizó un recorrido apoyado por un trabajador del rancho quien identifica de forma general las	Conocer la constitución general de los pastizales, para proyectar la posible rehabilitación con especies viables.

	principales especies por nombre común.	
Caracterización del sistema de alimentación.	Se hizo un reconocimiento de la programación en tiempo y forma de los alimentos proporcionados al ganado.	Conocer la conformación de la dieta del ganado. Conocer particularidades en la dieta según las características fisiológicas del ganado.
Fuente. Elaboración propia.		

- Cada uno de los resultados que arrojó este esquema, se reporta en la fase de resultados.
- Cada uno de estas actividades, es el punto de partida para la determinación de criterio e indicadores para la evaluación PER

El tiempo que se destina a estas actividades se programo en jornadas de 4 horas diarias durante un mes.

4.2. Diagnóstico y Evaluaciones.

Tabla 5. Descripción de la zona de estudio rancho “el pato”

Objetivo del estudio	Complementar la cátedra de investigación en ovinos, por parte de la FES Cuautitlán
Autor el estudio	I. A. Cristian Velázquez Plata
Localización del área de estudio	Apan, Hidalgo. Situado a 92.6 Km. de la capital de la República, por la línea del ferrocarril mexicano y a sólo 64 Km. de la capital del estado Clima Templado.

Localización geográfica	El rancho “El Pato” se encuentra a 19° 37' 30” N y 98° 19' 54” O;
Condiciones meteorológicas	Temperatura Mínima 10°C Máxima 17°C Estación de lluvias De mayo a agosto, no supera los 500mm anuales.
Relieve	Presencia de cerros y valles que se usan para la ganadería y agricultura. Pendientes de entre 8 y 10° inclinadas, relieve ondulado.

Tabla de diagnóstico 6. Caracterización de los cultivos en rancho “el pato”

Factor	Indicador	Descripción	Cultivo	valoración
Desarrollo del cultivo	Muy malo, mal desarrollado.	El cultivo no llega a su madurez fisiológica.	Alfalfa Avena Trigo	Malo Regular Bueno
	Malo	El cultivo apenas llega a su madurez fisiológica	Maíz	Regular
	Regular	El cultivo llega a su madurez fisiológica y obtendrá el rendimiento promedio de la región.		
	Bueno	El cultivo producirá rendimientos arriba del promedio de la región		

	Muy bueno	El cultivo produce rendimientos arriba del promedio regional		
Manejo del cultivo	Control de plagas y enfermedades	¿Cuáles y con qué se hizo el control y cuándo?	En general, no da un manejo de plagas en ningún cultivo.	Malo
	Control de malezas	¿Con qué se hizo el control y cuándo?	Las malezas que se presentan son post-emergentes, se detectó de hoja ancha y se hace control químico.	Regular, no se hace a tiempo o incluso no se hace
	Cultivo de temporal	Indicar periodo de lluvias y precipitación promedio anual.	Es de mayo a agosto según testimonios. No supera los 500 mm anuales	Regular. Se logra cultivos forrajeros: maíz, avena, trigo.
	Cultivo de riego	Indicar numero de riegos, lámina y fecha de aplicación	No	No existe

		o si es con riego de auxilio.		
	Densidad de plantas	Plantas por hectárea	Maíz	
Manejo del terreno	Modo de preparación	Con tracción mecánica o tracción animal, implementos utilizados normalmente para su preparación del terreno.	Tracción mecánica, se usa tractor, arado.	Regular, no hay implementos especiales para cada cultivo, se prepara igual para todos.
	Forma de preparación del terreno	En surcos Surcos en fajas Cama melonera Otras	Surcos	Regular, en general se alcanzan los rendimientos de la región, no parece ser un factor determinante, sin embargo si influye en la disminución de la acumulación de materia orgánica.

Observaciones: En general, la situación de los cultivos es regular respecto a la región, pero deficiente respecto a los recursos, existe en el rancho una represa o bordo para la acumulación de agua, dada la extensión del rancho, bien podría ampliarse y recurrir a algún sistema de riego, cuando menos de auxilio para

algunos cultivos, como maíz, para garantizar una mejor calidad en el ensilado (Figura 4).



Figura. 4. Ensilado de maíz.

Es importante que se recurra a prácticas de conservación de forrajes como el henificado de cereales (Figura 5).



Fig. 5. Pacas de cereales. Cebada.

Cuadro 7. Matriz de riesgos medioambientales para rancho “el pato”

Base de Recursos	Riesgos (-) Oportunidades (+)	Presencia	Observaciones
Suelo	(-) Erosión	Si	De tipo hídrica y eólica, formando surcos y cárcavas, de intensidad moderada.
Textura del suelo	(+) suelo Franco	Si	En general, no existen costras salinas en la superficie de los suelos de cultivo, la prueba de textura fue mediante el tacto, la estructura se determinó de forma visual siendo esta granulosa, no demasiado fina ni muy gruesa, el suelo posee características de buena

			adhesión y plasticidad, ideal en para el tipo de cultivos que sustenta, incluyendo las áreas de pastoreo.
Fertilidad de suelo	(-) Disminución del contenido de materia orgánica, pérdida de la fertilidad del suelo.	Si	Se puede inferir que este problema existe, ya que el contenido de materia orgánica es perceptible a simple vista, por lo que es evidente que está muy reducida su presencia, debido a que se retiran los rastrojos y restos de cosecha al preparar la tierra para el nuevo cultivo, y en cultivos como la alfalfa, se evidencia esta situación al mostrarse muy raquítica.
	(+) Mejoramiento del ciclo de nutrientes.	No	No existen un manejo o plan de fertilización óptimo, en general la aplicación de fertilizantes, se efectúa en función del cultivo y no en función del suelo, no se utilizan sistemas de fijación de nitrógeno, por ejemplo leguminosas.
	(+)Mejoramiento en el contenido de nitrógeno del suelo mediante fijación biótica	No	Es una alternativa para mejorar la calidad nutricional del suelo y fomentar su conservación, es más económico que el mantenimiento por medio de agroquímicos, permite reducir la contaminación del suelo

			provocada por el mal uso de agroquímicos.
Agua Calidad	(-) Contaminación orgánica de corrientes de agua (-) Contaminación química	Si	Desafortunadamente, no existe un manejo eficiente de los desechos de los animales, es decir no se aprovechan totalmente, el estiércol no se madura o seca suficiente como para ser usado para mejorar la calidad nutritiva del suelo, la orina se desperdicia e incluso contamina el agua. El mal uso de agroquímicos, puede llegar a contaminar las fuentes de almacenamiento que tienen en el rancho, cuentan con un bordo de acumulación de agua por escorrentía.
Atmósfera Emisión de Gases	(-) Incremento en las emisiones de Dióxido de Carbono	si	Todos los sistemas productivos producen emisiones de dióxido de carbono, en la zona no existe el conocimiento de la importancia de los efectos negativos que la ganadería le causa al ambiente.
	(+) Disminución en las tasas del Dióxido de Carbono liberado a la atmósfera	No	Encontramos aquí una importante oportunidad para la implementación de tecnologías que ayuden a disminuir los efectos de las emisiones de dióxido de carbono al mismo

			tiempo que ayudan a incrementar la producción de materia orgánica, el éxito de estas tecnologías es la difusión a nivel regional.
Biodiversidad	(-) Reducción de la Vida Silvestre y el hábitat	Si	Para reducir el riesgo que representa este factor es necesario buscar alianzas con especialistas para obtener evaluaciones específicas además de concientizar a la población acerca de la importancia de la vida silvestre.
	(+) Protección de la vida silvestre y los hábitats	No	A pesar de que no existe, es importante contemplar este punto para buscar introducir estrategias que ayuden a la protección y conservación de hábitats naturales.
	(-) Reducción de la diversidad botánica	Si	En los alrededores del rancho se nota un importante contraste, ya que la vegetación nativa se ve muy aislada en las zonas altas mientras que en las planicies prácticamente ha sido borrada, a excepción del maguey dada su utilidad e importancia económica,
	(-) Invasión de maleza en pasturas mejoradas	Si	La maleza se hace presente en las praderas, debido al control deficiente en el mantenimiento

			de las mismas.
	(-) Cambio importante de la estructura vegetal y paisaje	Si	Si existe un contraste muy marcado, sin embargo, es posible reducir estos efectos al proliferar en plantas nativas que tienen una importancia económica como lo es el maguey, reforestar es el camino.
	(+) Mejoramiento de la cobertura del suelo	Si	A nivel local, es decir en el rancho no se utiliza labranza de conservación, sin embargo, en otros ranchos cercanos sí aunque se debe a la falta de maquinaria, que en ocasiones se resiembra sobre los rastrojos.

Una buena oportunidad para contrarrestar los efectos de la erosión del suelo, es el manejo de estiércol, se usa para mejorar la calida de la textura y estructura del suelo (Figura 6).

Los problemas ecológicos en general tienen su origen en el sobre pastoreo o bien en que no existe un plan de pastoreo (Figura 7)



Figura 6. Buenas prácticas agrícolas.



Figura 7 Pastoreo de ovejas.

4.3. Introducción y Adaptación al sistema productivo en la FES Cuautitlán.

El primer proceso de introducción al sistema productivo, fue en sí el reconocimiento del sistema: el manejo de los corrales, la alimentación a lo largo del día así como el abastecimiento de los alimentos, además de actividades como la ordeña o la limpieza (cuadro 8).

Cuadro 8. Actividades

Actividad	Recursos	Resultados
Alimentación	Vegetal Humano Animal	Engorda del ganado
Ordeña	Animal Humano	Obtención de leche
Limpieza	Infraestructura Humano	Mantenimiento
Acarreo de alimento	Humano Maquinaria Vegetal	Alimentación del ganado
Separación de ganado durante el estro	Humano Infraestructura Animal	Manejo reproductivo
Separación sanitaria	Humano Infraestructura Animal	Manejo sanitario Control de enfermedades.
Fuente. Elaboración propia modificada para FES Cuautitlán.		

De las principales aportaciones de la cátedra de investigación es el manejo reproductivo, sin embargo el sistema es en general austero por lo que lo más importante en esta sección es precisamente las opciones tecnológicas para el manejo en general del hato.

Para la evaluación del sistema se preparo un esquema básico en la orientación de las actividades y en función del aprovechamiento de los recursos, es necesario contemplar que existe diversidad en la explotación de diferentes especies de ganado.

El manejo en el rancho Almaraz es aún más rutinario que en Hidalgo, puede efectuarse prácticamente por una sola persona, debido a que el hato es pequeño, las actividades más demandante es la ordeña y la alimentación.

Tabla 7. Descripción de la zona de estudio

Objetivo del estudio	Complementar la cátedra de investigación en la FES Cuautitlán.
Autor del estudio	I. A. Cristian Velázquez Plata.
Localización del área de estudio	Referente a la localización política: <ul style="list-style-type: none"> - Estado: México. - Municipio: Cuautitlán Izcalli. - Altitud - Clima: Templado. - Información del propietario del predio: UNAM.
Localización geográfica	Referente a coordenadas topográficas
Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura media anual: 18°C - Temperatura máxima y mínima - Duración de sequía y de temporada de lluvias. Lluvia de mayo a julio, sequía intraestival y lluvia en agosto-septiembre.
Relieve	Descripción general de las pendientes. En general planicies.

Tabla de diagnóstico 8. Caracterización de los cultivos.⁴

Factor	Indicador	Descripción	Cultivo	valoración
Desarrollo del cultivo	Muy malo, mal desarrollado.	El cultivo no llega a su madurez fisiológica.		
	Malo	El cultivo apenas llega a su madurez fisiológica		
	Regular	El cultivo llega a su madurez fisiológica y obtendrá el rendimiento promedio de la región.	Maíz Alfalfa Avena	En general se hace un riego al momento de la siembra y el resto del ciclo se desarrolla por lluvia o por humedad residual. En alfalfa y avena, se dan 3 o 4 riegos en otoño-invierno (Noviembre-Mayo)
	Bueno	El cultivo producirá rendimientos arriba del promedio de la región	Maíz Alfalfa Avena	Se obtienen buenos rendimientos al usar semilla mejorada y proporcionar riego a lo largo

⁴ Tabla tomada de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.

				del ciclo de cultivo, pueden lograrse 2 ciclos por año.
	Muy bueno	El cultivo produce rendimientos arriba del promedio regional		
Manejo del cultivo	Control de plagas y enfermedades	¿Cuáles y con qué se hizo el control y cuándo?	Maíz	No hay control de plagas y enfermedades.
	Control de malezas	¿Con qué se hizo el control y cuándo?	Maíz	Control químico preemergente y postemergente, 1L de hierbamina+ 1k de Gesaprim.
	Cultivo de temporal	Indicar periodo de lluvias y precipitación promedio anual.	Maíz Alfalfa Avena	Ciclo otoño-invierno y primavera verano, se cuenta con riego de auxilio, lluvia y humedad residual.
	Cultivo de riego	Indicar numero de riegos, lámina y	Maíz Avena	Riego de siembra y un

		fecha de aplicación o si es con riego de auxilio.		segundo si es posible.
	Densidad de plantas	Plantas por hectárea	Maíz Avena Alfalfa	
Manejo del terreno	Modo de preparación	Con tracción mecánica o tracción animal, implementos utilizados normalmente para su preparación del terreno.		Tracción mecánica en todos los cultivos. Rastreo, aradura, nivelación, siembra, canales y bordes.
	Forma de preparación del terreno	En surcos Surcos en fajas Cama melonera Otras		En surcos

Esta herramienta es alimentador de la matriz FODA en forma más específica ya que describe las fuentes de alimentos, resaltando la calidad, la frecuencia y abundancia, sanidad y en general las características de las fuentes de alimentación del ganado.

Para estos fines es importante reforzar con material visual como fotografías que muestren las condiciones actuales del sistema.

Cuadro 9. Lista para llenar matriz FODA

Fortalezas	<p>La cabra es un animal doméstico muy rustico que puede adaptarse fácilmente a una gran variedad de ambientes desde las regiones áridas hasta las regiones cálidas (Fig. 11)</p> <p>Las cabras genera una gran cantidad de productos y subproductos útiles, de alto valor nutritivo y económico como puede ser: leche, carne, piel y abono.</p> <p>Las cabras, requieren menos recursos económicos para cubrir sus necesidades nutricionales y de mantenimiento. Necesitan poco espacio, y bien atendidas producen una leche de muy buena calidad.</p> <p>La diferencia en inversión (infraestructura) entre un hato de vacas productoras de leche y un rebaño de cabras es enorme y en las praderas ocurre lo mismo: las hectáreas que se utilizan para criar 1 vaca alcanzan para criar 6 cabras.</p> <p>-Pueden comer los alimentos que otros animales no utilizan, por ejemplo muchas plantas arbustivas.</p> <p>-Necesitan poca agua pero ésta debe ser limpia.</p> <p>-Tienen crías con facilidad (con un buen manejo reproductivo).</p> <p>-Una cabra comúnmente puede tener de 1.3 a 2 crías por parto y en 2 años puede tener tres partos. Por lo tanto, se pueden obtener de 4 a 6 cabritos en 2 años.</p> <p>La cabra es un rumiante, por lo que su principal característica diferencial con el hombre, radica en contar con un aparato digestivo más complejo y voluminoso. Su aptitud más</p>
-------------------	---

	<p>destacada supone la posibilidad de aprovechar al máximo una alimentación vegetal fibrosa que incluye, especialmente, componentes celulósicos de difícil o imposible digestión por el hombre.</p> <p>Las cabras son poliéstricas estacionales de modo que las crías nacen durante el período más favorable.</p>
<p>Oportunidades</p>	<p>En la actualidad se sabe que la producción de leche de cabra puede incrementarse notablemente mediante cambios técnicos en los sistemas de producción, lo que permitiría mantener una producción constante a través del tiempo, que beneficiaría directamente a las empresas dedicadas a la transformación de productos lácteos de origen caprino y mejoraría el nivel de vida de los productores; ya que, no tendrían el problema del mercado y además, se podría satisfacer la demanda de leche de calidad por la industria y de esta manera se evitaría la estacionalidad productiva.</p> <p>Inducción y sincronización del estro o calor</p> <p>Permite acortar el intervalo entre generaciones; por ejemplo, cuando se utilizan animales primerizos (que apenas alcanzaron la pubertad), mediante tratamiento hormonales les puede inducir la ovulación para concebir y de esta manera aumentar la producción en menos tiempo.</p> <p>La productividad puede incrementarse, si la edad a la pubertad se reduce y si se realizan apareamientos durante el anestro lactacional.</p> <p>Alimentación de las cabras</p>

	<p>Las cabras fuertes, sanas y productivas son el resultado de un buen manejo y una excelente alimentación que generan resultados satisfactorios, se sabe que una buena nutrición garantiza en un 60-70% el éxito de la explotación.</p>
<p>Debilidades</p>	<p>A diferencia de otros sistemas de producción animal, como el bovino, el porcino y el avícola, el sistema de producción caprina no ha logrado un desarrollo adecuado en el país, a causa de diversos factores, entre los que sobre salen: el manejo inadecuado de los diversos componentes productivos y el poco interés que se muestra para implementar programas de desarrollo caprino, de investigación y transformación de los productos, acordes a la realidad productiva del país.</p> <p>La baja productividad de la especie caprina, se debe a que la mayoría de las explotaciones son extensivas, con baja tecnología y mínima organización de producción, transformación y comercialización, pero principalmente debido a la marcada estacionalidad en la producción de leche.</p> <p>No se prevé un reemplazo de los animales desechados, las mejores condiciones genéticas solo se reflejan si las condiciones de alojamiento y manejo no son buenas.</p> <p>Una de las principales características de la especie caprina es que su reproducción es estacional, por lo que sólo podrá reproducirse de manera “natural” durante ciertas épocas del año.</p>

Amenazas	<p>Las cabras de alto rendimiento productivo, cuyos organismos son sometidos a un máximo rendimiento, son sin duda muy sensibles a las variaciones de las condiciones y del medio donde se explotan.</p> <p>La estacionalidad es un obstáculo para intensificar la reproducción y por ende la producción.</p> <p>Una cabra mal alimentada es poco productiva y se enferma fácilmente, por lo cual es altamente recomendable cubrir las necesidades nutricionales de los animales dependiendo su etapa fisiológica (por ejemplo, las hembras no gestantes tienen diferentes necesidades que las hembras gestantes o las cabritas en desarrollo).</p>
-----------------	---



Fig. 10. Cabras en la FESC.

5. Resultados.

5.1. Evaluación PER en Apan Hidalgo. Matriz Presión (cuadro 10)

Evaluaciones en escala de 1 a 4.

- 1: Bueno
- 2: Regular
- 3: Funcional
- 4: Malo

La escala de evaluación sirve para que el observador pueda catalogar su criterio, lo que ofrece una mayor objetividad, la puntuación servirá para medir la intensidad de cambio en forma de indicadores de respuesta esperados.

No es necesario que se desarrollen muchos indicadores, pero si que se identifique los más significativos para mejorar la situación general del sistema.

Cuadro 10. Matriz Presión.

Indicador	Evaluación		Observación.
	Pts.	Criterio	
Incremento en el número de animales.	2	En general el incremento no es considerable, ya que al alcanzar un peso comercial, los animales son vendidos y se sustituyen por nuevas crías. Se mantiene regular a lo	El problema en este rubro es que no se contempla la carga animal ideal, así que no hay un plan de pastoreo que permita la recuperación de la pradera para lograr mantener a través del tiempo al ganado.

		largo del año.	
Inexistencia de plan de pastoreo.	4	No existe un plan de pastoreo, al no haber el modelo puede observarse que en el área que el rancho destina al pastoreo se forman manchas de suelo desnudo, de tal forma que el pastoreo se torna un factor de riesgo.	La idea del pastoreo es aprovechar los recursos con que se cuenta en el rancho para disminuir la inversión en el sistema, sin embargo, un plan de rehabilitación demanda costos considerables, de no efectuarse el costo que se paga es muy alto, ya que además de económico es ambiental, sin un mantenimiento adecuado se puede llegar a erosión severa.
Deforestación	3	Es claro que en la zona se ha deforestado para convertir áreas naturales en áreas para el desarrollo de la población, en la zona aun no existe urbanización, la forma de vida es rural y se conservan aún grandes áreas naturales con poca perturbación	Es necesario que la gente esté consciente que de donde obtiene los recursos para vivir es un medio frágil y que necesita cuidado, sobre todo de no exceder su capacidad de recuperación.

		humana.	
Reducción del pastoreo comunal	4	En general no hay organización formal de este sistema de pastoreo, es recurrente, ya que se recurre al pastoreo del hato en perímetros de predios vecinos pero sin autorización.	Pudieran utilizarse para el pastoreo comunal las áreas de bosque, sin embargo debe desarrollarse un plan de pastoreo comunal a favor de la conservación ambiental.
Disminución de la movilidad	4	En muchas ocasiones el sistema de pastoreo se limita a liberar al ganado de los corrales para que pastoreen libremente, lo que ocasiona que la selectividad del ganado, limite algunas áreas del rancho y sea más intensiva en otras.	En general el principal problema que se genera en este sentido es el sobre pastoreo y que se formen áreas de suelo desnudo.
Laboreo de la tierra	3	Se han sustituido áreas de pastizal, por praderas o tierras de cultivo, el problema es que el laboreo es mecánico y que la acumulación	En este caso existe una subutilización de recursos económicos y además un desgaste de recursos naturales.

		de materia orgánica es reducida, por lo que el rendimiento no es muy elevado.	
--	--	---	--

Como puede observarse en la matriz presión, las presiones a las que el sistema se encuentra sometido, se obtuvo una puntuación de 20 puntos de 24 posibles, lo que indica que seguramente el estado representará riesgos ambientales y económicos altos y que las políticas de acción de cambio son de carácter urgente.

Tras analizar las tablas de Presión y Estado se logra la construcción de la matriz de respuesta, donde radica la principal aportación de este Servicio Social que es la de proveer de opciones tecnológicas documentadas y probadas que ayudaran a mejorar el funcionamiento general del sistema. Es necesario recordar que lo que se busca es el planteamiento ideal del sistema productivo a partir del estado actual. Puede aprovecharse que se cuenta con instalaciones para mejorar la productividad (Figura 8)



Figura 8. Corrales de ovejas, estabulación nocturna.

Cuadro 11. Matriz Estado

Evaluación	Indicador		Observación
	Pts	Criterio	
Erosión del suelo	3	La erosión está presente, puede evaluarse a través de la presencia de cárcavas y surcos en áreas donde la vegetación es pobre.	La erosión en este caso tiene su origen en el desgaste ocasionado por la lluvia y los vientos, que suelen ser fuertes, además de la presión generada por el sobre pastoreo.
Disminución de especies nativas	3	Existe una marcada disminución de especies nativas en lo que corresponde al rancho, prácticamente todas las	En las zonas aledañas al rancho persiste vegetación nativa del lugar, la principal especie que se conserva

		especies son introducidas incluso los pastos.	es el maguey por su importancia económica, aunque no se realiza una reforestación ni propagación adecuada.
Cambio en la composición vegetal introducida	2	La presencia de malezas en área dedicada al pastoreo supone riegos tales como el envenenamiento de las ovejas y una disminución en el rendimiento por hectárea.	De no realizarse el control adecuado se puede llegar a tener grandes áreas aptas para el pastoreo totalmente cubiertas por especies indeseables e incluso trasladarlas a la tierra de cultivo.
Contaminación del suelo	1	No existen costras blancas que indiquen elevada salinidad en el suelo, así mismo se utilizan pocos agroquímicos, por lo que no hay contaminación química.	En este sentido es importante la prevención, por ejemplo si se planea introducir riego, cuidar la intensidad del mismo ayudará a la conservación del suelo.

Escala de evaluación

En este caso la escala es del 1 al 4 con la siguiente puntuación, en este caso se trata de medir la intensidad de las presiones hasta llegar al estado actual en el sistema.

1. Nulo
2. Bajo
3. Moderado
4. Fuerte



Figura 9. Erosión por sobre pastoreo.

Cuadro 12. Matriz Respuesta

Indicador	Evaluación	Observación
	Presente	
Desarrollo de un plan de pastoreo	No	Un cambio en la forma de administración del rancho, es decisión y responsabilidad del dueño, de tal forma que es necesario presentar un plan ya elaborado para demostrar su conveniencia.
Plan de conservación del medio ambiente	No	Son las autoridades correspondientes las encargadas de definirlo, aplicarlo y vigilar su

		<p>aplicación, sin embargo no está por demás sugerir por este medio que se trabaje en ello, dado que es un trabajo que requiere actores específicos.</p>
Plan de nutrición	Si	<p>Un de las grandes fortalezas del rancho es que ha logrado hacerse de la maquinaria y cuenta con la capacitación para proporcionar alimentos balanceados formulados a base de cereales, para complementar la alimentación del ganado en periodos críticos como la gestación y la lactancia.</p>
Mejora genética	Si	<p>Al tener una buena calidad genética la productividad y rentabilidad es mayor (Figura 10)</p>

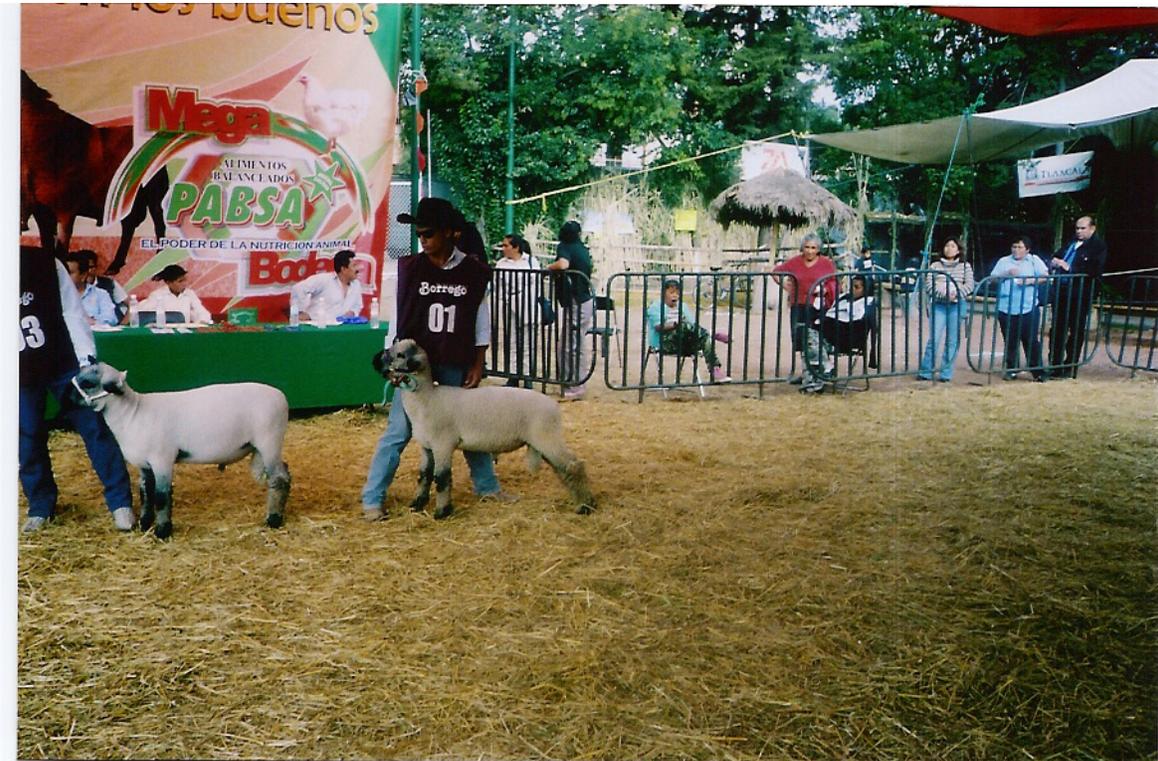


Figura 10. Manejo genético.

5. 2. Opciones tecnológicas

La evaluación que se realizó fue con base en las cualidades del sistema y desde un punto de vista medioambiental, sin embargo las aplicaciones son factibles para mejorar las condiciones actuales del sistema así como incrementar su rentabilidad, esta es la utilidad de la investigación en cualquier rubro y en este caso orientado a la genética y reproducción sumado a la valoración medioambiental, es como se hacen factibles las siguientes opciones tecnológicas.

a) IMPORTANCIA DE AJUSTAR LA CARGA ANIMAL EN LOS RANCHOS ¹

El éxito económico de un rancho depende de seis factores:

1. Costos fijos
2. Tipo de producción
3. Valor del producto
4. Costos directos (variables) del producto
5. Producción por unidad de área
6. El número de unidades pastoreado en el rancho (carga animal).

La carga animal adecuada requerida para maximizar la producción por unidad de área, varía de acuerdo a la cantidad y calidad del forraje. Conforme crece la intensidad del pastoreo, los costos de producción se incrementan de una manera más rápida que los ingresos brutos y como consecuencia la ganancia disminuye aumentando el riesgo de perder.

Un factor que puede ser importante en la decisión para la carga animal alta en un rancho son las obligaciones financieras o esperar mayores ganancias que traigan como consecuencia una carga animal exagerada y que en lugar de traer beneficios

¹ IMPORTANCIA DE AJUSTAR LA CARGA ANIMAL EN LOS RANCHOS

Ph. D. Humberto Ibarra Gil. Ing. Javier Garza Covarrubias

provoque riesgos económicos y de conservación de los recursos. Cuantificando la cantidad de forraje disponible presente se puede proyectar el número de unidades animal que pueden ser soportadas hasta que las condiciones climáticas promuevan el crecimiento del forraje.

La carga animal se debe ajustar antes de que exista escasez de forraje. Al mismo tiempo se deben de inventariar las unidades animales para estimar las demandas de forraje en los meses venideros y compararlos con el forraje disponible para ajustar la carga lo más pronto posible y así prevenir la crisis y sus consecuencias. Cuando se toma la decisión de ajustar la carga animal se debe tener en cuenta la cantidad de residuo forrajero como el criterio más importante.

A continuación se da un ejemplo de los pasos básicos para ajustar la carga animal en un rancho.²

Paso 1

Inventario de ganado

Este concepto no sólo es importante para calcular la cantidad de forraje que nuestro hato necesita, sino que también es necesario para conocer lo que se debe de vender (los animales menos productivos) antes de que baje de precio.

Paso 2

Forraje.

No se olvide que el forraje que se produce de una forma natural es el más barato. Las plantas que producen el forraje en el rancho necesitan, entre otras cosas, un remanente de forraje para que puedan rebrotar vigorosamente cuando las condiciones climáticas sean favorables; este forraje remanente también ayuda a controlar la erosión y a captar mayor humedad en el suelo. Se deben hacer

² www.unionganaderanl.org.mx

evaluaciones de la cantidad de forraje disponible, por lo que se recomienda en terrenos sembrados con kikuyo hacer estimaciones de forraje utilizando un rectángulo de alambrón de 1.0 mts. de largo por 0.5 mts. de ancho. Se corta y se pesa todo el forraje por arriba de los 20 cm dentro del rectángulo, se multiplica por 20,000 y el resultado se multiplica por 0.9 (suponiendo que el forraje tiene 90% de materia seca y 10% de humedad; lo mejor es secar el forraje en una estufa de aire forzado para estimar el porcentaje de materia seca) y el resultado final es la cantidad de materia seca por hectárea. Para obtener el total de forraje disponible en el rancho se recomienda, repetir el corte en al menos 10 rectángulos, promediarlos y multiplicar por el número total de hectáreas sembradas de zacate kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Paso 3

Balance el total de requerimientos de forraje con el total de forraje disponible.

Una forma de balancear los requerimientos de forraje con la disponibilidad del mismo es suponer que los animales consumen el 2.5% de su peso vivo. Por ejemplo si del primer punto tenemos un total de 60,000 kg. de ganado, el hato consumirá el 2.5% de 60,000 kg. (1,500 kg. diarios) y suponemos 120 días de sequía, el total de forraje requerido se obtiene multiplicando 1,500 kg. por 120 días (180 toneladas de forraje seco). Respecto a la disponibilidad forrajera, si la estimación de forraje obtenida del punto 2 es de 1,000 kg. por ha. y el rancho tiene 150 ha. El forraje disponible se calcula multiplicando 1,000 kg. por 150 ha (150 tons. disponibles por un periodo de 120 días) Quiere decir en este ejemplo que nos faltarán 30 toneladas de forraje en un periodo de 120 días). Quiere decir en este ejemplo que nos faltarán 30 toneladas de forraje en un periodo de 120 días que representa 250 kg. diario (30 tons. divididas entre 120 días) que son los que se necesitan para alimentar 10,000 kg de peso vivo (250 kg. es el 2.5% de 10,000 kg.) mismos que se tienen que vender lo más pronto posible en caso de que no exista otra fuente forrajera.

En el presente ejemplo sólo tomamos en cuenta el buffel como opción forrajera, pero existe muchas otras plantas arbustivas que son fuente de forraje, pero los métodos para estimar su disponibilidad son más laboriosos. En caso de tener nopal en su rancho, puede utilizarse chamuscado para cubrir parcialmente los faltantes de forraje. Sólo con evaluaciones periódicas y un plan de pastoreo, la utilización del forraje puede ser controlada de tal manera que las metas a corto y a largo plazo puedan ser alcanzadas.

Los cambios en la calidad de forraje a través del año, definitivamente determinan si los requerimientos nutritivos son llenados con la calidad de forraje disponible. La suplementación debe sustituir los nutrientes no disponibles en lugar de complementar las deficiencias del forraje disponible.

b) TECNOLOGÍA PARA EL MANEJO DEL PASTOREO EN UN RANCHO.

A continuación se describen en forma concreta algunas recomendaciones relacionadas con el manejo del pastoreo, basadas en experiencias de investigación y que pueden conducir a un mejoramiento gradual de la condición del pastizal y aumentar la eficiencia en el uso de la vegetación disponible.

Paso 1

Utilice la carga animal adecuada.

El uso del número adecuado de animales, de acuerdo a la superficie y condiciones particulares de cada rancho representa sin duda el punto de partida en la planeación de estrategias de manejo del pastoreo.

Existen suficientes evidencias de que el ignorar la carga animal adecuada, reduciendo indiscriminadamente la relación hectáreas por unidad animal ha ocasionado resultados desastrosos con daños graves a la vegetación; los efectos del sobrepastoreo han sido de diferente magnitud, observándose en condiciones

extremas una severa disminución en la cubierta vegetal, con las consecuentes pérdidas de suelo por erosión.

La capacidad de carga animal se basa en la producción de forraje de sus especies claves, que puede determinarse a través de un muestreo de la vegetación. El cálculo de la capacidad de carga se basará en un porcentaje de utilización del 50 - 60 % del forraje. Es obvio que la capacidad de carga no podrá ser fija.

En la actualidad están disponibles las Guías desarrolladas por la Comisión Técnico Consultiva para la determinación de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA-SAGAR), que puede proporcionar una idea preliminar sobre la capacidad de carga de un área determinada

Paso 2

Utilice la especie animal adecuada.

Un alto porcentaje de los predios ganaderos presentan diferentes grados de invasión de arbustivas indeseables, llegando a dominar la comunidad vegetal, constituyendo extensas áreas de matorral.

Bajo estas condiciones, el ganado bovino no es capaz de utilizar eficientemente esas áreas, en contraste, la cabra muestra una alta preferencia por los arbustos.

Por otra parte, las características anatómicas y su destreza física permiten a los caprinos utilizar esta vegetación como ninguna otra especie domestica. Una especie cuyos hábitos son similares a los de la cabra es el venado; preservarlo y explotarlo en forma racional merece la atención de los productores.

Cualquier explotación ganadera en condiciones extensivas debe considerar las posibilidades de introducir un sistema de pastoreo combinado con dos o más especies de animales, con el objetivo final de hacer un uso integral e incrementar la producción animal por hectárea.

Paso 3

Mejore la distribución del pastoreo.

La eficiencia en la utilización del forraje disponible depende en gran medida de la uniformidad del pastoreo, pudiendo afirmarse que la existencia de áreas subutilizadas y sobreutilizadas dentro de un predio ganadero son en términos generales el reflejo de un manejo inadecuado.

Las áreas sobrepastoreadas o áreas de sacrificio se encuentran por lo general en las cercanías de los aguajes, sombras, echaderos y senderos, mientras que el otro tipo de sitios problema (áreas subutilizadas) donde el forraje no está siendo cosechado por el animal, se localizan generalmente en lugares distantes a los aguajes, áreas de poca accesibilidad, o en sitios donde las especies dominantes no son las preferidas por el ganado.

Las principales recomendaciones al respecto son:

- La distancia entre aguajes en áreas escarpadas debe fluctuar entre 400 a 800 metros, mientras que en terrenos de pendientes ligeras la separación entre las fuentes de agua puede ser hasta de 1.6 Km
- El uso de cercos para separar ciertos sitios, podrán ser cercos portátiles.
- La distancia entre saladeros y aguajes debe ser al menos de 800 metros. La práctica errónea de colocar los saladeros alrededor de la fuente de agua desgraciadamente aún persiste entre muchos productores, por la creencia de que el ganado necesita beber inmediatamente después de comer sal.

Existen otras formas de mejorar la eficiencia en la distribución del pastoreo como el uso de sombreaderos, la aplicación de un sistema de pastoreo, el uso de pastores, así como algunas técnicas de mejoramiento como el control de especies indeseables que pueden limitar en cierta medida la producción de forraje y en ocasiones la accesibilidad al mismo.

Paso 4

Aplicar el sistema de pastoreo más adecuado.

Los sistemas de pastoreo son prácticas de manejo, mediante las cuales se manipula la utilización del recurso tratando de mantener una producción animal sostenida, sin provocar deterioros en la condición del pastizal.

La selección de un sistema en particular depende de un gran número de factores entre los que se incluyen: tipo de vegetación, fisiografía y topografía del área, infraestructura disponible, tipo de animales y objetivos de la explotación.

Existen básicamente dos sistemas de pastoreo: continuo y rotacional, derivándose sin embargo numerosas combinaciones o variantes de los mismos, las cuales deberán establecerse siempre tomando en consideración las condiciones propias de cada rancho.

SISTEMAS DE PASTOREO.

Beneficios.

- Disminuyen las áreas de sacrificio.
- Se mantiene una buena densidad de especies deseables.
- Permite el restablecimiento óptimo de la vegetación.
- Se utiliza eficientemente el forraje disponible.
- Se Incrementa la productividad animal individual o por hectárea.
- Induce la utilización de forraje de mejor calidad.
- Disminuye el estrés del manejo.
- Reduce gastos de suplementación.
- Disminuye los gastos de mano de obra por manejo y suplementación.

Desventajas.

- Requiere al menos de dos potreros.
- Recursos económicos para creación de infraestructura.
- Algunos sistemas de pastoreo requieren pastos de alta productividad.

- Trazo de cercos internos, abrevaderos y construcción de canoas de suplementación.
- Conocimientos técnicos más específicos.
- No se adaptan a pastizales de baja productividad.
- En algunos casos se requiere un manejo intensivo y la utilización de cercos eléctricos.

c) MANEJO DEL PASTOREO EN LA PRODUCCION Y MEJORAMIENTO DE LOS PASTIZALES.³

1. El pastoreo continuo.- Ha sido el método tradicional. Consiste en el uso constante del forraje en un área determinada, ya sea a través del año o durante la mayor parte del periodo de crecimiento.

Con este sistema es difícil lograr un mejoramiento del pastizal. Sin embargo en pastizales en buena condición y con una carga animal moderada, se logra una buena producción animal sin dañar la vegetación.

2. Los sistemas de rotación diferida.- Se han probado por más de 30 años. En este tipo de sistemas, la mitad o más del total del terreno se pastorea a un tiempo dado. El tiempo que un potrero es pastoreado, es igual o mayor al tiempo de descanso. Estos sistemas han probado ser efectivos en términos de comportamiento del ganado y para el mejoramiento del pastizal (en el largo plazo).

Sistemas diseñados para retirar los animales por un período adecuado de tiempo que permita a las plantas recuperarse y reproducirse. Los sistemas de pastoreo diferido pueden ser de varios tipos, el sistema tal vez más común en Texas y el

³ González E., Hanselka W. **MANEJO DEL PASTOREO EN LA PRODUCCION Y MEJORAMIENTO DE LOS PASTIZALES.** Unión Ganadera de Nuevo León. <http://www.unionganaderanl.org.mx/revista.asp>

norte de México es el sistema “Merrill”, consistente en un sistema rotacional diferido de cuatro potreros.

Los cuatro potreros deben ser similares en capacidad de pastoreo, lo cual es importante para evitar sobre pastoreo o subutilización en algunas divisiones. El total de la carga animal para los cuatro potreros es dividida en tres hatos, con lo que se tendrán tres potreros en ocupación y uno en descanso.

Las estaciones de diferimiento deberán basarse en factores climáticos, lluvia, estación de crecimiento, necesidades nutritivas del ganado y requerimientos de las plantas del pastizal.

3. Sistemas de pastoreo de corta duración (SCD).- Son aquellos en los cuales el ganado está concentrado en menos de la mitad del área total, y la duración de los períodos de descanso, excede al tiempo de pastoreo. Pueden clasificarse como “extensivos” o “intensivos”.

Varias decisiones deben tomarse con respecto a las estrategias de pastoreo. Bajo cualquier tipo o sistema, el ganadero debe decidir antes que nada que carga animal usará, tipo y clase de animales, tamaño de potreros, localización del agua y distribución de los comederos.

Los sistemas diferidos y de corta duración requieren de decisiones adicionales antes de implementarse, tales como: Extensión de terreno por sistema, número de potreros por sistema, número de hatos de ganado y ciclo de pastoreo (períodos de descanso y ocupación).

5.3. Evaluación FODA en FES Cuautitlán.

Cuadro 13. Matriz FODA.

<p>Fortalezas (interna +)</p> <ul style="list-style-type: none">- Diversidad productiva.- Menor inversión de recursos económicos y de espacio.- Diversidad alimenticia.- Las cabras pueden aprovechar alimentos fibrosos.- Buen rendimiento en pastoreo con manejo adecuado.	<p>Debilidades (interna -)</p> <ul style="list-style-type: none">- Deficiencias tecnológicas.- Baja productividad.- Baja calidad genética.- Manejo deficiente.- Reproducción estacional.
<p>Oportunidades (externa +)</p> <ul style="list-style-type: none">- Incrementar productividad a través de tecnologías.- Mantener la producción constante- Sincronización del estro.- Mejorar la alimentación = mejorar la productividad.	<p>Amenazas (externas -)</p> <ul style="list-style-type: none">- Variación en productividad- Estacionalidad reproductiva- Mal manejo, genera enfermedades- Capacitación- Mercado disperso- Baja calidad, respecto a parámetros comerciales.

5.4. Evaluación visual.

a) Fortalezas.



Fig. 12 Área de ordeña. Instalaciones ideales para la ordeña, facilitan manejo en tiempo y calidad.



Fig. 13. Preparación de alimentos balanceados. Fortalecen la reproducción exitosa al proporcionar mejor calidad nutricional.



Fig. 14. Silos. Su presencia indica que existe reserva de alimento para mantener constante el suministro.



Fig. 15. Manejo genético. Realizar un manejo genético permite mejorar las características deseables en las cabras y con ello buscar mejor calidad en sus productos.

b) Oportunidades



Figura 16. Localización de la FES Cuautitlán.

La cátedra de investigación beneficia a los municipios aledaños. La Facultad al ser una unidad multidisciplinaria, permite la capacitación en todas las áreas referentes al manejo de explotaciones ganaderas.

Cuenta además con un modulo de ventas que sirve para que la gente conozca la calidad de los productos.

c) Debilidades.



Figura 17. Diversidad en el ganado.

Refleja que el mercado no es suficientemente importante como para dedicar toda la capacidad instalada, solo con cabras, sino que se extiende a ganado de mayor demanda que es afín en el uso de instalaciones.

d) Amenazas



Fig. 18. Manejo Sanitario.

No existe un control sanitario ideal, ya que aunque hay celdas de cuarentena, se está en la misma área física.



Fig. 19. Contaminación de áreas de cultivo con maleza, Debido a pastoreo, reducción en la población vegetal originada por el pastoreo en áreas de cultivo.



Fig. 20. Pérdida de cubierta vegetal deseable. Disminución de las especies deseadas o cultivadas originadas en el mal manejo del riego.

Cuadro 11. Estrategias de acción.

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Aplicar técnicas de manejo, genético, alimenticio, tecnológico; para incrementar la producción, mantenerla constante, lo que mejora la calidad.	Aprovechar la diversidad productiva para lograr colocación en el mercado con base en la calidad de los productos.
Debilidades	Aplicar técnicas de mejoramiento genético, llevar registros fidedignos, aplicar suplementos.	Aplicar técnicas para mantener producción constante.

5.5. Opciones tecnológicas.

a) Manejo al empadre

De quince días a un mes antes del empadre hay que hacer una prueba para determinar si la cabra tiene brucelosis. Dependiendo del resultado de esta prueba se desechan las cabras y los machos que resulten con reacción positiva, ya que esta enfermedad impide el feliz término de la gestación

provocando abortos, y usar a los machos enfermos es una forma de propagación de la enfermedad.

Pesar a las crías de reemplazo antes del empadre es una práctica necesaria, ya que si las cabritas pesan menos de 35 kilos y son cubiertas, pueden abortar debido a la competencia por nutrientes entre la madre y su feto y a que todavía no alcanzan su madurez física.

Es recomendable la introducción de machos con mandil, vasectomizados, con el pene desviado o con marcadores tres días antes de iniciar el empadre, con la finalidad provocar un estímulo adicional a las cabras y que estas entren en calor y de esa manera obtener mejores resultados; es decir, más hembras gestantes. Posteriormente se deben meter los sementales que cubrirán a las cabras durante 21-30 días. También es recomendable, dependiendo el número de cabras, utilizar algunos programas de sincronización de estros, con la finalidad de agrupar las tareas y como ya se describió anteriormente poder programar las tareas en función a la duración de cada una de las etapas fisiológicas por las que atraviesan los animales. También, se debe recordar que las cabras son poliestricas estacionales, por lo cual es altamente recomendable que en la época de anestro estación, utilizar algunos programas de inducción de la ovulación con la finalidad de obtener tres partos en dos años.

Se dan casos en que los sementales muestran poco interés por las cabras debido principalmente a la baja condición física de los machos, por lo que es conveniente observar la actividad de éstos durante la época de empadre y darles una muy buena nutrición; ya que muchos sementales durante el empadre dejan de comer o consumen muy poco alimento.

Es aconsejable mejorar notablemente la alimentación antes del inicio del empadre (un mes antes) para obtener los mejores resultados y realizarles un estudio previo de fertilidad.

Se deben eliminar aquellos sementales que a pesar de tener buena condición física, tengan problemas de infertilidad (según examen previo) y aquellos que no tengan libido (interés sexual).

b) Manejo durante la gestación

Si durante la gestación se presentan abortos, hay que buscar las causas. Es conveniente tomar muestra de la placenta y muestras sanguíneas y enviarlas al laboratorio y de esta manera esclarecer el origen que provoco el aborto y que tipo de aborto fue (infeccioso o mecánico). En ambos casos se deben tomar las medidas preventivas para evitar casos subsecuentes.

Es recomendable darles un buen suplemento alimenticio a las cabras gestantes durante el último tercio de la gestación; ya que es cuando se incrementa fuertemente el desarrollo fetal y por ende el peso, por lo cual aumentan fuertemente los requerimientos nutricionales y si éstos no son cubiertos, provocaran pérdidas, posiblemente por abortos y se obtendrán crías muy pequeñas con bajo peso, lo cual provocará que aumente la mortalidad después del nacimiento. Es muy recomendable desechar a la cabra que abortó, independientemente cuál fue la causa, ya que por lo general, si una cabra aborta, es posible que lo vuelva hacer.

Es importante suplementar con minerales, como el fósforo, ya que este mineral influye en gran medida en la reproducción. Y si el sistema es extensivo en agostaderos, es precisamente durante la gestación cuando las condiciones no son las más favorables y es cuando ocurren cambios extremos en la alimentación; por lo que es importante prevenir (vacunar) para evitar problemas de salud.

c) Manejo de la cabra durante el parto

Es conveniente observar a la hembra al momento del parto con el fin de detectar posibles problemas. En caso de que se presente algún problema intervenir rápidamente; sin embargo es importante aclarar que si la hembra no presenta problemas no es necesario tratar de ayudarla, ya que toda manipulación innecesaria acarrea más problemas que beneficios.

Después de que ocurra el parto, se debe cerciorar de que las placentas sean expulsadas, ya que si éstas permanecen dentro del útero provocan infecciones que pueden causar esterilidad en las hembras e incluso la muerte. Si a las doce horas después del parto las placentas no han sido arrojada, se debe inyectar un producto oxitócico para ayudar en las contracciones uterinas y provocar la expulsión.

Si la duración del empadre es igual o mayor a 21 días, hay que desechar a las cabras que a pesar de haber sido empadradas no parieron, pues no tiene caso que permanezcan dentro del hato. Pero para no perder mucho tiempo y dinero es mejor realizar un ultrasonido para verificar gestación y evitar que las cabras “coman y no estén produciendo”

d) Manejo de las crías al nacimiento

Es importante saber el sexo y número de crías que la cabra parió, identificarlas sea por medio de un tatuaje o un arete provisional, pesarlas, ya que de una buena organización (registros) depende el éxito de la explotación, se puede determinar el momento de venta de los cabritos, etc.

Es recomendable que el cabrito inmediatamente después del parto consuma calostro, ya que tiene propiedades importantes que mantendrán al cabrito en muy buena salud y le proporcionará los nutrientes necesarios que necesita para sobrevivir y alcanzar un buen peso al destete.

También es indispensable desinfectar el ombligo de las crías, con la finalidad de evitar penetren gérmenes patógenos y provoquen infecciones.

e) Manejo de las cabras durante la lactancia

En algunas ocasiones la cabra lactante puede presentar mastitis, esta es una enfermedad infecciosa de la ubre que causa un descenso considerable (dependiendo del grado de infección) en la producción de leche. Cuando esta

enfermedad se presenta, la medida adecuada es la aplicación interna (dentro de la ubre) de antibióticos.

El corte de pezuñas de las cabras es una práctica que se recomienda cuando los animales pastorean en terrenos poco pedregosos, ya que crecimientos excesivos de las pezuñas provocan un debilitamiento de los tendones de las manos y las patas.

Si durante la lactación se presenta diarrea en los cabritos, se recomienda detectar la causa (infecciosa o mecánico; por exceso de leche). Se recomienda para el primer caso la administración de medicamentos y para el segundo, suspender la leche durante el día.

Es conveniente durante la fase final de la lactación hacer un examen coproparasitológico a las cabras y desparasitar si es necesario.

f) Manejo del cabrito al destete

Se realizan dos destetes (depende del sistema de producción), el primero es para los cabritos que se venden al mes; éste se realiza al momento de la venta. El segundo destete se efectúa a los tres o cuatro meses y es para las cabritas que se quedan como reemplazo. Éste último se realiza separando a las madres y crías en diferentes corrales.

Cuando se destetan las hembritas es seguro la presencia de parásitos externos en todos los animales, debido al estrés provocado por el destete; por lo cual se recomienda un baño con bomba de aspersión y parasitocida, en caso de ser necesario, se recomienda vacunar a los reemplazos contra brucelosis (si la explotación no esta libre de brucelosis), desparasitar internamente y pesarlos como medida para evaluar el avance en la productividad del rebaño en general, y realizar la identificación definitiva por medio de un medallón colgado al cuello o u arete de plástico,

g) Instalaciones y equipos

- Una hembra necesita un 1 m² de espacio; la hembra con su cría necesitan 1.4 m² y un cabrito destetado requiere 0.7 m².
- Ubique las instalaciones en un lugar bien drenado (tierra y pendientes suaves). El barro es propicio para las enfermedades.
- Los corrales deberán estar bien ventilados e iluminados; ser frescos, estar secos y con sombra, protegidos del agua y de los vientos fuertes.
- Deben ser fáciles de limpiar.
- Piso de tierra con tarima y techo inclinado.
- Los corrales con pisos ranurados contribuyen a controlar las lombrices, ya que ayuda a romper el ciclo reproductivo. En este caso el corral debería de estar sostenido por columnas y el piso situarse entre 1 y 1.5 m sobre el nivel del suelo, con el fin de facilitar la limpieza y recolección de estiércol.
- El piso debería de tener las ranuras suficientemente anchas como para que el estiércol pueda caer a través de ellas pero no tanto como para que las patas de las cabras se atasquen.
- Los pisos que forman la base del corral deben ser de piedras o tierra compactada, de tal forma que permitan su fácil limpieza. Se puede emplear una mezcla de 90% de tierra y 10% de cemento para hacer un piso duro. Hacer una zanja de drenaje alrededor del corral para mantener el piso seco. Los pisos húmedos provocan enfermedades.
- Los corrales deben estar protegidos de los perros y de otros depredadores y estar situados cerca de la casa del productor para evitar los robos.
- Los sementales y las cabras deberán colocarse en diferentes corrales, y si puede haber alrededor de 100m de distancia, sería mejor, ya que se aprovecharía el “efecto macho” durante la época de anestro estacional, permitiría controlar mejor el empadre durante la época reproductiva. También deberían de haber corrales para separar a los cabritos machos y cabritas al momento del destete.
- Construir las tarimas de ordeño a una altura que sea cómoda para el ordeño y de materiales que puedan lavarse fácilmente.

- Colocar los bebederos, los comederos, los saladeros y los comederos para concentrados y forrajes a cierta altura del suelo; de tal modo que no se ensucien con orina y estiércol. Recuerda que el alimento contaminado los animales ya no lo comen, por lo cual sería un desperdicio.

Bebederos

Los bebederos deberían ser suficientemente largos para que varios animales puedan beber al mismo tiempo. Normalmente, es suficiente considerar 35 cm. por cabra.

- Construya las instalaciones con materiales de la región y son buenos y baratos. Es increíble, si busca, la gran variedad de materiales regionales: albarda, cara de tiras de pino, llantas viejas, adobes, etc.
- Los corrales deberán estar orientados hacia sur o suroeste para evitar las corrientes de aire y captar toda la luz del sol posible durante el día y con esto se podrán evitar algunas enfermedades como las neumonías durante el invierno. Los techos deberán estar relativamente bajos para evitar corrientes de aire y prevenir enfermedades respiratorias.

h) Se debe hacer un calendario de manejo del hato que incluya:

Descripción del hato												
Época	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evento												
Parto												
Lactancia												
Destete												
Inseminación												
Secado												
Desparasitación												
Vitaminación												
Vacuna												
Manejo general												

6. Conclusiones.

6. 1. De la eficiencia.

- La capacitación del Ingeniero Agrícola, en temas ganaderos, no es suficiente como para responder a las demandas de esta área, por lo que una alternativa es la especialización en estas áreas, sin embargo, a través de la convivencia con el medio, se puede lograr una importante sincronía y lograr propuestas del área agrícola en función del área ganadera.
- Se logra una alta eficiencia siempre y cuando exista una coordinación con todas las áreas que las explotaciones ganaderas demandan: agrícola, ganadera y administrativa principalmente.

6.2. De las facilidades.

- Es difícil lograr una alta eficiencia porque el prestador del servicio social es responsable de sus labores y muchas veces los instrumentos necesarios para desarrollar las evaluaciones son muy austeros o inexistentes, por lo cual no se obtienen todos los resultados y evaluaciones esperadas.
- Otra cuestión importante es que de los proyectos que se desarrollan por servicio social, pocos cuentan con un seguimiento y en gran medida se debe a que no se cuentan con las facilidades técnicas y económicas por parte de la institución hacia el prestador de servicio social.

6.3. De los objetivos.

- En general se cumplen los objetivos, aunque los resultados, desafortunadamente nos se pueden percibir en el corto plazo y se espera que esta investigación pueda utilizarse para dar seguimiento a procesos para mejorar la productividad en los sistemas ganaderos.

6.4. Satisfacción Personal.

- El servicio social resulta una alternativa importante para la preparación profesional, ya que se realiza trabajo en campo y cualquier barrera u obstáculo se libran con investigación y un poco de ingenio.
- El país demanda a profesionistas preparados para enfrentar la realidad del agro mexicano y este ejercicio es muy eficiente en este sentido, se adquieren las habilidades técnicas para responder a retos de situaciones reales.

1. FAO. 2001.
2. Sere & Steinfeld, 1996. World livestock production systems: current status, issues and trends. Animal production and health paper N°127. FAO. Rome.
3. Carlos Buxadé, 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Tomo 8: producción ovina.
4. Carlos Buxadé, 1998. Ovino de carne: aspectos claves. ¹ HERNÁNDEZ, S. J.; 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): Contribución de la especie caprina y sistemas de producción. Arch. Zootec. 49: 341-352. México.
5. Arbiza A, SI. 1986. Producción de caprinos. AGT Editor, S.A. México. ¹ PORTILLO, L.J.J., ESTRADA B.J.E., GAMBOA V.J.J., VALDEZ L.M., LÓPEZ V.G., 1993. Características de las explotaciones caprinas del municipio de Culiacan Sinaloa, México (pp49). Facultad de Zootecnia, UACH-Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. XXIV REUNIÓN AMPA. FACULTAD DE ZOOTECNIA, U.A.CH. OCTUBRE 1993 CHIHUAHUA, CHIH.
6. <http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/41-50.htm#PP49> Bajado agosto 31, 2001. Resumen 1p. ¹F.
7. Kirchner Salinas. 2006. FAO. SEP. Ovinos. Área producción animal 3. Editorial Trillas.
8. <http://www.edomexico.gob.mx/cuautidiag.htm>¹ Arnold et al., 1978
9. Hodgson, 1981¹ Arnold et al., 1978 ; de Ridder et al., 1986Arnold et al., 1978
10. Rayén Quiroga M: Sigla indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible. Tomado De: <http://www.eclaccl/publicaciones.html>, agosto del 2007. Wautiez, Francoise. Indicadores locales para la sostenibilidad/ – Francoise Wautiez. -- La Habana: Instituto de Ecología Política, 2001. --13h. ¹
11. <http://lead.virtualcenter.org/es/dec/toolbox/Index.htm>
12. Tabla tomada de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.
13. IMPORTANCIA DE AJUSTAR LA CARGA ANIMAL EN LOS RANCHOS Ph. D. Humberto Ibarra Gil. Ing. Javier Garza Covarrubias
14. www.unionganaderanl.org.mx

15. TECNOLOGÍA PARA EL MANEJO DEL PASTOREO EN PASTIZALES NATIVOS. Gustavo Chávez Ruiz. Campo Experimental "Vaquerías" INIFAP-SAGAR.
16. MANEJO DEL PASTOREO EN LA PRODUCCION Y MEJORAMIENTO DE LOS PASTIZALES. Eduardo A. González V.1 y C. Wayne Hanselka 3 , J. Alfonso Ortega S.2 <http://www.unionganaderanl.org.mx/revista.asp>
17. Tabla tomada de Valencia I. C. E. Muestreo de suelos. Preparación de muestras y guía de campo. UNAM. Cuautitlán 2002.
18. Fundación produce. 2003. Aguascalientes. PROGRAMA ESTRATÉGICO DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES.