



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECHNIA

**CONSIDERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE CIERVO
ROJO (*Cervus elaphus*) EN UN SISTEMA DE MANEJO
INTENSIVO**

SERVICIO PROFECIONAL

**QUE PRESENTA
DAVID SÁNCHEZ CAMACHO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESORES

M. C. ORLANDO VALLEJO FIGUEROA

ING. ARTURO RODRIGUEZ MACHUCA

MVZ. AUDIEL ZAMUDIO ESCOBAR

Agosto de 2007



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECHNIA

**CONSIDERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DEL CIERVO
ROJO (*Cervus elaphus*) EN UN SISTEMA DE MANEJO
INTENSIVO**

SERVICIO PROFESIONAL

**QUE PRESENTA
DAVID SÁNCHEZ CAMACHO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Agosto de 2007

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad por realizar una de mis metas mas grandes en la vida.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional y por su confianza en mi, porque al recordar los mejores momentos de mi vida veo que siempre han estado ahí, me han formado y educado con la ilusión de verme convertido en una persona de provecho.

A mis hermanos por su amor y comprensión a lo largo de mi carrera.

A mi tío Gustavo por todo el apoyo que he recibido de su parte hacia mi persona.

A mis asesores, muy en especial al Ing. Arturo Rodriguez Machuca por su paciencia, orientación y apoyo ya que sin su ayuda este trabajo no hubiera sido posible; pero lo mas importante por brindarme su amistad.

DEDICADO PARA TODOS USTEDES:

¿QUÉ TAN VIEJO ERES?

La juventud no es una etapa de la vida,
es un estado mental.

No es enteramente, cuestión de mejillas maduras, labios rojos y rodillas
flexibles.

Es temple de voluntad, cualidad de imaginación,
vigor de las emociones.

Nadie envejece tan solo por vivir un número de años.

La gente envejece, tan solo cuando abandona sus ideales.

Tan joven como tu confianza en ti mismo; tan viejo como tus temores.

Tan joven como tu esperanza y tan viejo como tu desesperación.

En el interior de cada corazón hay una cámara de registro, mientras ésta
registre mensajes de belleza, esperanza, alegría y coraje, mientras tanto...
eres joven.

Cuando los alambres han caído y tu corazón está cubierto por las nieves del
pesimismo y el hielo del escepticismo entonces y solo entonces...

¡TU HAZ ENVEJECIDO!

INDICE GENERAL

Pagina.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo.....	3
Objetivo General.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. ACERCA DEL CIERVO ROJO.....	4
2.1.1. Antecedentes del ciervo rojo.....	4
2.1.2. Principales características del ciervo rojo.....	5
2.1.3. El ciervo rojo en la Ganadería Diversificada de México.....	6
2.1.4. Perspectivas del ciervo rojo en México.....	7
2.2. SITUACIÓN DE LA GANADERÍA NACIONAL.....	12
2. 2. 1. La Ganadería Diversificada en México.....	16
2. 2. 2. principales tipos de pastoreo en México.....	19
2.3. EL PASTOREO INTENSIVO TECNIFICADO (PIT)	22
2.3.1. Qué es el PIT.....	22
2.3.2. Principios del PIT.....	25
2.3.3. Herramientas del PIT.....	31
2.3.4. Las praderas irrigadas y su potencial en la producción de carne con ciervo rojo.....	36
2.4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE FISIOLOGIA VEGETAL.....	39
2.4.1. Curva de crecimiento del forraje.....	41
2.4.2. Determinación del momento óptimo para su aprovechamiento.....	43
2.4.3. Consecuencias de aprovechar el forraje fuera del periodo adecuado para su consumo.....	43

3. CONCLUSIONES.....	46
4. LITERATURA CITADA.....	48
5. ANEXOS.....	55
5.1. GLOSARIO.....	55

INDICE DE CUADROS

Pagina.

CUADRO 1. Comparación de la Ganadería Tradicional y la alternativa con el
ciervo rojo.....9

CUADRO 2. Parámetros biológicos, productivos y reproductivos.....13

CUADRO 3. La alimentación complementaria según la estación del año.....39

INDICE DE FIGURAS.

Pagina.

FIGURA 1. La ganadería tradicional en México.....14

FIGURA 2. El ciervo rojo consume casi todo tipo de alimento.....18

FIGURA 3. La curva de crecimiento de las plantas.....43

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios macroeconómicos que han estado ocurriendo en el ámbito mundial, han inducido a una profunda transformación en las relaciones de intercambio comercial que se vienen dando entre los diversos países. México no es la excepción y se ha venido adecuando a las nuevas circunstancias que exigen un alto grado de competitividad y eficiencia en la operación de sus sistemas de producción, principalmente en las actividades primarias, que son donde se presentan ciertos problemas de ineficiencia y productividad (Valencia, et al, 1998)

La utilización de ganado bovino para transformar los recursos forrajeros a productos comerciables, ha obedecido a demandas sociales de alimento, formación cultural, tradiciones, educación y políticas de gobierno; sin embargo, con las actuales políticas de recuperación de la estabilidad económica y de conciencia ecológica, se están propiciando cambios en los sistemas tradicionales de aprovechamiento de los recursos forrajeros. Esto aunado a la situación actual de la ganadería del país, que presenta reducida eficiencia productiva por los bajos niveles tecnológicos, exige al productor o empresario buscar otras alternativas de producción, que coadyuven a mejorar en forma sostenible la productividad y rentabilidad de sus empresas, como es la ganadería diversificada (Rodríguez, 1999).

Aguilera menciona, en el año de 1985, que la fauna silvestre es un recurso que desde la época prehispánica era parte importante de la cultura de todos los pueblos, ya que las familias indígenas desde siempre aprovecharon este recurso para obtener sustento y vestido e incluso la tomaron como parte de sus mitos y rituales.

En este contexto, la aplicación de innovaciones tecnológicas y el reordenamiento de los sistemas de producción a través de criaderos intensivos de fauna silvestre,



son elementos importantes para disminuir la presión sobre los recursos naturales, incrementar el éxito de los proyectos de inversión, así como para que las empresas ganaderas mejoren sus niveles de rentabilidad y competitividad (Valencia, et al, 1998).

Por tal situación y dado el interés manifestado por ganaderos, instituciones del sector y el Gobierno Federal para introducir a México el Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*), la cría y producción comercial de esta especie está tomando fuerza como actividad ganadera no tradicional que permite a las empresas ubicarse en planos rentables y altamente competitivos, que inmersas en un entorno natural hacen compatible economía y ecología (Rodríguez, M. A., 2005).

Así mismo dicho autor en el año de 2004 manifiesta que por lo anterior, en México la Cervicultura con Ciervo rojo representa hoy día una actividad incipiente pero muy promisoría que ha llamado la atención de empresarios visionarios.



1.1. OBJETIVO GENERAL

- En base a lo anterior, el objetivo del presente documento es hacer una revisión bibliográfica sobre las consideraciones para la cría y producción del ciervo rojo (*Cervus elaphus*), bajo un sistema de manejo intensivo.



2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. A CERCA DEL CIERVO ROJO

Valencia, en el año de 1998 publicó que la familia representa una amplia difusión en Europa, Asia, África Nord-occidental y en América.

Según Shimada (1997) a lo largo de la historia, diversos pueblos han dependido de miembros de la Familia *Cervidae* como fuente de alimento, abrigo y materias primas para fabricar armas.

La explotación de este grupo de animales ha sido de tipo extractivo, involucrando prácticas mínimas de manejo, como son las empleadas con rebaños de renos (*Rangifer tarandus*), por los Lapones de las regiones nórdicas (Valencia et al, 1998).

2.1.1. Antecedentes del Ciervo Rojo

Originario de una amplia extensión del continente europeo y algunas zonas de Asia, el ciervo rojo (*Cervus elaphus*) constituyó por siglos la especie mas codiciada por los cazadores, el cual se encontraba en cotos privados confinados o en gran diversidad de medios naturales que ocupa la especie (SAGAR, FIRCO Y CNC, 1994).

Rodríguez, M. A., (2005) reitera que la introducción de cérvidos como especies comerciales de granja es reciente y que se inició en Nueva Zelanda en los años 70's del pasado siglo, por lo que la primera información al respecto hace referencia al ciervo rojo (*Cervus elaphus scoticus*), predominante en aquel país.



De esta manera, en los años 1993 y 1994 llegaron a México procedentes de Nueva Zelanda, las primeras y principales remesas de ejemplares de ciervo rojo. La primera importación la realizó un ganadero progresista de Rosarito, B. C. y la segunda importación fue por conducto de la SARH hoy SAGAR, cuyos animales fueron adquiridos por diversas empresas públicas y privadas, para establecer centros de cría de ciervo rojo en diferentes regiones agroecológicas del país (SAGAR, 1994; Sosa, 1995).

Cossio, (1997) refiere que, de la especie *Cervus elaphus*, existen 13 subespecies. Se conocen con el nombre de ciervo europeo, ciervo común o ciervo rojo. Tienen una longitud de 1.60 a 2.5 mts. Con cola de 12 a 15 cms., y una altura de la cruz de 1.0 a 1.5 mts., su peso varía de 90 a 300 kgs. Su cornamenta es muy desarrollada y ramificada, culminando en la parte superior en una corona de ramas, puntas o candiles. Sus hábitos alimenticios son el pastoreo y el ramoneo.

Sosa, F. C. 1995 y Valencia, en el año de 1998 publicaron que el ciervo rojo presenta un pelaje café rojizo en verano, que cambia a café grisáceo en invierno, presenta un disco caudal café amarillento y en ocasiones pueden presentar una línea dorsal negra. Los cervatos nacen con manchas dorsales que desaparecen a los 3 ó 4 meses de edad. Éstas son de gran utilidad para burlar a los depredadores al mimetizarse con el medio ambiente.

2.1. 2. Principales características del ciervo rojo

El ciervo rojo (*Cervus elaphus*) ha sido domesticado tras 150 años de manejo y convivencia con el hombre dada su alta eficiencia en producción de carne con elevado contenido proteico y casi nulo porcentaje de grasa. Antiguamente, el manejo de esta especie sólo consideraba la contención física. No se sabe cuando fue que el hombre aprendió a usar la contención química pero antecede a la historia escrita (Gual, S. F. 1997). Hoy día, la experiencia sugiere que la



combinación de la contención física y la contención química son recomendables, considerando siempre a la segunda como apoyo de la primera.

Noriega, en el año de 1995 señala que su hábitat lo constituyen los bosques, tundras, aguazanales y zonas áridas. Incluso dentro de nuestro país, se han adaptado a zonas tropicales y otros en zonas muy frías.

2.1.3. El ciervo rojo en la Ganadería Diversificada de México

Rodríguez, M. A. en el año de 2005 puntualiza que las empresas mexicanas con especies ganaderas tradicionales se encuentran en serios problemas de rentabilidad económica; cuando la rentabilidad ecológica y social se encuentran ausentes y no son prioridad de sus propietarios porque no sienten de manera tangible la tan esperada rentabilidad de su actividad.

Por lo anterior este autor publica que para ser conscientes de la crítica problemática que vive la ganadería en México, los empresarios ganaderos visionarios han puesto sus ojos en otras alternativas ganaderas que permitan rescatar lo tradicional, conservando y aún mejorando la ecología y haciendo compatible ecología y economía. De esta manera, la Ganadería Diversificada con especies de fauna silvestre, representa una opción para aquellos empresarios con un marcado espíritu visionario. Una de estas opciones está representada por el ciervo rojo, una de las especies más promisorias en nuestro país debido a sus características productivas, reproductivas, a su temperamento y a su alta adaptabilidad a las más variadas condiciones medio ambientales.

Es indiscutible la ventaja que tiene el ciervo rojo frente a otras especies de la ganadería tradicional. Algunas de esas ventajas hacen referencia al número de individuos capaces de mantenerse y producir eficientemente por unidad de superficie, a su fertilidad, al porcentaje de destete y sobrevivencia al destete; a los



costos de producción por concepto de alimento, medicinas, mano de obra y otros conceptos (Rodríguez, M. A. 2005).

2.1.4. Perspectivas del ciervo rojo en México

En nuestro país, desde tiempos ancestrales, el consumo de la carne de fauna silvestre ha estado relacionado con la cultura de muchos pueblos, ya que ha existido la tradición entre las comunidades de consumir este producto, distinguiéndose principalmente la carne de venado; especie que se ha venido aprovechando en forma irracional, lo que ha originado una disminución significativa en sus poblaciones naturales (Rodríguez M. A. 2000 citado por Zamudio E. A. 2005).

La creciente preocupación por el deterioro de nuestros recursos naturales y considerando las nuevas oportunidades económicas que ofrece la fauna silvestre, ha motivado la participación directa de los productores y de instituciones gubernamentales, financieras y de investigación en el desarrollo de proyectos sostenibles para el fomento de la ganadería diversificada en el sector rural; dentro de los cuales están los criaderos intensivos de ciervo rojo para la producción comercial de pie de cría, carne, piel y astas (Shimada, 1997).

Al respecto Díaz menciona (1995) que lo anterior ha sido alimentado por el hecho de que en México existen las condiciones favorables tanto agroecológicas como de normatividad ambiental para que la producción de fauna silvestre en cautiverio, se convierta en una verdadera industria que permita abastecer al mercado nacional de proteína animal a bajo costo económico y ecológico.

La población Mexicana representa un mercado potencial para el consumo de la carne derivada de la fauna silvestre, donde el venado ha formado parte determinante en la subsistencia de muchas culturas mexicanas y del que han extraído satisfactores alimenticios, de abrigo y de armamento; sin embargo, los



productos derivados de la especie deberán ofertarse al consumidor a precios accesibles, a fin de su demanda sea cada vez mas intensa, sin descartar la posible exportación del producto (Rodríguez, 2005).

Aguilar y Guerrero (2000) mencionan que el comercio de la fauna silvestre a nivel mundial ha sido una fuente importante de ingresos para muchos países; en cambio en México, esta industria no se ha desarrollado completamente debido a diversos factores, entre los cuales se destaca la falta de conocimiento de la rentabilidad de esta actividad productiva, desconocimiento de la normatividad vigente y la falta de capacitación técnica en manejo de fauna silvestre y de los recursos naturales involucrados en el proceso productivo; por lo que en el país, el comercio legal de la carne derivada de fauna silvestre, se basa principalmente en la importación del producto (Díaz, 1995). Con la presencia del ciervo rojo en México, se abre una excelente opción para abastecer la demanda del país con producto fresco y de mejor calidad a precios por debajo de los que se manejan por parte de los países que están exportando el producto hacia nuestro país.

Al respecto Lemus (1996) menciona que anualmente se importan alrededor de 40 toneladas de carne de ciervo rojo cuya procedencia es Nueva Zelanda y Canadá. Dichos países, son los principales proveedores de carne silvestre en el mundo, debido al manejo zootécnico que se ha dado a los animales en cautiverio.

Por su parte Rodríguez en el año de 2005 al igual que Aguilar y Guerrero (2000) hacen hincapié en que la carne de ciervo rojo es de buena calidad, ya que es suave, magra y con bajo contenido de colesterol, cuyo precio depende del tipo de corte. La demanda principal de la carne de ciervo rojo en México es en restaurantes muy selectos, quienes la adquieren a precios que varían de \$75.00 a \$180.00/kg cuando son cortes finos, a \$50.00 por kilogramo en canal o a \$39.00/kg en pie para carne; demanda que hasta la fecha no ha sido satisfecha debido a las pequeñas importaciones que se realizan motivadas por su alto costo; así como por la baja producción que actualmente se tiene de ciervo rojo para el



abasto; ya que únicamente se está comercializando el excedente de machos para este fin.

Con el fin de ilustrar de manera simple la productividad por hectárea cubierta de pradera irrigada, a continuación se hace un análisis comparativo entre el ejercicio de la ganadería tradicional con bovinos y la ganadería alternativa con ciervo rojo.

CUADRO 1. Comparación de la Ganadería Tradicional y la alternativa con el ciervo rojo

Concepto	Bovinos	Ciervo Rojo
Carga animal (Cb / Ha)	3	25
Cosecha crías / Ha/año (Cb)	3	24
Mortalidad (%)	0	1
Sobrevivencia de crías (Cb)	3	23
Peso al año (KG)	200	100
Rendimiento canal (%)	52	58
Carne canal total (Kg)	312	1, 334
Precio / Kg carne en canal (\$)	35	100
Ingresos por venta pie de cría y carne (\$)	15, 000.00	162, 000.00*
Ingresos por venta de carne (\$)	10, 920.00	133, 400.00
Ingreso por venta de pie de cría y carne (\$)	30, 000.00*	175, 000.00**

Fuente: Rodríguez y Villaseñor, 1999.

* 14 cabezas como pie de cría (\$8,000.00/Cb) y 10 como carne (\$5,000.00/Cb).

** Toda la producción se vende como pie de cría (\$ 5,000.00/Cb).

- sobrevivencia.

Por otro lado, dichos autores resaltan que es importante mencionar que dada nuestra cercanía con los Estados Unidos, nos ubica en una posición estratégica para penetrar en dicho mercado, país considerado por los neozelandeses como el mayor mercado potencial para la carne de venado y en donde su precio se cotiza al doble que en Europa, siendo Alemania el mercado principal.

Las astas en terciopelo (velvet), producto que es utilizado con fines medicinales, tiene un gran potencial y es una alternativa a mediano plazo para cubrir mercados



internacionales, principalmente el Asiático y Norteamericano, en donde alcanzan un precio de \$ 500 a \$2,000 por kilogramo en fresco.

El principal productor y exportador de dicho producto es Nueva Zelanda, quien produce aproximadamente el 50% de las 1,000 ton anuales que se consumen mundialmente (Cossio, 1997 y Vázquez, 1997).

En el país, se está iniciando con mucho éxito el mercado de pie de cría de ciervo rojo, a un precio base por individuo que varía de \$ 8, 000.00 a \$ 12, 000.00; animales para carne son vendidos entre los \$ 4, 000.00 y los \$ 6. 000.00 por cabeza a la edad de un año. Autores como Granados (1985), confían en que el mercado nacional irá aumentando en la medida que se incremente el número de criadores de esta especie.

SAGAR, 1997, afirma que, con base al pie de cría inicial de ciervo rojo que se trajo a México en 1994, se ha logrado duplicar el número de criaderos con fines comerciales; ya que actualmente existen 34 de ellos registrados legalmente, dedicados en su mayoría a la producción de ejemplares para pie de cría y venta de machos excedentes para el abasto. Dichos criaderos cuentan con un hato total de pie de cría de más de 1,800 animales, los cuales están distribuidos en los Estados de Aguascalientes, Baja California, Campeche, Coahuila, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro y Veracruz.

Por lo anterior, en el futuro se espera un incremento de proyectos enfocados a la producción en cautiverio de ciervo rojo, como una alternativa viable para fomentar un desarrollo sostenible, y que asegure una fuente de alimento, empleo e ingresos para los productores del sector rural, sin perjudicar las poblaciones silvestres de la fauna, principalmente de venado.



Para lograr el fortalecimiento del comercio legal de ciervo rojo, los productores de esta especie están agrupados en la Asociación Nacional de Criadores de Cérvidos, A. C., cuya finalidad es promover la cría y aprovechamiento de los cérvidos y el consumo de sus productos, así como organizar a los productores para la industrialización y comercialización de los productos.

La cervicultura tiene un gran potencial en México por la generación de divisas, ya sea a través de la exportación directa de sus productos o bien mediante el abasto de los mismos para el turismo internacional que llega al país (Villarreal, 1999).

Así mismo, esta actividad tiene un futuro muy promisorio, en base a los resultados positivos que se están obteniendo en diversas empresas que se dedican a la ganadería diversificada en nuestro país, los cuales han demostrado que los ingresos por concepto de fauna silvestre son mayores que los generados con la ganadería tradicional. Especial mención son los que se han obtenido con ciervo rojo, los cuales reflejan una mayor productividad por hectárea que los reportados con ganado bovino productor de carne (Rodríguez 2007).

Rodríguez también asegura que los múltiples beneficios económicos, sociales y ecológicos que se obtienen con la producción de ciervo rojo, sus perspectivas en México son muy alentadoras; ya que no existe la menor duda de que esta actividad, vista siempre como oportunidad de negocio, coadyuvará a disminuir la presión que se tiene sobre las poblaciones naturales de venado, a lograr un aprovechamiento diversificado de los recursos y a alcanzar un desarrollo más armónico del sector rural.

Aguilera (1999) señala que el asta del ciervo rojo se ha utilizado en la medicina tradicional china desde hace unos 2000 años a. c. actualmente es el producto número uno utilizado en la industria medicinal. Sus usos principales son múltiples: como tónico-estimulante de la actividad, tratamiento de anemia, artritis e impotencia; observándose efectos andrógenos gonadotrópicos, hematopoyéticos,



antiestrés e hipotensor. También se utiliza en el tratamiento de problemas digestivos, caída del pelo, problemas de la vista, hemorragias vaginales, osteoporosis, problemas cardíacos y como antídoto contra algunos venenos (Cossio, 1997).

No obstante de que en México aun no existe un mercado para el “velvet” o asta aterciopelada, no deja de ser un producto mas derivado de la especie, con un alto potencial de negocio.

2.2. SITUACIÓN DE LA GANADERÍA NACIONAL

En América, al menos durante los últimos 400 años ha existido una competencia por el uso de la tierra y la existencia de los recursos naturales, en donde las actividades como la ganadería y la agricultura han representado elementos estratégicos del desarrollo pero también de deterioro ecológico. Esta competencia ha tenido múltiples expresiones, muchas de ellas representan la confrontación entre dos culturas: la indígena con sus costumbres, tradiciones y sistemas agrícolas tradicionales y la criolla influenciada por diversas culturas “occidentales” y en la lógica de los mercados mundiales (Hernández, 2001 citado por Medina, 2006).

Martínez (1997) informa que desafortunadamente la ganadería nacional atraviesa desde hace mucho tiempo por una situación muy poco alentadora, urgiendo alternativas de verdadero desarrollo que se puedan manejar integralmente en armonía con todos los recursos naturales involucrados en el proceso productivo.

Reportes de Organizaciones de las Naciones Unidas (FAO y UNESCO) sobre los principales parámetros de la ganadería para América Latina y el Caribe, son muy poco halagadores. Algunos de estos parámetros se muestran a continuación: edad al primer parto (4 AÑOS), GDP Gr (<80), CA (<1UA/Ha), IEP (24 meses), etc. Consecuencia de lo anterior, existe una reducida eficiencia productiva en las



empresas ganaderas, en donde los bajos niveles tecnológicos también son determinantes (González, 2005).

Cuadro 2. Parámetros biológicos, productivos y reproductivos del ciervo rojo.

CONCEPTO	RESULTADOS	R. ESPERADOS
Peso al nacer (kg)	7.5	6-8
Peso al destete (kg)	45	45-50
Peso al año (kg)	98	85-90
Peso al mercado (kg)	100	95-100
Peso adulto(kg)	130	95-150
Peso concepción (kg)	70	60-80
Edad al destete (meses)	3.5	3-4
Edad al mercado (meses)	14	12-15
Gestación (días)	230	230
Destete al primer parto (%)	90	85
Destete al segundo (%)	94	95
N° de crías por parto	1	1
I.E.P (meses)	12	12
Rendimiento en canal (%)	58	57
Ganancia de peso (grasa/día)	300	250-400

Valencia, *et. al.*, 1998.

Desafortunadamente, dicho autor publica que todos estos parámetros representan la realidad de nuestro país, motivo por el cual hoy día los productores con visión empresarial buscan nuevas alternativas ganaderas que los conduzcan hacia la rentabilidad y competitividad, en un ambiente donde economía y ecología se hagan compatibles.



FIGURA 1. La ganadería tradicional en México.

Desafortunadamente, el ejercicio de la ganadería en México considera la estancia del ganado en corrales durante una parte importante del día, sin tomar en cuenta sus picos de pastoreo, con la consecuente necesidad de limpiar los corrales del estiércol acumulado durante el año, llegando a ser causa de algunas enfermedades tales como gubarros, diarreas, neumonías, mastitis, etc.

Lo anterior obliga al empresario a la búsqueda de alternativas de producción, que permitan mejorar de manera sostenible la productividad y rentabilidad de sus empresas (Rodríguez, 1999). Ya que es de todos sabido que la ganadería nacional se ha mantenido como tal hasta la fecha, a expensas de los recursos naturales involucrados que cada día se ven más deteriorados y consecuentemente la productividad de las empresas ganaderas es cada día más crítica.

Por otro lado, dicho autor refiere que en la actualidad existe una alta preocupación de los consumidores, por la calidad de los productos alimenticios que ingieren y procuran la obtención de información sobre las implicaciones que la alimentación tiene en su organismo. Por lo anterior, empieza a surgir la búsqueda de aquellos productos de textura suave, libres de grasa y colesterol, características que se encuentran en la carne de ciervo rojo.

A manera de conclusión, se puede decir que la ganadería mexicana ha fincado su producción a expensas del deterioro de los recursos naturales, por lo que hoy día



existe la imperante necesidad de asumir formas de actuar responsables, promoviendo actividades productivas y rentables, sin afectar negativamente el medio ecológico, buscando elevar el nivel de bienestar de los productores y fomentando un desarrollo sustentable del sector ganadero que permita diversificar e integrar los procesos en las cadenas productivas (Rodríguez 2007 datos no publicados).

Rodríguez 2004 y Zamudio 2005 enfatizan en que de todos es sabido que la ganadería tradicional de nuestro país se encuentra en una situación crítica desde hace mucho tiempo, debido principalmente, entre otras causas, al mal aprovechamiento de los recursos naturales dentro de los cuales destaca el uso ineficiente del recurso forrajero, donde es común denominador en el ámbito nacional, el sobrepastoreo que se hace manifiesto en todas las empresas ganaderas de nuestro país con la presencia de especies de poca o nula preferencia por el ganado, como es el caso de especies espinosas.

De esta manera y, derivado del señalamiento anterior, los parámetros productivos y reproductivos que se logran como promedio en la ganadería del país, son muy poco halagadores. Algunos de estos indicadores como la edad al primer parto, el porcentaje de pariciones, la ganancia diaria de peso de ganado en pastoreo y la ínfima capacidad de agostadero son la fotografía que pone de manifiesto la cruda realidad, caótica en extremo de nuestra ganadería mexicana.

Estos mismos autores también publicaron que actualmente la ganadería nacional se caracteriza por un sobrepastoreo en las empresas ganaderas, en donde la capacidad de agostadero potencial se ha visto reducida a menos de la mitad.

Muchas son las razones de ello; sin embargo, las más impactantes son el tradicionalismo del pueblo de México, donde el interés por adoptar nuevas tecnologías se ve ausente.



Así, la falta de visión empresarial conduce a la aplicación de tecnologías obsoletas, a continuar con el afán por vender caro los productos sin la preocupación de producir barato y ser competitivos buscando ubicar la empresa en planos altamente rentables.

2. 2. 1. LA GANADERIA DIVERSIFICADA EN MEXICO.

Valencia en el año de 1998, ha mencionado anteriormente que el aprovechamiento del ganado bovino para transformar los recursos forrajeros en productos comerciales, ha sido un resultado de las demandas sociales de alimento, formación de cultura, tradiciones, educación y programas del gobierno. Sin embargo, con las actuales políticas de recuperación de la rentabilidad económica y de conciencia ecológica, se están presentando cambios en los sistemas tradicionales de aprovechamiento de los recursos ganaderos, donde la Cervicultura juega un papel importante (Valencia, 1997).

Por tal situación coyuntural registrada en la rentabilidad de las líneas de producción en general durante los últimos años, caracterizada por la contracción de los mercados y la disminución de los márgenes de utilidad al productor, así como la necesidad creciente de la población humana de alimentos, recreación y espaciamento, ha influenciado en gran medida el surgimiento y desarrollo de nuevas formas de producción, como es el caso de la Ganadería Diversificada, considerando diferentes especies de fauna silvestre, nacional y exótica; dentro de las cuales destaca la familia de los cérvidos (Martínez, 1997). Los cérvidos representan una de las familias zoológicas que ha contribuido sustancialmente en el desarrollo de las diversas culturas que forman la civilización humana.

Durante siglos, los diferentes grupos étnicos han cazado al venado no solamente como una fuente de alimento, sino también para aprovechar su piel en la elaboración de prendas de vestir, construir utensilios, para aplicarlos en la medicina tradicional o incluso han sido objeto de tributo dentro de su mitología,



ceremonial y religión. En la actualidad en el campo mexicano, ya sea de una manera legal o furtiva el venado sigue complementando la dieta de los campesinos de todo el territorio nacional. Este aspecto es preciso que sea considerado por legisladores y técnicos, con el propósito de revisar la congruencia de las disposiciones legales vigentes en materia de aprovechamiento local (Leopoldo, 1959, Aguilera 1985 y Fabián, 2005).

Los testimonios existentes de civilizaciones antiguas mencionan que en México el venado habitaba en una amplia diversidad de espacios geográficos incluyendo las colinas, valles, montañas y selvas. Algunos autores estiman que para el año de 1875 la existencia de individuos de venado cola blanca era de hasta 40 millones de ejemplares y 10 millones de ejemplares de venado bura. Para el año de 1908 ya se estimaba una población de cérvidos en menos de un millón de individuos. La causa principal de su disminución era la destrucción del bosque para la construcción de durmientes de ferrocarril y la intensa e indiscriminada cacería para el consumo interno y de exportación de pieles y carne principalmente a España (Galindo y Weber, 1998, Lozada, 1999).

Moreno en el año de 1995 y Olivera (2004) reiteran que de esta manera, la destrucción del hábitat y el creciente interés comercial que el venado cola blanca y el venado bura generaron a principios del siglo XX ocasionaron no solamente la disminución en el número de ejemplares silvestres sino que con frecuencia poblaciones completas de venado fueron totalmente erradicados de diferentes zonas del territorio nacional generando un vacío tanto ecológico como económico en las regiones en donde el venado cola blanca representaba un recurso natural accesible y de alto valor comercial. Evidentemente la legislación de la época no fue suficiente para prevenir de manera eficiente la sobreexplotación y la destrucción de las áreas naturales de distribución de la especie.

Rodríguez (2005) menciona que debido a la situación que adolece a la ganadería mexicana, actualmente la actividad ha ingresado a un nuevo esquema conocido



como Ganadería Diversificada. Actividad que nace en el norte del país en los años 60's y que cada día esta adquiriendo mayor aceptación por parte de ganaderos visionarios de las regiones del centro y sur de la República Mexicana.

Así mismo dicho autor también hace referencia a que la Ganadería Diversificada considera especies no tradicionales, generalmente de fauna silvestre, esta siendo más aceptada día tras día por parte de empresarios ganaderos ante su desesperada búsqueda de nuevas alternativas que lo conduzcan a conformar empresas rentables y competitivas. Una esas alternativas esta representada por el ciervo Rojo (*Cervus elaphus*), cuyas características lo señalan como una de las especies mas promisorias para nuestro país.

FIGURA 2. El ciervo rojo consume casi todo tipo de alimento.



En forma general el ciervo rojo esta capacitado para consumir casi todo tipo de alimento que consume el ganado bovino, sin embargo, la especie exige mayor calidad y conviene contemplar un complemento alimenticio estratégico en cantidades y tiempos a través del año .

Es importante señalar que es prioritario el cuidado que debe mantenerse con relación a que las nuevas alternativas de producción puedan asociarse a tecnologías que sean económicamente viables y ambientalmente compatibles, capaces de evitar la degradación de los recursos naturales, de mejorar la calidad de vida de los productores y que de manera eficiente permita diversificar e integrar los procesos en las cadenas productivas (Valencia *et al*, 1998 y Olivera, 2004).



2.2.2. Principales tipos de pastoreo en México.

En lo que a México se refiere, Becerra en el Año de 1997 menciona que se distingue por ser poseedor de una población altamente tradicional, lo que caracteriza a los diferentes sistemas productivos. Esta es una de las características que sin lugar a dudas, ha influido mas en el desarrollo de la ganadería del país, la cual se ha caracterizado por ser poco rentable, ya que la actividad se enmarca en un ambiente ecológico pobre con fuertes indicios de sobre pastoreo de los recursos forrajeros y una alarmante erosión del suelo.

Zamudio (2005) cita que no obstante la existencia de tecnologías que permiten mejorar la productividad de las empresas ganaderas (Pastoreo Intensivo Tecnificado, uso de praderas mejoradas, nuevas razas de ganado mejorado, uso de cercos eléctricos, etc), los parámetros productivos y reproductivos se han venido reduciendo, al grado de que no pocos ganaderos, han abandonado su actividad como tal y han ingresado a otros giros productivos.

Este trabajo pretende ofrecer al empresario con visión progresista, una alternativa de ganadería rentable desde el punto de vista económico, ecológico y social. Para ello consideramos al ciervo rojo europeo (*Cervus elaphus*), cuyas características lo señalan como una especie con un alto potencial en México.

Lo anterior exige ser sumamente celoso en el cuidado de todos los recursos que intervienen el proceso productivo, manejando toda la empresa como un verdadero sistema de producción agropecuaria.

Por tanto, esta idea supone la aplicación del Holismo (filosofía que considera la administración del todo, incluyendo al hombre mismo), tomando muy en consideración el cuidado de los recursos forrajeros, como uno de los conceptos que más descalabros económicos causa al empresario ganadero, con aproximadamente un 65 % de los costos directos de producción. De ahí que vale



la pena poner atención al concepto de alimentación, buscando alternativas que lo reduzcan como es el caso del aprovechamiento del pasto mediante un pastoreo adecuado (Jiménez 1985 y Huerta 1993).

Dichos autores publicaron que en consecuencia con lo anterior, a continuación se derriben de manera resumida los principales tipos de pastoreo en México.

Pastoreo continuo. En este sistema, el ganado es colocado en una unidad de pastizal y permanece en ella durante todo el año. La desventaja principal de este sistema es que el animal tiene la oportunidad de seleccionar las especies más palatales y las mejores partes de éstas (rebrote), lo que trae como consecuencia un sobre pastoreo del forraje.

Si se utiliza el sistema continuo de pastoreo, será muy difícil controlar la tendencia ecológica de la vegetación y la cobertura de interés forrajero ira desapareciendo paulatinamente hasta quedar una cobertura vegetal de especies poco gustada por el ganado (espinosas y otras).

Pastoreo estacional o alterno. Este sistema se caracteriza por considerar generalmente dos potreros en la empresa ganadera. Por lo general. Uno de ellos se ocupa durante la temporada de lluvias y el otro durante el periodo de estiaje, también considerado como el potrero de reserva. Sin embargo, aun cuando se consideran dos potreros y mejora al sistema continuo de pastoreo, siempre se cae en sobre pastoreo, tomando en cuenta que el rebrote se da entre los 2 y 10 días (dependiendo del grado de humedad en el suelo) después del aprovechamiento del forraje. Por lo anterior el periodo de estiaje sigue siendo crítico para el ganado en relación con la oferta de forraje y consecuentemente, el ganado pierde peso durante esta temporada con bajas ocasionales. En conclusión este sistema dista mucho de ser recomendable para el ejercicio de la ganadería del país.



Pastoreo rotativo sobre reloj. El pastoreo rotativo sobre reloj busca que el ganado tenga acceso con mayor frecuencia a forraje de calidad a través del año. Sin embargo, no considera las necesidades de la planta ni del ganado y, los cambios de potrero se efectúan sistemáticamente cada cierto tiempo durante todo el año; sin tomar en cuenta que el periodo de recuperación de la pradera varía en función de la temperatura y la cantidad de humedad en el ambiente y en el suelo. En relación a este último concepto, cabe señalar que las lluvias además de proporcionar agua, ofrecen una alta cantidad de nitrógeno al suelo, mismo que favorece la producción de forraje.

Este sistema tampoco considera la variación en la producción y calidad de forraje a través del año, por lo que se cae en un manejo inadecuado para el sistema, que sugiere mayor importancia al ganado y desatención para el forraje.

Sin embargo, ninguna de las dos entidades es más importante que la otra y, deben atenderse sus necesidades cuidadosamente a fin de lograr una empresa rentable.

Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT). El PIT representa una excelente opción en el manejo de forrajes (agostadero o praderas inducidas) y, aclarando que no necesariamente deberá contarse con un sistema de riego para poder aplicarse. Por lo anterior, queda claro que donde quiera que crezca una planta forrajera podrá aplicarse el PIT. Este sistema sí considera las necesidades de la planta y del ganado en pastoreo, además de otros recursos naturales involucrados en el sistema tales como suelo, agua, etc.

En consecuencia de lo anterior, la aplicación del PIT considera periodos de ocupación (pastoreo) y de recuperación (descanso) bien definidos y con variación a través del año. Por ello los muestreos de forraje deberán ser muy frecuentes a fin de no sacrificar al ganado por falta de alimento ni caer en sobre pastoreo del forraje (Rodríguez, 2004 y Zamudio 2005).



Por todo lo anterior dichos autores mencionan que el PIT representa una buena opción de manejo del recurso forrajero en las empresas ganaderas de México en el afán de convertir en verdadero negocio la ganadería al reducir de manera importante los costos de producción por el solo hecho de aplicar menos recursos en la alimentación del ganado.

2.3. EL PASTOREO INTENSIVO TECNIFICADO (PIT)

2.3.1. ¿Qué es el PIT?

Una de las alternativas más económicas para producir satisfactores de origen animal lo representan aquellos sistemas ganaderos que consideran praderas como base de la alimentación del ganado (Berlijn, 2001).

Las praderas son ecosistemas con un determinado tipo de vegetación, su principal finalidad es la producción de forraje para la alimentación del ganado; durante siglos estos ecosistemas han mostrado su bondad en la producción de forraje y en la utilización del mismo por diferentes especies de animales en pastoreo (Becerra, 1997).

Huerta (1993) escribe que el pastoreo o cosecha de forraje por el animal en praderas manejadas de acuerdo a los principios del Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT), es una forma de mejorar la productividad de las empresas ganaderas, haciendo posible entre otras cosas reducir la inversión en equipo para la cosecha de forraje, en instalaciones para confinamiento del ganado, en la compra de alimentos suplementarios, en medicinas y en otros conceptos que en conjunto afectan dramáticamente la relación “beneficio/costo”.

Este sistema de pastoreo se basa en el uso de una alta intensidad de animales en áreas relativamente pequeñas, con periodos de ocupación cortos y tiempos adecuados de descanso o recuperación de las praderas.



Vázquez en el año de 1994 publicó que la tecnología consiste en hacer un consumo rápido del forraje ofrecido, lo cual se logra con períodos cortos de ocupación, áreas pequeñas y altas presiones de pastoreo. Así mismo, se otorga un periodo de tiempo adecuado para la recuperación de la planta, de tal forma que alcance a generar el follaje suficiente que garantice la producción de reservas radiculares, a fin de lograr un rebrote vigoroso y la mayor disponibilidad de forraje.

Por otro lado, con este sistema de manejo, se favorece el reciclaje de nutrientes con el depósito de estiércol, al manejar altas densidades de ganado en áreas relativamente pequeñas. Así mismo, al reducir el tamaño de las áreas se evita el gasto innecesario de energía corporal del ganado en la actividad del pastoreo, aumentando la ganancia de peso vivo y/o producción diaria de leche.

Dicho autor hace hincapié en que para abaratar costos y lograr mayor eficiencia en la ejecución del sistema se vienen utilizando algunas herramientas útiles como: cercos eléctricos, bebederos y saladeros móviles principalmente, que se caracterizan sobre todo por su bajo costo, versatilidad y fácil manejo, además del efecto inmediato en la productividad de las empresas.

La aplicación del pastoreo intensivo tecnificado ha demostrado grandes beneficios a corto, mediano y largo plazo. Los más sobresalientes son:

- Se aumenta significativamente la carga animal hasta en valores del 300%, y con ello se logra un aprovechamiento total del forraje.
- Al aumentar la calidad del forraje ofrecido, se incrementa la productividad general del hato y de la empresa.



- La cantidad de forraje se incrementa al no tener tiempos muertos de utilización o subutilización de la pastura.
- Disminuyen notoriamente los costos de producción, así como los montos de inversión fija por unidad de superficie.
- Con todo lo anterior, las empresas se sitúan en un plano ventajoso de competitividad.
- La plusvalía de los terrenos aumenta al tenerse potreros bien establecidos, libres de maleza y capaces de soportar altas cargas animal.
- Con este sistema se puede lograr la rehabilitación de las praderas “acahualadas” o deterioradas por el mal manejo o sobrepastoreo, con lo que se ahorra la inversión o gasto para recuperarlas.
- Asimismo, al eliminarse malezas y material inerte en el suelo, se inhibe el desarrollo de plagas comunes en los pastos, lo que a su vez repercute en una mayor durabilidad o persistencia útil de las praderas, asegurándose su auto sustentabilidad.
- El ganado al manejarse diariamente se amansa, aspecto que es altamente deseable para asegurar y mejorar el comportamiento reproductivo del hato.
- Es un sistema sencillo de manejo que sólo requiere de ajustarse el primer año, después del cual se da un seguimiento con un programa simple de pastoreo y manejo de potreros.



- Este modelo de manejo, permite aprovechar cualquier tipo o especie de pasto en su nivel óptimo de proteína, es decir, prácticamente no se tienen malos forrajes.
- La mayor desventaja es que el desconocimiento de su aplicación puede ser contraproducente y negativo para la vida útil de la pradera.

2.3.2. Principios del PIT

Antes de describir el sistema de pastoreo intensivo tecnificado es conveniente dar a conocer algunas de las bases fundamentales en las que descansa la forma o metodología del sistema, todo ello con el fin de que el usuario obtenga los mejores resultados (Vázquez, 1994).

Asimismo, se pretende que lejos de ofrecer una receta, se tengan los elementos más esenciales para aplicar el criterio en la determinación, planeación e implementación del presente modelo o sistema de pastoreo.

González (1990) señala que existe una gran diversidad de factores que afectan el consumo, mismos que se pueden subdividir en directos e indirectos. Los primeros son aquellos que se relacionan con el animal y las plantas forrajeras. Los indirectos están integrados por elementos externos a ambos y se refieren al clima, topografía, suelo, etc.

Para fines del presente trabajo, se tratará preferentemente a los que inciden más directamente y que pueden ser controlables y/o manejables económica y físicamente por el hombre, bien sean directos o indirectos.

Vázquez en el año de 1994 menciona que respecto al animal, los principales factores son: edad, peso, sexo, raza, estado fisiológico, nivel productivo y



condición física. Todos ellos tienen una relación directamente proporcional al consumo de forraje. Por ejemplo a mayor edad, peso, producción y mejor condición, el consumo de forraje aumenta.

Desde el punto de vista de las plantas o praderas, los factores que más limitan el consumo son: cantidad, calidad y estructura de la planta.

Así, cuando el animal tiene alimento *ad - libitum* o en exceso cerca de él, el consumo de forraje es mayor; ya que no tiene que caminar demasiado para conseguirlo y aprovechar el tiempo en comer.

La calidad es determinante ya que tiene una estrecha relación con su digestibilidad y la velocidad de paso del alimento a través del tracto digestivo rumen e intestino (Minson, *et. al* 1974). Forrajes de buena calidad son rápidamente digeridos y translocados a la siguiente cavidad gastrointestinal en turno, lo que provoca la sensación de vacío y la necesidad de volver a comer, favoreciendo el consumo.

En relación a la estructura de la planta, se ha observado que su edad, estado de madurez, relación hoja/tallo y la distribución vertical de la materia seca determinan en gran medida la cantidad de forraje consumido. De ellas la edad y la relación hoja/tallo son las que más afectan el consumo (Whiteman, 1980). Estas características influyen directamente en el número y tamaño de bocados que el animal en pastoreo puede cosechar en un tiempo determinado y por ende en el volumen total de ingestión.

Salisbury, (1994) menciona que cuando la altura de las plantas y la relación hoja/tallo son bajos, el animal por su condición anatómica en la boca (sin dientes en el maxilar superior), tiene mayor dificultad para obtener un buen tamaño en los bocados, lo que le ocasiona fatiga e insuficiencia de alimento durante el día y quizás no le permita llenar sus requerimientos nutricionales.



Este concepto es muy importante y de gran utilidad en el pastoreo intensivo tecnificado, se refiere al tiempo de permanencia en una división o potrero.

Vázquez, 1994, y Flores 1999, mencionan que el periodo de ocupación debe ser lo suficientemente corto para que el pasto que es consumido durante el primer día (o al comienzo de la ocupación) no vuelva a ser cortado antes o al momento de que aparezca el nuevo rebrote.

Estos autores indican que en general y principalmente en áreas tropicales donde las condiciones climáticas son favorables, el rebrote aparece al tercer día después de haber sido pastoreado o cortado, por lo que se recomienda que el ganado no esté en ese potrero más de este tiempo.

Pastorear los rebrotes implica el riesgo de debilitar las reservas radiculares del forraje y perder gradualmente la pradera.

Rodríguez (2006) por otra parte, señala que el periodo de ocupación deberá ser suficiente para que permita llenar los requerimientos alimenticios del ganado y no se quede el material forrajero asignado en el campo.

También dice que otra de las razones importantes por las que se recomienda una ocupación rápida de la pradera es procurar que el ganado tenga acceso diario al forraje de alta calidad; ya que a medida que pasa el tiempo dentro de la misma franja o potrero, la dieta del pastoreo disminuye.

El periodo de descanso es el tiempo que transcurre entre dos pastoreos y en el cual se produce el rebrote y crecimiento de las plantas pastoreadas o removidas. Corresponde al periodo donde tienen lugar la recuperación de las reservas radiculares. Es la fase que más efecto tiene sobre la persistencia, producción y calidad del pasto. Se inicia con el rebrote y gracias al proceso de la fotosíntesis, la



planta logra aumentar hojas y tallos, a la vez que alimenta a sus raíces e incrementa sus reservas.

Berlijn, (2001) menciona que su lapso deberá ser de tal magnitud que permita a la planta manifestar su máxima producción de materia seca con su punto óptimo de calidad en el forraje.

Lo importante de este proceso es saber que al principio la fotosíntesis es un fenómeno intenso, ya que las hojas son jóvenes y todas ellas contribuyen al desarrollo del nuevo sistema radicular y de meristemas tanto de nuevos tallos como foliares; es decir, a la producción de mayor cantidad de biomasa vegetal, la cual servirá de forraje. A medida que avanza el tiempo y el crecimiento, las primeras hojas (las de abajo) disminuyen su función hasta agotarse y en lugar de contribuir con nutrientes, pasan a ser francos consumidores de la fotosíntesis que producen las hojas más tiernas o más activas y que son de arriba (Reigosa, 2004).

Así mismo dicho autor manifiesta que este fenómeno se da cuando el balance total entre respiración y fotosíntesis en la planta son iguales; es decir que ya no hay crecimiento, si no sólo incremento o lignificación de las paredes celulares. Por lo tanto, dado que el máximo valor nutritivo lo tienen las partes activas que están en desarrollo, la calidad de la planta empieza a decrecer en detrimento del valor nutritivo del forraje.

En la práctica, este suceso se puede identificar cuando las hojas inferiores cambian del verde intenso empezando a desteñirse y aparece el color café. Lo valioso de saber identificarlo radica en el hecho de que la planta deberá de pastorearse cuando alcanza su máximo valor nutritivo promedio y su máxima producción de materia verde o seca (que se logra con un balance entre tallos y hojas).



Utilizar la pradera antes de este momento, implica que no aprovechemos al máximo su potencial de producción de forraje y por otro lado, provoquemos que la pradera pierda vigor y agresividad, desaparezcan plantas, se vea en desventaja competitiva con malezas y finalmente desaparezca.

Vázquez, 1994, Zamudio, 2005 y Rodríguez 2006; publicaron que la otra forma práctica para determinar el mejor momento de utilización de una pradera, es observar la flotación en los pastos que florecen inmediatamente todo el año, un buen indicador es cuando la pradera presenta alrededor del 10% de flotación.

El trabajo que realiza el ganado para cosechar el forraje, le significa un gasto de energía, el cual está en estrecha relación directa para obtener su alimento.

Estos autores mencionan que se ha observado en proyectos ganaderos que los gastos de energía son mayores cuando se tienen áreas de pastoreo externas (divisiones grandes), terrenos con pendiente (lomeríos o cerriles), aguajes y saladeros alejados del área de pastoreo, praderas con poca cobertura o baja disponibilidad de forrajes de ínfima calidad o baja proporción hoja/tallo.

Lógicamente, estas actividades y el gasto de energía que implican tienen un efecto directo sobre el rendimiento en producción de los animales.

Las estrategias que contempla el modelo del PIT, a fin de disminuir los gastos de energía por locomoción son:

- Reducir áreas de pastoreo o hacer divisiones pequeñas y móviles, empleando altas presiones de pastoreo y períodos cortos de ocupación con apoyo del cerco eléctrico.



- Uso de bebederos y saladeros móviles que puedan situarse cerca del ganado y dentro del potrero, con la ayuda de flotadores automáticos para asegurar el suministro continuo de agua.

Como se mencionó la aplicación del sistema es sumamente sencillo. Las principales operaciones que se deben hacer en campo; por lo general sólo se requieren el primer año de establecimiento de esta técnica, ya que sirve para conocer cómo se comportará la producción de forraje en las diferentes épocas del año.

Los pasos principales para su aplicación se mencionan a continuación:

1°. Se determina la cantidad de pasto verde o de materia seca que se encuentra en el potrero.

2°. Se estima el peso vivo total del ganado o del hato que va a pastorear la franja o potrero, pasando o estimando el peso de los animales.

3°. Se asigna un consumo de forraje diario del 8 al 10%; es decir, de 8 a 10 kg de forraje por cada 100 kg de peso vivo del hato.

4°. Calcular el área suficiente que proporcione los requerimientos de forraje del hato, en el período de ocupación.

En la práctica, los mejores resultados se obtienen cuando el cambio de potrero o franja es diario. Recuerde que el periodo de ocupación no debe de exceder de tres días.

5°. Ajustar en campo las divisiones fijas o móviles al tamaño del área calculada.



6°. Para asignar el período de descanso, se considera el tiempo que tarda en recuperarse el forraje. Este tiempo es variable según la época del año.

7°. Ajustar la carga en campo de acuerdo al comportamiento y rendimiento del ganado.

2.3.3. Herramientas del PIT

a). Cercos eléctricos

Lemus (1996), Rodríguez (2006) y Zamudio en el año de 2005, refieren que el cerco eléctrico es una herramienta muy versátil de apoyo al Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT). Puede ser móvil o fijo y contempla diferentes materiales, que van desde los metálicos como el alambre galvanizado, hasta los sintéticos como el “polywire”.

Así mismo estos autores señalan que los principales componentes del sistema eléctrico son los siguientes:

- Energizador o pulsador (transforma la energía continua en pulsaciones, reduce el alto amperaje y eleva el voltaje).
- Acumulador que puede ser una batería automotriz (almacén de energía).
- Varillas a tierra (se recomiendan un mínimo de 3 a 30 metros del pulsador y a una distancia entre ellas de 2 metros).
- Polywire (hilo sintético con filamentos metálicos).
- Carrete portarrollos, los hay de diferentes tamaños (250 y 500 metros).
- Poste (puede ser sintético o de madera, muy ligeros).



- Fotocelda. Como fuente de energía en lugares donde no se cuenta con la comercial).

Cuidados y manejo del cerco eléctrico portátil.

- No energizar postes vivos.
- Retirar la maleza en contacto con los hilos electrificados.
- No tirar sobre el suelo hilos electrificados.
- En caso de empates entre alambres, deberá buscarse buen contacto.
- Asegurarse de contar con un buen sistema de tierras.
- No usar calibres más delgados en los extremos terminales de tirones largos.
- Entrenamiento adecuado del ganado. En algunos casos será necesario obligar al ganado a que reciba una descarga eléctrica antes de que salga a la pradera, con el fin de asegurarse de que respete el cerco. Esto se obtiene atravesando una línea energizada en el corral de manejo y, unas cuantas horas serán suficientes para que todo el ganado lo conozca y respete.
- Montaje y Desmontaje: Es importante aplicar un adecuado manejo o manipulación de los materiales, principalmente al enredar el cordón plástico, debe ser caminando hacia el otro extremo sin jalar demasiado el hilo.

El número de hilos en los cercos eléctricos varía dependiendo de la especie de ganado y de la época del año, en relación con el grado de humedad del suelo. Los cercos eléctricos consideran por lo general el uso de uno y máximo dos hilos.



Si el terreno es muy seco, es común que se requiera de uno de ellos como tierra, a fin de asegurar que cuando el animal se acerque haga contacto y cierre el circuito y consecuentemente, una descarga fuerte de energía.

Es importante recordar que el cerco eléctrico representa a una barrera psicológica no física. Motivo por el cual es muy necesario contar con un buen sistema e inducir un buen aprendizaje en el ganado.

b). Agua.

Dentro de los sistemas ganaderos, el agua constituye la mejor inversión dentro de los potreros, con ubicación estratégica y ofrecida en estado fresca y limpia. Es el constituyente predominante de la dieta esencial, aunque con frecuencia es considerado por separado como un compuesto dentro de las dietas. Es el principal componente del cuerpo animal con aproximadamente un 71 a 85 % (Rodríguez, 2007).

Fabián, (2005), Zamudio (2005) y Medina (2006) mencionan que el agua transporta el alimento digerido a través de las paredes intestinales, expulsa los productos de desecho y ayuda al control de la temperatura corporal. El consumo de agua se incrementa con rapidez en los días calurosos. Cuando se proporciona silo o forraje alto en humedad, el organismo beberá poca agua.

De Santa Olalla (1993) y Fuentes (1999) publicaron que el agua puede ser encontrarse accesible en tres formas:

- Agua libre o líquida.
- Preformada que es la que se incluye en el alimento.
- Metabólica que es la que se produce al romper los componentes orgánico.



Sánchez (2000) citado por Medina (2006) señala que los requerimientos de agua de un animal son definidos por diversos factores incluyendo aire, temperatura, humedad, estado reproductivo (si están en gestación o lactancia), nivel de actividad, adaptaciones en la conservación de agua incluyendo adaptaciones de comportamiento, anatómicas o fisiológicas.

Una dieta normal seca puede contener porcentajes tan bajos como el 10% de agua preformada y una dieta fresca puede llegar a tener tanto como un 70% o más. Numerosas especies animales como las ratas canguro, antílopes, carnívoros, aves insectívoras y lagartos pueden cubrir sus requerimientos de agua totalmente con el agua metabólica y la preformada (Shimada, 1997).

De acuerdo con Rodríguez (2006) el agua deberá ofrecerse muy cerca de donde se encuentre pastoreando, ya que el gasto de energía por desplazamiento del ganado en su afán de buscarla es elevado y, puede enfocarse hacia la síntesis de tejido muscular o hacia mejores producciones de leche.

Este investigador también publicó, que la ubicación de los bebederos en el rancho deberá ser estratégica, buscando que el trabajo necesario para tener acceso a ella, sea mínimo, y en consecuencia la eficiencia del consumo de alimento sea bueno, ya que se sabe que por cada 1.5 kilómetros de caminata del ganado lechero se dejan de ganar 150 mililitros de leche y aproximadamente 200 gramos de carne, para el ganado de engorda.

c) Minerales

Huerta en el año 1993 refiere que los minerales son necesarios en pequeñas cantidades. Los requerimientos minerales del cuerpo y su contenido que en el análisis bromatológico son referidos como cenizas totales son normalmente menores al 5%, aunque su cantidad tiende a variar con la especie, edad, estado



reproductivo y sexo. Considerando que el balance es importante, cualquier alimento suplementario debe ser elaborado cuidadosamente en contraste con las deficiencias vitamínicas, las deficiencias por minerales son más lentas para responder al tratamiento.

Actualmente se reconocen dieciséis elementos minerales como esenciales para los rumiantes. Aquellos que se encuentran en mayor cantidad en los animales se conocen como macroelementos: calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre. Mientras que el grupo presente en cantidades pequeñas se conoce como microelementos: cobre, cobalto, hierro, zinc, manganeso, selenio, yodo, molibdeno y cromo. Además existen otros quince elementos que posiblemente están incluidos dentro de los esenciales, pero cuya importancia práctica es mínima en virtud de que las deficiencias de estos minerales se han demostrado en condiciones de laboratorio y con ciertas especies animales (Huerta, 1993).

El contenido mineral total del cuerpo de un venado ciervo rojo es solamente cerca de 5%. Los minerales principales incluyen el calcio, fósforo y azufre. Éstos son necesarios para el crecimiento y mantenimiento del sistema óseo. También son determinantes en el desarrollo de las astas, el mantenimiento de un buen pelaje, la actividad reproductiva y aspectos sanitarios. Pero también para la producción de leche, la coagulación de la sangre, la contracción del músculo y el metabolismo general.

De acuerdo con Medina (2006) las astas endurecidas de los venados tienen una composición de 22% de calcio y 11% de fósforo. Algunos estudios indican que 0.09% de calcio (Ca^{++}) y 0.27% de fósforo (P) son el mínimo requerido para el crecimiento de las astas. Un estudio reciente demostró que una dieta de 0.64a⁺⁺ y 0.56% P es necesaria para el crecimiento de las astas.



2.3.4. Las praderas irrigadas y su potencial en la producción de carne con ciervo rojo

De acuerdo con Rodríguez, (2006) y Sosa en el año de 1995, el ciervo rojo al igual que el venado cola blanca, está adaptado anatómicamente y fisiológicamente al consumo de material vegetal con elevado contenido de nutrientes y de alta digestibilidad. Contrario a esto, no es capaz de digerir eficientemente la fibra cruda. Esto se debe principalmente al tamaño reducido del rumen, en comparación con el de otros rumiantes domésticos como los bovinos, lo que conduce a que la velocidad de paso del material vegetal sea muy rápido por lo que las bacterias y hongos que habitan en el retículo-rumen no tienen el tiempo suficiente para realizar la fermentación de los carbohidratos estructurales de las paredes celulares vegetales.

Lo anterior determina que el ciervo rojo, criado bajo esquemas de pastoreo, tenga la necesidad de ingerir material vegetal de alta calidad; por tal motivo, su dieta se centra principalmente en aquellas especies vegetales o partes de estas que cumplan con estos requisitos, prefiriendo las partes más jóvenes de las plantas.

Consecuentemente es importante considerar que la crianza de ciervo rojo bajo esquemas de pastoreo, requiere de mucho cuidado en ofrecer la pradera al animal en el momento en que debe ser; teniendo siempre en mente lograr el equilibrio entre no hacer cosechas de forraje empezando a lignificarse o lignificado por edad, ni caer en sobre pastorear el recurso forrajero al ofrecerlo en etapas iniciales de desarrollo; esto último es excelente para el animal, ya que los nutrientes existentes en el forraje tienen una alta digestibilidad; sin embargo, se perjudicaría muy seriamente la pradera al no permitir que se de la acumulación necesaria de nutrientes de reserva en la planta “madre” (gracias a los cuales se produce el crecimiento inicial del nuevo rebrote).



Esto tiene repercusiones que afectan directamente la vida útil de la pradera, acortándola de manera sorprendente de acuerdo al grado de “sobre pastoreo” ocasionado y a la especie forrajera en cuestión, y que puede ser desde 2 a 3 años. Por tal motivo, es imperante que en lo posible, sean aplicados los principios fundamentales del “Pastoreo Intensivo Tecnificado” (P.I.T.), que contemplan necesidades de planta y animal, como dos seres vivientes.

En relación a lo anterior, debe considerarse que el ciervo rojo a diferencia del bovino, jamás deberá obligarse por ningún motivo a efectuar cosechas severas del forraje ofrecido, lo que afectaría alarmantemente la condición física del animal. En este sentido, y para evitar pastos con altura de corte cada vez mayor, se recomienda hacer “chapeos” en la pradera a 10-20 centímetros de altura (dependiendo de la especie de que se trate) al menos una vez por año, debiendo efectuarse poco antes de la salida de las lluvias, para propiciar un rebrote vigoroso todavía en presencia de humedad. Considerando que la cosecha de forraje (con dientes o “machete”) deja a la pradera en estado de “shock”, y que lo ideal es ofrecerle las mejores condiciones para salir de éste (en antesala de la temporada de sequía), a fin de que pueda responder favorablemente a estímulos tales como la fertilización (se recomienda de 8 a 10 días después de la cosecha).

Vázquez, señaló en el año de 1994 que una alimentación adecuada del ganado y del recurso forrajero, permitirá mantener siempre a nuestros animales en buen estado físico al recibir durante todo el año, forraje de excelente calidad y, logrando además mejorar la vida útil de la pradera (por 10 años o mas). En realidad, una pradera que se maneja bajo los principios del “P.I.T.” no envejece, madura.

De acuerdo a observaciones realizadas en el Centro de Desarrollo Tecnológico “Tantakin”, propiedad de FIRA- Banco de México, en el estado de Yucatán, el ciervo rojo concentra su actividad de pastoreo en un 80 a 90% al amanecer, de 6 a 8 horas, y por la tarde, de 17 a 21 horas(FIRA, 1998).



No obstante la capacidad que tiene el ciervo rojo para mantenerse y producir, con una alimentación casi enteramente a base de forraje de pradera bien manejada, la eficiencia productiva y reproductiva mejora notablemente si se le ofrece una alimentación complementaria en forma estratégica.

Según Noriega (1995) y Rodríguez en el año de 2004, en explotaciones extensivas, solo en caso de sequías prolongadas o circunstancias especiales, se recurre al suministro de complemento alimenticio; mientras que en los sistemas intensivos, aun cuando se cuente con buenas praderas es común dar algún concentrado al menos en ciertas épocas del año (antes del empadre y durante la lactancia).

Otra justificación para complementar la alimentación de los cérvidos, corresponde a animales recién destetados, considerando que los cervatillos no cuentan con un tracto digestivo característico de un rumiante, cualidad que van adquiriendo en forma paulatina, estimulado por consumo de alimento sólido con cierto contenido de fibra.

De acuerdo con los autores mencionados anteriormente. Todas las pérdidas de peso del ciervo rojo durante la temporada de empadre, la lactancia y periodos de estiaje, pueden minimizarse ofreciendo un complemento a su alimentación con base en el pastoreo, de lo contrario, la tensión por baja nutrición los hace susceptibles a contraer enfermedades.

No deberá preocuparnos el hecho de que los cambios de peso de nuestros animales se comporten de forma diferente a los de otras empresas criadoras de cérvidos, ya que estos varían considerablemente de región en región y aun de granja a granja (SARH, 1994). Lo anterior acontece en nueva Zelanda, lógicamente, en México debe esperarse algún cambio, debido, entre otros factores, a la diferencia de temperatura, tipo de forraje ofrecido, tipo y nivel de complementación, hora de suministro, edad y sexo de los animales, etc.



Necesariamente la alimentación complementaria, estará de acuerdo a la disponibilidad del forraje y la calidad del mismo, lo cual varía según la estación del año. Los requerimientos de mantenimiento estimados para animales de 90 a 150 kg de peso vivo, calculados en materia seca son como sigue:

CUADRO 3. Alimentación Complementaria del ciervo rojo.

ESTACIÓN DEL AÑO	ANIMAL DE 90 KG P.V.	ANIMAL DE 150 KG P.V.
OTOÑO	2.0 KG	2.9 KG
INVIERNO	2.3 KG	3.3 KG
PRIMAVERA	1.8 KG	2.6 KG
VERANO	1.7 KG	2.6 KG

Fuente: SARH, FIRCO Y CNC, 1994.

Tómese en cuenta que en México, principalmente en ciertas regiones, las estaciones no son tan marcadas, por lo que será necesario, hacer los ajustes que con la práctica se vayan haciendo indispensables.

2.4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE FISIOLÓGÍA VEGETAL

Aun cuando el objetivo del presente trabajo no es adentrarnos detalladamente sobre la fisiología vegetal, creemos que como ganaderos estamos obligados a entender de manera general cómo crecen las plantas. Ya que la tasa de crecimiento vegetal se traduce como el grado de eficiencia fotosintética del forraje, razón por la cual estamos obligados a mantener vegetación capaz de aprovechar eficientemente la luz solar y transformarla en energía aprovechable por la planta (Rodríguez, 2007 datos no publicados).

Cabe señalar que los nutrientes más comunes producto de la fotosíntesis son los carbohidratos y, dentro de éstos se puede señalar a la glucosa como elemento representativo producto de la fotosíntesis.

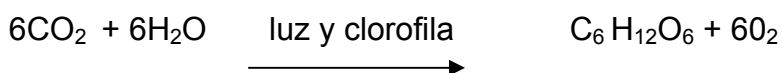


Flores (1999) asegura que de manera general, la fotosíntesis puede resumirse como el proceso por el cual la energía luminosa es captada y transferida al sistema metabólico de la célula como energía química. En este proceso la luz es absorbida por la clorofila y pigmentos accesorios (carotenoides y, cuando están presentes, ficobilinas) que están asociados con la clorofila, típicamente en complejos organelos celulares, los cloroplastos. La energía luminosa absorbida se transfiere al sistema metabólico en una compleja serie de reacciones que siguen a la transferencia de electrones “excitados” de la clorofila a alguna otra sustancia, la cual desde este momento se vuelve altamente reactiva. El carbono, el hidrógeno y el oxígeno se asimilan y combinan en compuestos orgánicos durante el proceso (típicamente carbohidratos como glucosa)

Así mismo dicho autor asegura que el carbono en la fotosíntesis se deriva del bióxido del carbono y el hidrógeno del agua. Las evidencias experimentales apuntan a la conclusión de que el oxígeno contenido en el producto de la fotosíntesis se deriva del agua; sin embargo, se necesitan experimentos más concluyentes para establecer la validez de este concepto.

El hidrógeno, además de ser asimilado en el proceso, tiene un papel básico en la transferencia de energía, que es la función esencial de la fotosíntesis.

Salisbury, (1994) y Reigosa, (2004) mencionan que la fórmula que representa el proceso fotosintético se muestra a continuación.



Como ganaderos visionarios preocupados por reducir los costos de producción debemos ser cuidadosos de que la reacción química de la fotosíntesis, mostrada arriba, no se revierta como producto de un mal manejo (plantas muy viejas o cortes mal realizados), en donde la planta “medio viva” o “medio muerta” luche por



conservarse viva y empiece a utilizar energía en un proceso respiratorio de sobre vivencia (Rodríguez, 2004).

Flores (1999) asegura que la lámina u hoja del forraje (gramíneas o leguminosas) es la parte más importante de la hoja, desde el punto de vista fotosintético y de utilidad forrajera. Los elementos que más limitan el desarrollo foliar, la temperatura y la radiación solar. Por lo que en el invierno el proceso de formación de hojas es más lento que en primavera y verano.

El desarrollo de las yemas axilares es mas abundante y ocurre cuando se ha removido el ápice o tallo padre, que es cuando se elimina la dominancia apical. Por lo anterior debe darse un manejo tal al recurso forrajero, que estimule el “hijateo”, dando por consecuencia una mayor capacidad de absorción de nutrientes y por ende, una mayor producción forrajera.

2.4.1. Curva de crecimiento del forraje.

Se conoce como curva de crecimiento vegetal a la figura que se forma cuando graficamos el proceso vital de una planta, desde su nacimiento hasta su muerte. Este proceso considera básicamente cuatro etapas:

a) Etapa de crecimiento lento. Se caracteriza por el desarrollo de las primeras hojas hasta $\frac{3}{4}$ partes de su tamaño normal, motivo por el cual todavía no es apta para realizar eficientemente la fotosíntesis en niveles que satisfagan las necesidades de la planta madre. Por lo anterior, esta fase de crecimiento también se conoce como de dependencia de la planta madre, quien hecha mano de las reservas acumuladas en la base del tallo o a nivel de raíz superior, ligeramente abajo del nivel del suelo.

b). Etapa de crecimiento acelerado. Este periodo comprende desde que la planta ya ha alcanzado $\frac{3}{4}$ partes del tamaño normal de la hoja hasta que las hojas



basales empiezan a cambiar a un color amarillo oscuro, o hasta que se empiezan a manifestar los primeros signos de floración. Debido a que la planta es muy eficiente en la utilización de la luz solar a través del proceso fotosintético y producir más nutrientes de los que requiere, los empieza a acumular en la parte basal del tallo o en raíces superiores próximas al nivel del suelo. A esta fase de crecimiento también se le conoce como de crecimiento rápido. A esta etapa corresponde el momento óptimo para pastorear el forraje sin causarle ningún daño.

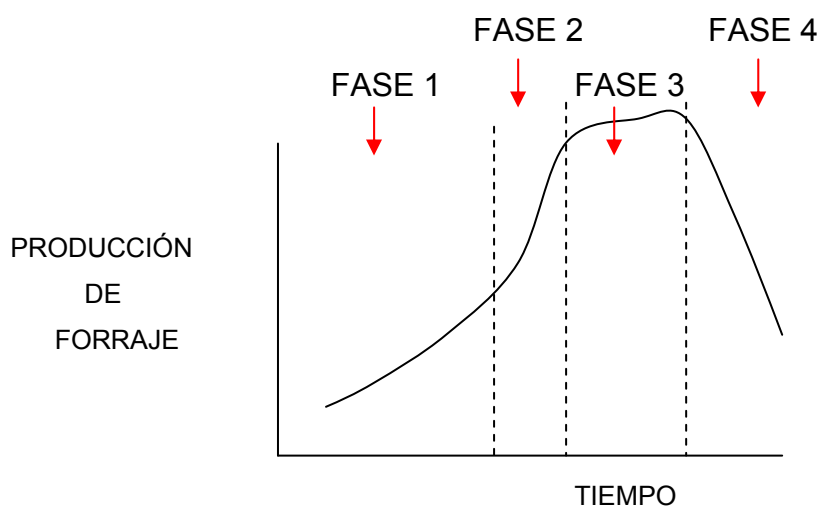
c). Etapa de plenitud. Esta etapa corresponde al logro del máximo crecimiento foliar y donde síntesis y gasto de nutrientes se iguala. Desde el punto de vista de calidad forrajera, en esta etapa ya se ha perdido calidad y muchos nutrientes (carbohidratos) han pasado a formar parte estructural de la planta, tal es el caso de la celulosa y la hemicelulosa que, normalmente reaccionan con lignina formando compuestos químicos prácticamente indigeribles por el ganado.

d). Fase de senescencia o muerte. Corresponde a la última fase de vida de la planta donde debido a su pérdida en eficiencia fotosintética, la síntesis de nutrientes es insuficiente para satisfacer las necesidades de la planta madre, motivo por el cual empieza a utilizar las reservas almacenadas durante la segunda fase de crecimiento.

Por lo anterior en esta fase la planta empieza a ser parásita de sí misma y, desde el punto de vista forrajero la planta no tiene razón de existir en el agostadero o pradera, debiéndose aprovechar a finales de la fase 2, como se señaló anteriormente (Salisbury, 1994).

De manera muy simple a continuación se muestra una gráfica representando la curva sigmoide de crecimiento de una planta.



FIGURA 3. La curva de crecimiento de las plantas.

2.4.2. Determinación del momento óptimo para su aprovechamiento

Huerta en el año de 1993 y Salisbury, (1994) publicaron que tomando en cuenta la gráfica, de la curva sigmoide de crecimiento de la planta, de manera práctica existen dos indicadores donde la planta puede ser cosechada con “dientes” (con ganado en pastoreo) o “machete” (forraje de corte). Dichos indicadores son los siguientes:



a). Cambio de coloración de hojas.

Es importante que el empresario revise sus pastos estando en el lugar (no a distancia desde la camioneta), de tal manera que tenga conocimiento de lo que está pasando a nivel de hojas basales, ya que cuando éstas empiezan a cambiar de color verde intenso a amarillo oscuro, representa el momento en que la planta deberá ser cosechada.

b). Floración.

La floración es otro indicador practico que debe servirnos para determinar en campo el momento mas adecuado para hacer el aprovechamiento del forraje. De esta manera, la cosecha del forraje deberá efectuarse cuando se observe aproximadamente a un 10% de indicios de floración en la pradera.

2.4.3. Consecuencias de aprovechar el forraje fuera del periodo adecuado para su consumo.

Cualquier mal aprovechamiento del forraje proyecta un mal manejo que puede conducir hacia la desaparición del recurso forrajero en el agostadero o en la pradera. Así, si se realizan aprovechamientos antes del momento adecuado, estaremos cayendo en sobre pastoreo que dará por consecuencia la disminución de las reservas de la planta madre y consecuentemente la desaparición paulatina del recurso forrajero, dando lugar a la sucesión de un estrato vegetal que el ganado no consume y que generalmente consiste en plantas espinosas (Flores, 1999 y Hugues, 1991).

De acuerdo con los autores mencionados anteriormente, son consecuencias de un aprovechamiento después del momento adecuado para aprovechar el forraje, la lignificación y participación de muchos nutrientes como estructura de la planta madura. Situación que convierte casi en inservibles a los nutrientes que en su



mejor momento pudieron haber sido de gran utilidad para el ganado en pastoreo. Otra consecuencia de aprovechar el forraje maduro es la disminución de algunos nutrientes en el follaje, debido a su viaje hacia la formación de granos o semillas de la planta.

Lógicamente una planta madura también utiliza muchos nutrientes en el proceso respiratorio en su lucha por mantenerse con vida y, ello disminuye marcadamente la calidad del forraje.



3. CONCLUSIONES

- La cría y producción del ciervo rojo es una especie alterna para la ganadería en México.
- La cría y producción de ciervo rojo resulta ser una actividad altamente rentable y competitiva, ya que su alimentación y nutrición no es tan compleja como la de otras especies productivas de ganadería tradicional.
- El pastoreo intensivo tecnificado (PIT) es una de las tecnologías integrales que ha demostrado ser una excelente alternativa aplicable a los sistemas pecuarios de México. Otros tipos de pastoreo presentan inconveniencias en contra de la ecología del lugar.
- El PIT representa una excelente tecnología de fácil aplicación y aceptación a los sistemas ganaderos de nuestro país.
- Es importante señalar que como herramientas de apoyo del PIT deben de considerarse los cercos eléctricos, agua y sales minerales dentro de los potreros.
- Los minerales son un elemento fundamental dentro de la nutrición del hato y deben ser suministrados de forma estratégica para compensar las deficiencias de la pradera y el complemento alimenticio. Es importante hacer mención que la presentación mas aceptada por el ganado es la de “granel” mezclada en el complemento alimenticio, los “bloques” los buscan ocasionalmente como el resultado de serias deficiencias.
- Dentro de la alimentación del ciervo rojo, es importante considerar el suministro de minerales como complemento al alimento que le provee la pradera.



- Además de la explotación de carne se puede aprovechar su venta, las pieles o cuero, el vélvét o cornamenta aterciopelada del ciervo.
- El ciervo rojo constituye además una alternativa como materia de vida silvestre e introducción de una nueva especie en regiones ecológicas de México.



4. LITERATURA CITADA

- Aguilar, M.G.S. Guerrero, 2000. Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmerman, 1780). Serie Fauna de Jalisco: Especies de Importancia Económica. SEDER-Gobierno del Estado de Jalisco, enero. 18 p.
- Aguilera, C. P. 1985. Flora y fauna mexicana, mitología y tradiciones. Editorial Everst Mexicana. México D. F. Pp 2-24.
- Becerra, B. J. 1997. Establecimiento y manejo de praderas irrigadas en clima templado. Centro Nacional de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal. INIFAP-SAGAR.
- Berlijn, J. D. 2001. Pastizales naturales. Editorial Trillas. México, D. F. Pp 69-80.
- Burton, Devere. 1999, Agrociencia y tecnología, Editorial Paraninfo, Madrid, España, Pp 22 a 25 – 66 a 67 - 75.
- Cossio, B. A. 1997. Cosecha de “vélvet”. Memorias del curso teórico práctico “Producción de astas (velvet) de ciervo rojo. Centro nacional de investigación en fisiología y mejoramiento animal. IFNIFAP-SAGAR; Fundación Produce Querétaro, A. C.
- De santa Olalla, Mañas Martín. 1993, Agronomía del riego, Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España, Pp 71 a 124.
- Díaz, D. P. E. 1995. Estrategias para la conservación, manejo y aprovechamiento de las subespecies de venado cola blanca en base a las poblaciones confinadas en unidades de producción. Simposium sobre fauna silvestre. Chetumal, Q. Roo. México. Pp 72-80.



- Fabián, Regalado José, 2005. Criterios y recomendaciones para la construcción de criaderos intensivos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). (Servicio profesional) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Morelia Michoacán.
- FIRA. 1998. La producción comercial del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*), boletín informativo, N° 302, volumen XXX.
- Flores, Vindas Eugenia. 1999, La planta estructura y función, consejo editorial LUR, Costa Rica. Pp 33 a 37- 589 a 590.
- Fuentes, Yague y García Legaspi. 1999. Técnicas de riego, Editorial Mundi-Prensa, México D. F. Pp 33 a 36
- Galindo-Leal C., Weber, M. 1998. El venado de la sierra madre occidental; ecología, manejo y conservación. México D. F. 105-190.
- Granados, E. H. 1985. La cría de mamíferos salvajes como fuente de alimentos. Revista Ciencia y Desarrollo. Núm. 63. Año XI, Julio-Agosto 1985. Ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México. Pp 13-28.
- González, M. H. y Lampbell, R. S. 1990., Rendimientos del pastizal, 2ª edición, editorial Pax-México, México D. F. Pp 278 a 280 – 297 a 304.
- González , N. Pablo. Septiembre 30 2005, Ganadería intensiva carne y leche, registro postal PP09 – 0928 Autorizado por SEPOMEX deposito extraporraneo publicación mensual , editorial Agro Síntesis Indianapoles N° 62, colonia Nápoles 03810, México D. F. Pp 18 a 25.



- Gual, G. S. 1997. Contención física y química del ciervo rojo (*Cervus elaphus*). Memorias del curso teórico práctico "Producción de astas (velvet) de ciervo rojo. Centro nacional de investigación en fisiología y mejoramiento animal. IFNIFAP-SAGAR; Fundación Produce Querétaro, A. C.
- Hugues, H. D. *et. al.* 1991, Forrajes, 2ª edición, Compañía Editorial Continental, Iowa U.S.A. Pp 89 a 105 – 241 a 251.
- Lemus, R. V. 1996. Instalaciones para la producción de ciervo rojo. Memorias del curso "Carnización del ciervo rojo como animal para abasto". Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Autónoma de México, D. F.
- Leopoldo, S.A. 1959. Fauna silvestre de México. Ed. Pax-México-IMENAR. México. p 600.
- Lozada, S. J. 1999. Manejo y producción del venado. Curso de capacitación. FIRA-Banco de México del 20-23 de septiembre. Morelia, Michoacán, México.
- Huerta, B. M. 1993. Suplementación mineral de rumiantes en pastoreo. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Jiménez M. A. 1985. Utilización de praderas. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo México. Pp 10-49.
- Martínez, M. A., 1997. Curso taller para ganaderos y personal de ranchos ganaderos diversificados criadores de fauna, orientado al aprovechamiento y manejo del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Nuevo Laredo, tamps. 25 y 26 de julio de 1997. Asociación de ganaderos diversificados, criadores de fauna (ANGADI).



Medina, A. J. 2006. Alimentación de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con raciones balanceadas en criaderos intensivos en la región de Morelia, Michoacán. (Servicio profesional) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Morelia Michoacán

- Moreno, C. B. 1995. Aprovechamiento tradicional del venado y formas actuales de consumo de su carne en Quintana Roo. Simposium sobre fauna silvestre. Chetumal, Quintana Roo, México. Pp 28-33.

- Noriega, N. P. 1995. Los criaderos extensivos en México, un panorama general. Memorias del Simposium sobre fauna silvestre. Chetumal, Q. Roo.

- Olivera, L. J. 2004. Fisiología reproductiva (hormonal) del venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus*). II Foro regional para la conservación y manejo productivo del venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus*). Morelia Michoacán, México.

- Olvera, G. A. 2004 Contención química en cérvidos. II Foro regional para la conservación y manejo productivo del venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus*). Morelia Michoacán, México.

- Quintanilla, G. L. B. 1989. Determinación de la composición botánica de la dieta seleccionada por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en el norte del estado de Nuevo León. (Tesis de Maestría en Producción animal). F. A. de la U. A. N. L. Marín, N. L.

- Reigosa, J. Manuel *et. al.* 2004, La ecofisiología vegetal 2ª edición, editorial Thonson, Madrid, España, Pp 481 a 495 – 873 a 901



- Rodríguez, M. A. 1999. Producción comercial de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Momoria del primer seminario Internacional de “Producción Pecuaria 99”. Jalisco 1999. México.
- Rodríguez, M. A. Y Villaseñor, A. 1999. Ganadería Diversificada: Una alternativa de producción. Revista “Mundo Agropecuario”. Morelia, Michoacán. México.
- Rodríguez, M. A. 2004. Memorias del curso “La cría y producción de venados en UMAS intensivas y extensivas”. Centro de Desarrollo Tecnológico “Salvador Lira López”. FIRA-Bco. de México. Del 28 de junio al 02 de julio del 2004. Morelia, Michoacán.
- Rodríguez, M. A. 2005. Plan de manejo de Ciervo Rojo efectuado como parte de los requisitos requeridos por SEMARNAT para lograr el registro de la UMA denominada “Zirahuen”. UMA establecida en el municipio de Morelia, Michoacán. México.
- Rodríguez, J., C., O. Neri y J. Villarreal. 1998. Ranchos cinegéticos oportunidad de diversificación ganadera sustentable. Boletín informativo FIRA, Vol. XXX, No. 306. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México, Morelia, Michoacán, México.
- SAGAR, FIRCO Y CNC. 1994. El ciervo rojo (*Cervus elaphus*), su cría y aprovechamiento. Mexico. Apuntes con generalidades sobre el ciervo rojo, dirigidos a los empresarios que durante 1993 y 1994, adquirieron la especie, procedente de Nueva Zelanda.

Salisbury, B. Frank y Clean W. Ross. 1994. Fisiología vegetal, grupo editorial Iberoamericana, 2ª edición, California U. S. A., Pp. 29 a 33 – 127 a 128



- Sánchez, Robles Raúl. 1995, Producción de granos y forrajes, Editorial Limusa, 2ª edición México D. F., Pp 441 a 468.
- Shimada, A. 1997. perspectivas económicas para la producción de ciervo rojo en México. Facultad de estudios superiores-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sosa F. C. F. y Navarro O. E. 1995. la cría y explotación del Ciervo rojo (*Cervus elaphus*) como un complemento a la conservación y aprovechamiento cinegético de especies nativas de venado. Simposium sobre fauna silvestre. Chetumal, Quintana Roo. México.
- Tzintzun F. H., 2006. Parasitosis gastrointestinales en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en México. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán. México.
- Valencia, J. L.; Neri, F. O.; Rodríguez, M. A. y Rodríguez, F. F. 1998. La producción comercial de ciervo rojo. Boletín informativo FIRA-Bco. de México, Vol. XXX; No. 3302. Morelia, Michoacán, México.
- Vázquez, P. C.G. 1997. Mejoramiento genético para la producción de vélnet. Memorias del curso Producción de astas (vélnet) de ciervo rojo. Centro nacional de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP-SAGAR. Qro, México.
- Vázquez, Rodríguez Guillermo. 30 de Abril de 1994, Pastoreo intensivo tecnificado de praderas tropicales, Comité editorial de FIRA, N° 259, volumen XXVI, Avenida Camelinas N° 5030, edificio Plaza Morelia, Colonia Jardines del Rincón C.P. 58290, Morelia, Michoacán .Pp 7 a 22 – 26 a 51.



- Villareal, G., J. G., 1999. Venado cola blanca; manejo y aprovechamiento cinegético. Editorial Impresora Monterrey. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. Monterrey, N. L., México. Pp.129-186.

- Zamudio E. A., 2005. Estudio de un criadero de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el municipio de Morelia. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán. México.



5. ANEXOS

5.1. GLOSARIO

- **Periodo de ocupación.** Se refiere al tiempo durante el cual el ganado pastorea la pradera, se recomienda que este periodo sea tal que no se permita que el ganado consuma rebrote. Lo ideal es que el ganado entre diariamente a nueva superficie, por lo que la ocupación solamente sería de un día.
- **Peridodo de descanso.** Se refiere al periodo durante el cual no existe ganado sobre la pradera y, por tanto, es el tiempo que el recurso forrajero aprovecha para recuperarse antes de volver a ser consumido.
- **Sobrepastoreo.** Es la única forma en que el ganado le puede hacer daño a la pradera al consumir forraje antes de llegar a recuperarse completamente de un aprovechamiento anterior.
- **Unidad animal.** Equivalente de unidad animal (450 kg)
- **Forraje ofrecido.** Es la cantidad de forraje presente en la pradera antes de que los animales entren a pastorear, normalmente se expresa en kilos de materia seca/ha (kg M.S./ha).
- **Forraje rechazado.** Es la cantidad de forraje que quedó en la pradera después de un periodo de pastoreo, se expresa en kilos de materia seca por hectárea (kg.M.S./ha). La estimación en campo se realiza de manera similar a la determinación del forraje ofrecido.



Este parámetro es útil para determinar el grado de defoliación que causaron los animales en el pastoreo y, por tanto para determinar la cantidad de forraje que se supone fue consumido por el ganado.

- **Grado de defoliación (GD).** Es la cantidad de forraje que el animal extrae de una pradera durante el pastoreo.

$$G.D. = \frac{F.O. - F.R.}{F.O.} \times 100$$

En donde:

G.D. = Grado de defoliación

F.O. = forraje Ofrecido

F.R. = forraje rechazado

La unidad de medida es: por ciento %.

- **Asignación de forraje (AF).** Es la cantidad de forraje que se asigna por unidad de peso vivo para un tiempo determinado.

$$AF = \frac{F.O.}{P.V.T. \times P.O.} \times 100$$

En donde:

A.F. = Asignación de forraje

F.O. = Forraje ofrecido (kg. De M.S. /ha)

P.V.T. = Peso vivo total de los animales (kg)

P.O. = Periodo de ocupación (días)

El concepto es útil en el cálculo de la superficie necesaria para ofrecer una cantidad de forraje que permita llenar los requerimientos de consumo diario, en el periodo de ocupación que se establezca, mediante este parámetro se puede regular la oportunidad de rechazo o grado de selección por el animal de aquellas



partes de menor valor nutritivo como tallos viejos y material muerto u obligarlo a no rechazar nada.

- **Presión de pastoreo (PP).** Es la cantidad de peso vivo animal que se asigna a una determinada cantidad de forraje disponible en la franja o división del potrero. Matemáticamente, es la inversa de la Asignación de Forraje y se le conoce también como Intensidad de Pastoreo.

$$PP = \frac{1}{AF}$$

En donde:

AF = Asignación de Forraje

PP = Presión de Pastoreo

La unidad de medida es: U.A./kg/tiempo

- **Potencial de carga animal o capacidad de carga.** Es la determinación de la cantidad de peso vivo animal que puede soportar una pradera en función de una determinada cantidad de forraje disponible y de acuerdo con la asignación de forraje que se tiene contemplada, se estima con la siguiente fórmula:

$$PVT = \frac{FO}{AF \times PO}$$

En donde:

PVT = Peso vivo total

FO = Forraje Ofrecido

AF = Asignación de Forraje

PO = Período de Ocupación

La unidad de medida es: kilogramos (kg)



- **Densidad de carga o carga animal instantánea (CAI).** Esta relación expresa la cantidad de Unidades Animal por unidad de superficie en un instante dado, que generalmente es un día, se calcula de la siguiente manera:

$$CAI = \frac{P.V.T. \times P.O.}{U.A. \times S}$$

En donde:

- C.A.I. = Carga animal instantánea (U.A. /ha)
- P.V.T. = Peso vivo total de animales (kg)
- P.O. = Período de ocupación (días)
- S = Superficie del petróleo (ha)
- U.A. = Equivalente de unidad animal (450 kg)

La unidad de media es: U.A./ha/tiempo(día)

- **Carga animal real.** Este parámetro expresa el promedio de número de unidades animal por hectárea que es capaz de soportar toda la superficie del rancho en un año, se calcula con la siguiente fórmula:

$$CAR = \frac{P.V.T. \times P.O.}{U.A. \times ST \times (P.O. + P.D.)}$$

En donde:

- CAR = Carga animal real (U.A./ha/año)
- P.V.T.= Peso vivo total de los animales (kg)
- U.A. = Equivalente de unidad animal (450 kg)
- ST = Superficie total del rancho (ha)
- P.O. = Período de ocupación (días)
- P.D. = Período de recuperación de la pradera (días)

La unidad de medida es: U.A.A./ha



- **Capacidad de carga total del rancho (CCT).** Para determinar la capacidad total del rancho en unidades animal, sólo se requiere de multiplicar la Carga Animal Real (CAR) por el número total de hectáreas del rancho.

$$CCT = CAR \times ST$$

En donde:

CCT = Capacidad de Carga Total

CAR = Carga Animal Real

ST = Superficie Total

La unidad de medida es: U.A.A.

- **Selectividad.** El animal en pastoreo, en un esfuerzo por llenar sus requerimientos nutricionales trata de obtener y mantener la más alta calidad de dieta que puede ofrecerle la pradera, para lo cual ejerce un efecto selectivo entre especies y partes de la planta, provocando cambios significativos en la biodiversidad o composición botánica, en la estructura, en el comportamiento fisiológico y en el aspecto productivo de la masa vegetal.

Esos cambios reflejan la densidad y distribución vertical de la materia seca, en la proporción de los componentes de las plantas: hojas, tallos, inflorescencias y material muerto, principalmente.

En general se ha observado (Minson, et.al. 1974) que el ganado tiene mayor preferencia sobre las gramíneas que las leguminosas y por determinadas partes de la planta, que va de acuerdo al sabor, contenido de nutrientes, proporción de lignina o celulosa en la estructura celular o vegetal, teniendo por lo general el siguiente orden de preferencia: hojas y tallos tiernos en estado verde, hojas viejas o muertas y finalmente tallos maduros. Es importante aclarar, que su grado y secuencia de preferencia depende en gran medida del tipo o especie de planta. Por lo tanto, el animal con ese comportamiento provoca o favorece la invasión de malezas y la pérdida progresiva de las especies deseables.



Uno de los objetivos principales que se persigue con el PIT es romper el efecto selectivo del animal, para darle a las praderas una mayor perennidad o persistencia, lo que se logra empleando períodos de ocupación cortos (máximo de 3 días) y asignaciones de forraje suficientes para satisfacer el consumo de los animales (8 a 10%), sin llegar a subutilizar la pradera.

