

CUANTIFICACION DE LA PERDIDA DE SUELO COMO EFECTO DE LAS PRACTICAS SILVICOLAS.

Maximino Martínez Pamatz.\*  
 Juan José Ríos Chávez.\*\*

Benjamín Figueroa Sandoval.\*\*\*

Dada la gran importancia que representa el manejo de los Recursos Naturales en las partes altas de las cuencas y ya que lo bueno o lo malo que se haga en éstas repercutirá en toda la cuenca y principalmente en las partes bajas. Se deben buscar las mejores combinaciones de suelo-vegetación-agua, de tal manera que al intervenir uno de estos no afecte de manera negativa a los otros.

Es por esto que con este trabajo se esta evaluando la pérdida de suelo en donde se ha aplicado un tratamiento silvícola, con el objeto de determinar su importancia y trascendencia.

Para esto se establecieron 3 lotes de escurrimiento en un rodal donde se aplicó el tratamiento de matarraza.

Dos lotes se ubicaron en el rodal donde se aplicó el tratamiento y uno en la faja de protección.

Todas las especificaciones del diseño, construcción y toma de datos de los lotes, son los que se especifican en el manual para el establecimiento de lotes de escurrimiento de la Dirección General de Conservación de Suelo y Agua de la S.A.R.H.

Se tienen datos mensuales de volúmenes escurridos, cantidad de sedimento y cantidad de precipitación.

1.4	1.7	2.8	2.3	3.3
7.0	9.1	9.8	9.2	7.1
9.4	9.0	7.0	8.3	7.4
8.2	8.3	7.9	8.3	7.1
9.4	9.0	7.0	8.3	7.1
7.0	9.1	9.8	9.2	7.1

\* Investigador del CEFAP-CLAVELLINAS del proyecto "Manejo Integral de Recursos Naturales Forestales"

\*\* Investigador del CEFAP-CLAVELLINAS del proyecto "Conservación de Suelo y Agua"

\*\*\*Experto Nacional de la Red de Conservación de Suelo y Agua del INIFAP.

UN ESQUEMA DE USO SILVOPASTORAL COMBINADO DEL MATORRAL:

VENADOS Y VACUNOS (MODULO EXPERIMENTAL Y DEMOSTRATIVO)

Rubén Peñaloza W. y Uwe Dietrich P. \*

INTRODUCCION

En el Estado de Nuevo León y sus vecinos del noreste, la superficie cubierta por matorrales, en sus variadas asociaciones, es cercana a los 18 millones de has. (HEISEKE, 1982), lo que indica la importancia de un adecuado uso y manejo de este tipo de vegetación forestal. Sin embargo, y como consecuencia de algunas limitaciones de las precipitaciones y por características edáficas restrictivas, unidas a un clima extremoso en cuanto a temperaturas, la mayor parte de estas extensas superficies no se prestan para su uso agropecuario intensivo, sino más bien para una ganadería extensiva y de bajo rendimiento. Especialmente el pastoreo de rumiantes menores, como caprinos está provocando deterioros a la vegetación debido al ramoneo selectivo de ella (TELLEZ, 1986). La presión que ésta ganadería está ejerciendo en ciertas zonas puede influir negativamente sobre el matorral, de manera que se acentúa la modificación de la composición y estructura vegetal del mismo, aumentando así la fragilidad de estos ecosistemas forestales y las áreas pratenses inducidas en ellos.

Teniendo en cuenta el relativo escaso valor intrínscico de los caprinos, y las desventajas ecológicas que devienen por el sobrepastoreo que provocan, el interés se deberá centrar en aquellos animales de mayor rendimiento económico, tanto domésticos como aquellos de la fauna nativa con potencial cinegético.

En atención a lo expuesto, una interesante alternativa para los ejidos y ranchos de la zona lo constituye la coexistencia de ganado bovino con el venado cola blanca (Odocoileus virginianus), bajo manejo controlado del habitat.

La reciente promulgación de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, abre interesantes perspectivas en relación a la posibilidad de comercializar productos de la fauna silvestre, y mantener en cautiverio o criar especies de fauna local (DIETRICH, 1988). Con esta Ley, se estan dando las condiciones para desarrollar importantes alternativas de manejo integrado de animales domésticos y silvestres, en un mismo lugar. Sin embargo,

\* Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, N.L. 67700. México.



para llegar a establecer sistemas que permitan un efectivo y permanente aprovechamiento económico de esta idea, será necesario vencer la natural reticencia del campesino a considerar una especie faunística como susceptible de crianza y no de predación! Por otro lado, obviamente también deberán estudiarse acuciosamente los múltiples factores que interactúan en un medio edafo-climático tan singular, como el que caracteriza al matorral.

Con antecedentes básicos sobre las opciones y modalidades para un adecuado manejo mediante el "silvopastoreo mixto" del matorral, será posible transferir las experiencias necesarias a los potenciales usuarios del sistema. Sin lugar a dudas, medidas simples de manejo del ganado diversificado, junto con las técnicas silvícolas para aumentar la potencialidad alimenticia y forestal del matorral, no solo redundará en un aumento de los ingresos financieros y mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios y usuarios, sino que también incidirá positivamente en crear conciencia de la necesidad de mantener y mejorar los ecosistemas forestales de la Llanura del Golfo en particular, y de los restantes sectores de bosques esclerófilos y matorrales del país, en general.

La Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L., conciente de su función formadora de profesionales con amplia capacidad para abordar los problemas agroforestales de la región, así como de su responsabilidad para desarrollar métodos y sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales renovables del norte del país, estima de su propia competencia ejecutar un proyecto para estudiar la productividad conjunta de un singular sistema silvopastoral: aprovechamiento de flora y fauna en condiciones reguladas, simultáneamente con ganado doméstico.

El documento presenta las motivaciones, características y estructura de un proyecto que se está ejecutando en un módulo experimental, y algunos resultados preliminares, que se graficaron en forma de Poster durante la realización del Simposio Agroforestal.

#### JUSTIFICACION

La literatura internacional especializada en protección y aprovechamiento de la fauna silvestre, enfatiza la creciente importancia de este recurso natural en las actividades socioeconómicas de las poblaciones rurales de diversas naciones (HUDSON, 1987). En nuestro continente, países como Argentina y Uruguay han desarrollado una gran industria dedicada a la comercialización y exportación de carne de fauna silvestre introducida (liebres- *Lepus europeus*), destinada al importante mercado europeo, donde Argentina actúa como líder mundial en este campo (DIETRICH, 1984).

Otro interesante ejemplo se da en Perú, donde un programa destinado a rescatar los camélidos autóctonos, así como la buena disposición de las autoridades correspondientes y un cambio de mentalidad de los indígenas andinos sobre el manejo y cuidados de la Vicuña, aumentó sensiblemente los ingresos monetarios y calidad de vida de estos campesinos, por la venta de lanas finas y proteínas de la carne, respectivamente (HOFFMANN, 1983).

En norteamérica, los mayores ingresos de la fauna nativa proviene de la cacería y la venta de trofeos de cérvidos (GORE, 1986). No obstante, también la venta de productos derivados de la cacería o crianza, como carne, felpa y pieles de cérvidos, está dando origen a una trascendente actividad económica (RENEKER, 1987; SIM, 1987 y v. KERKERINK, 1987).

La interacción entre fauna silvestre y ganado doméstico siempre ha sido motivo de interés y ha dado origen a importantes estudios. Uno de los aspectos más enfocados en este contexto, es la posible competencia del ganado bovino con los cérvidos. De especial importancia para el presente proyecto, son los estudios realizados sobre demanda nutricional y la eventual preferencia de ambos demandantes, por las mismas especies a ramonear (FIERRO, 1977; EVERITT & GONZALEZ, 1981; BRYANT et al., 1981; BRONW & ARCHER, 1987).

Como animal de mayor importancia cinegética en el Estado de Nuevo León, se estima que con un adecuado manejo, los rendimientos monetarios por la caza (trofeos) del venado cola blanca pueden superar los \$ 2.000 millones de pesos (valor 1984), sin incluir los subproductos (carne, felpa, piel y astas para trabajos artesanales), de acuerdo a los estudios realizados por VILLAREAL-GONZALEZ (1985). Puntualiza este autor que solamente la cacería de los machos, con buenas astas y características, puede ser un importante rubro de ingresos directos para los rancheros (y ejidatarios...), pero enfatiza la necesidad de desarrollar toda una nueva concepción de manejo y utilización de esta especie en Nuevo León. En relación a este aspecto, es interesante destacar lo que acontece en un rancho cinegético de Coahuila, donde la población nativa de cérvidos aumento considerablemente al ajerarse cierto control en sus condiciones de habitat (CARRERA, 1985).

Los antecedentes y estudios sobre la biología y ecología del venado cola blanca, en su área de distribución en los Estados Unidos de N.A., fueron compilados en forma muy detallada por HALLS (1984). Los estudios relativos a la alimentación y requerimientos nutricionales del venado cola blanca, han sido abordados extensamente por diferentes investigadores (VARNER et al., 1984; VARNER et al., 1985; EVERITT, 1972; BLANKENSHIP, 1980). No obstante, los antecedentes que aportan estos autores, no siempre son comparables debido a los diversos habitats en los cuales abunda el venado. Quizás si lo más importante para nuestro medio son las metodologías y enfoques que aportan estos estudios, toda vez que



pocos resultados son aplicables a la situación del matorral, en los alrededores de Linares, N.L. Esto último refuerza la necesidad de iniciar estudios similares en estas áreas.

Conjuntamente con ello, también se hace necesario ampliar las investigaciones ya iniciadas en relación a la estructura, productividad y dinámica reproductiva de las diferentes especies vegetales constituyentes del matorral y de su uso actual y potencial (REID et al., 1987; HEISEKE & FOROUGHBAKHCH, 1985; JURADO, 1986). Se cuenta con diversas publicaciones relativas a la composición botánica del matorral en la zona de Linares (GONZALES-MEDRANO, 1972; ALANIS, 1982; ESTRADA & MARROQUIN, 1988), que han servido de apoyo para investigaciones aplicadas tendientes a promover el aumento y diversificación de la productividad del matorral (FOROUGHBAKHCH, PEÑALOZA & STIENEN, 1987; FOROUGHBAKHCH & PEÑALOZA, 1988).

En la Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L., se han iniciado decididas acciones tendientes a ganar experiencia en sistemas de manejo del matorral, mediante la ejecución de tratamientos silvícolas en franjas alternas, de manera que en los sectores sin vegetación arbustiva se siembran semillas de diferentes especies pratenses para aumentar la cantidad de forraje, y en las franjas con matorral se practican distintas intervenciones para regular la densidad y calidad de las especies forestales.

#### Definición del proyecto y objetivos

El proyecto consulta la realización de un programa de trabajo que permita obtener los antecedentes básicos y prácticos, de un sistema moderno de manejo SILVOPASTORAL de los recursos bióticos (flora y fauna silvestre) en forma conjunta con el ganado doméstico (bovinos). Esta concepción de uso diversificado del matorral tiene diversas implicancias y apunta a satisfacer varias demandas, tanto de origen social, económico así como ecológico.

Por el solo hecho de intentar reunir antecedentes para un uso integral y más racional del matorral, en su condición tradicional de "Agostadero", se está justificando plenamente la necesidad de realizar un estudio como el señalado. Sin embargo, lo trascendente del mismo radica en la posibilidad que brindará para determinar los principios biológicos, ecológicos y técnicos para integrar la fauna a un proceso de producción permanente y diversificado, que tendrá un profundo impacto en la economía regional y actividad rural.

Las consecuencias que se pueden derivar de la aplicación masiva de técnicas y métodos originados del proyecto, son de índole diversa pero obviamente positivas:

a) interés por mantener la vegetación del matorral, lo que redundará en una mejor regulación de condiciones ambientales favorables, como humedad del suelo, atenuar las temperaturas

extremas y proteger el recurso suelo de la erosión hídrica y eólica, sobre todo en casos de fenómenos climáticos extremos.

b) oferta de forraje y protección al ganado y fauna, y aumento de la productividad del matorral por la incorporación de nuevas especies forestales de multipropósito, además de nuevas variedades de pastizales.

c) diversificación del potencial productivo del matorral, tanto en sus aspectos pecuarios y faunísticos, así como en el forestal primario (postes, leña, estantes, muebles rústicos y artesanales, carbón).

d) apertura de nuevas opciones de utilización y manejo de la flora y fauna, al amparo de las nuevas disposiciones legales, para ampliar las posibilidades de uso integral de los recursos bióticos de la región.

e) gestación y transferencia de tecnología propia, para incrementar el nivel y calidad de vida de los usuarios y propietarios de terrenos rústicos, reduciendo la migración campesina a las grandes urbes.

f) crear módulos demostrativos de sistemas integrados de uso del matorral, que sirvan como modelos de transferencia práctica a los usuarios y de campo experimental permanente a las nuevas generaciones de estudiantes forestales.

g) incentivar y motivar nuevas formas y esquemas de trabajo interdisciplinario, para el acrecentamiento del acervo cultural, técnico y científico de los estudiantes, graduados y público en general, que atiende la Facultad de Ciencias Forestales de la U.A.N.L.

Proyectos que incorporan diversos elementos de los recursos bióticos para su uso simultáneo o secuencial, habitualmente incluyen variados objetivos que están en función de la interrelación de los componentes. En el caso presente, aún a riesgo de simplificar las características del estudio que se realiza, se indicarán solo aquellos trascendentes y más inmediatos, considerando que muchos otros deberán definirse en el transcurso de la investigación misma y de acuerdo al desarrollo de las variables incluidas:

\* obtener resultados de la composición de la dieta estacional del venado, en función de la oferta que tenga en el matorral.

\* determinar la capacidad ambiental (habitat) del matorral, de acuerdo a las modificaciones de su estructura y composición vegetacional, para la crianza y desarrollo de fauna y ganado doméstico en condiciones de semi-libertad.



\* evaluar las condiciones reproductivas y las condiciones de situación física (parasitismo) que afectan a la fauna bajo manejo controlado.

\* determinar el comportamiento específico del venado y la interrelación con el ganado bovino, en función de espacio físico, agua y alimentación natural "ad-livitum".

\* analizar y cuantificar el desarrollo y calidad de los productos a obtener de la fauna en semi-cautiverio.

\* determinar el comportamiento de especies forestales nativas e introducidas, fijadoras de nitrógeno y proveedoras de biomasa palatable y de productos leñosos.

\* analizar la interacción de las especies forestales del matorral sobre la productividad pratense o de cultivos en franjas (alley-cropping).

En atención a los objetivos mencionados, se estima que se alcanzará a reunir la información básica y necesaria en un lapso de 3-5 años. Durante este período se compilará todos los antecedentes que permitan delinear futuras acciones y programas tendientes al uso racional y sostenido de parte de los recursos bióticos del noreste de México.

#### MATERIAL Y METODOLOGIA

En el punto anterior se da una descripción amplia de lo que pretende el proyecto y plantea una serie de aspectos ligados a la subutilización, falta de conocimiento y, en definitiva, negativa actitud en general de propietarios y usuarios de un extenso recurso forestal llamado Matorral. Conjuntamente con plantearse diversos objetivos, que por la naturaleza integradora del proyecto corresponden a los diferentes criterios y especialidades involucradas, también se plantea una amplia justificación tendiente a emprender estudios conjuntos para el mejor aprovechamiento de los recursos bióticos de una región. De esta manera, se pretende abordar una problemática de amplias repercusiones en la economía rural, que requiere el esfuerzo concertado de distintas organizaciones relacionadas al Agro, entre las cuales a la Facultad de Ciencias Forestales, tanto por su tarea específica como por su potencial investigativo-docente, le corresponde un papel preponderante en la búsqueda de soluciones integrales. El presente proyecto se realiza para llevar a efecto una idea innovadora, que se plantea bajo la siguiente hipótesis:

Desarrollar una concepción de uso de un recurso natural (Matorral), que por más de 350 años se ha explotado bajo una concepción restringida (agostadero), con limitada productividad y evidente deterioro del mismo, de manera que enfatizando y ampliando

la potencialidad silvopastoral del Matorral, se proporcione al usuario una mejor calidad de vida y seguridad de permanencia del recurso forestal.

En otras palabras, la idea fundamental es motivar e incentivar a los propietarios y ejidatarios a conservar el Matorral, y aprovechar la fauna silvestre en un sistema de manejo Agroforestal.

De esta manera, sin vulnerar el uso tradicional pecuario del recurso, se diversifica y aumenta el potencial productivo del Matorral.

#### Ubicación del ensayo

Dentro del Campus Universitario de la U.A.N.L., en Linares, la Facultad de Ciencias Forestales dispone de una superficie de 30 has de Matorral, cercada perimetralmente con malla borreguera de 2,5 mts de altura. El área cuenta con subdivisión interna para el adecuado manejo del ganado, de manera que la altura de esta división (1,30 mts) posibilita el libre desplazamiento de los venados en los sectores internos. La vegetación del Matorral ha sido tratada de forma que se tienen brechas alternas de 30 mts (aprox.) de ancho, cubiertas de la típica vegetación arbustiva, seguida de brechas con zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) de 10-15 mts de ancho, en una relación aproximada de 75% matorral y 25% de pradera. El largo de estas brechas es variable, según deslince perimetral, y alcanzan desde 350 a 600 mts. Dentro de la superficie existen dos pozos profundos con abundante agua, implementados con bombas y sistemas de cañerías, para proveer de agua para bebederos.

Con el inicio de la primavera (Marzo) 1989, se introdujeron al módulo 6 venados (2 machos adultos, uno joven y 3 hembras) de la especie cola cola blanca (*O. virginianus miquihuanensis*), provenientes de corrales (cautiverio) y 3 vacas gestantes de la raza "simmental". Los venados fueron provistos de un collar para rastrearlos con sistemas telemétricos.

#### Técnicas de investigación y justificación

##### Manejo de animales

En el control de los venados se usan diversos métodos que permiten determinar, entre otros, la composición botánica de su dieta por medio del análisis fecal y cortes microhistológicos de la epidermis, procedimiento comprobado por varios autores (ANTHONY & SMITH, 1974; PENA Y PENA, 1980; STORR, 1961).

Para estimar la condición corporal de mamíferos silvestres, índices como el "kidney-fat-index" (relación peso de grasa/peso de los riñones) en conjunto con la abundancia de parásitos, ha sido probado como método conveniente (DIETRICH, 1984). Otro índice

CARRILLO por sus magníficos aportes y gran trabajo.



basado en la palpación intervertebral posterior, para determinar la depleción de grasa y su comparación con una escala de 0-5 puntos, será utilizada según lo propuesto por PEÑALOZA et al., (1985). El control periódico del peso vivo, así como la determinación de parásitos intestinales y recuento de huevos, serán métodos rutinarios.

Los métodos antes citados permiten readecuar los sistemas de manejo, cuando es necesario, mediante alimentos supletorios conjuntamente con la libre disposición de sales minerales.

El control remoto con sensores telemétricos, además de la observación directa, facilita obtener detallados antecedentes sobre el área de acción de los venados, ritmo de actividad diurna y nocturna, uso de espacio (home-range) y la interrelación con el ganado vacuno. Estos animales, a su vez, están bajo el constante control del equipo de Veterinarios del Centro Agropecuario.

#### Manejo del Matorral

En las franjas libres de la vegetación típica del Matorral, se sembrarán diferentes gramíneas (zacates) y cultivos de granos para ofrecer alimento complementario a todos los animales. Considerando que la alimentación natural preferente del venado cola blanca son hojas y ramas de especies leñosas leguminosas, se plantarán cortinas de especies arbustivas con valor alimenticio y proteico, además de fijadoras de nitrógeno, como *Leucaena* sp., *Glericidia* sp., *Acacia* sp., etc. Junto con las plantaciones, mediante tratamientos silvícolas de raleos y control de vegetación indeseable, se intenta mejorar la estructura y calidad maderera del Matorral.

Se estudia la tasa de crecimiento y adaptabilidad de especies vegetales introducidas y nativas, cuando son sometidas a ramoneo permanente por animales de hábitos alimenticios diferentes. Además, se determina la adaptabilidad y resistencia de las especies introducidas, a las extremas condiciones climáticas que se presentan en las diferentes épocas del año. Adicionalmente, estudios de fenología, producción de semillas y calidad de frutos de las especies nativas complementan la información sobre tratamientos dendrológicos.

#### Manejo de pastizales

Tal vez, uno de los aspectos más interesantes de esta nueva concepción de manejo integrado del Matorral, lo constituya el estudio de nuevas variedades de gramíneas para aumentar el rendimiento de praderas inducidas y destinadas a la alimentación "in situ" del ganado. Para la determinación de la calidad alimenticia de las nuevas variedades de empastadas, se utilizará el método "WEENDE", con el cual es posible calcular el contenido de proteínas, fibra cruda, fibra digestible, cenizas, etc. Por otra parte, la productividad pratense se cuantificará en terreno

mediante el empleo de trampas de exclusión, en las diferentes épocas del año.

La característica agroforestal de todo el sistema deberá manifestarse en una fuerte interacción de los elementos vegetales componentes; es por ello importante determinar la eventual influencia que la variada existencia de leguminosas nativas e introducidas, a través de la producción de nitrógeno, puedan ejercer sobre la vegetación pratense y cultivos de granos en las franjas alternas. Para ello, el análisis de muestras foliares para determinar el contenido de macro y micro nutrientes, así como las determinaciones en perfiles superficiales del suelo, será parte de la metodología a utilizar.

#### Duración de la investigación y etapas

El proyecto está concebido para su realización en un período de 3 a 5 años, dependiendo de la evolución que se manifieste en la vegetación y desarrollo de los animales y prole. Tratándose de ciclos reproductivos, estos dependerán de períodos vegetativos anuales (Febrero-Octubre) para los estudios de la flora, y de los períodos de gestación y parición de los animales (6 y 9 meses para venados y vacunos, respectivamente). Para una adecuada ejecución y desarrollo del proyecto, a partir del segundo año de iniciado, éste se estructuró en etapas anuales, que se conformó por la ejecución de diversas tesis de grado y licenciatura, que permitieron iniciar las observaciones, mediciones, controles y determinaciones mensuales o periódicas de los diferentes parámetros y factores involucrados. Lo anterior incluyó para el 1er. año (1989), la etapa de establecimiento, tratamientos silvícolas, plantaciones, implementación ganadera y de infraestructura física y operativa, de manera que a partir de 1990 se comienza con el control permanente de todas las variables del estudio.

#### RESULTADOS PRELIMINARES

Los resultados obtenidos a la fecha son principalmente relacionados con datos biológicos de los venados, en función de su área de acción, ritmo de actividad, preferencia alimenticia y comportamiento en el medio. Se considera interesante adelantar alguno de estos resultados, solo a título de información, ya que los resultados completos serán publicados en las respectivas tesis de los memorantes (\*).

1. Al rastrear los venados provistos de collares telemétricos y seguir su deambular por el módulo silvopastoral, se pudo establecer que la dieta de venado, se conforma de una amplia variedad de especies, pero en proporciones cambiantes, de acuerdo a la época del año, como lo muestra el Cuadro 1.-

(\*) Agradecemos a YOKY FRANCOIS, JUAN C. MORENO LOO y ARTEMIO CARRILLO por sus magníficos aportes y gran trabajo.