

Intensificación de la producción de búfalos por la utilización racional de las pasturas.

La experiencia brasileña en el Pastoreo Voisin.

Humberto Sorio Junior

Introducción

El pastoreo ha representado el inicio de la agricultura y la agricultura, el inicio de la civilización. Alrededor de 8 mil años atrás, en el Neolítico, el Hombre ha descubierto como las plantas podrían ser cultivadas a través de sus semillas y como los animales podrían ser mantenidos domesticados y bajo su control. Para los humanos un gran beneficio y en contrapartida la gran responsabilidad de alimentarlos y protegerlos de las enfermedades y los predadores. Pierde importancia la reproducción panmítica y advienen los cruzamientos preferenciales. Con la domesticación nace la Zootecnia, entendida como la ciencia y el arte de criar los animales domésticos con fines económicos. La domesticación de los animales es uno de los factores más poderosos del progreso de la humanidad y tuvo tanta relevancia cuanto:

- el dominio del fuego (el primer paso)
- los cultivos vegetales (la primera evolución)
- la invención de la rueda (la mayor de todas)
- los motores de explosión interna
- la descubierta de la electricidad y la fisión nuclear.

El pastoreo, entendido como el conjunto de acciones y procedimientos humanos inherentes al arte de guiar los rebaños a los pastos y las aguadas (Sorio, 2003), es uno de los primeros procesos de perfeccionamiento de la domesticación y por supuesto, de la Zootecnia.

No por otras razones que Voisin (1967) comienza su libro "Productividad de la hierba", con la pregunta:

“¿Que es el pastoreo?”

Él mismo responde: “el pastoreo es el encuentro entre la vaca y la hierba”. Voisin ha usado el término vaca porque era la producción lechera de vacunos su principal actividad en la producción primaria, pero el concepto se adapta a cualquiera de las especies de herbívoros de interés zootécnico. El pasto y el animal que pasta son dos seres interdependientes y mutuamente necesarios. Uno no vive sin el otro: ambos se completan y se fortalecen, si los encuentros son armoniosos; ambos menguan o perecen, si los encuentros son conflictivos. Las haciendas sistematizadas con base en esos principios exhiben pastos abundantes y animales bien nutridos.

*Ingeniero-Agrónomo, consultor de proyectos de desarrollo ganadero y profesor titular en Zootecnia de la FAMV de la Universidad de Passo Fundo (Brasil).

Se constituye objetivo de ese trabajo demostrar los principios de la utilización racional de las pasturas y como su aplicación práctica puede contribuir para el aumento de la productividad de los establecimientos ganaderos, merced de muy favorables condiciones edafoclimáticas del subcontinente, casi impares en el mundo. A la especie bufalina le es reservado un destacado papel en ese proceso de intensificación, sea en las propiedades pequeñas como en las grandes.

Síntesis de la biografía de André Voisin

André Voisin, bioquímico y profesor de la Escuela Nacional Veterinaria de Maisons Alfort, Paris, nació en el año 1903, en Dieppe, ciudad de la Normandía, uno de los puertos marítimos más importantes de Francia. Fue en Le Talou, su pequeño fundo de 14,4 hectáreas, que desarrolló sus teorías sobre la utilización racional de los pastos. Es autor de primorosa obra sobre el tema zootecnia y pasturas, compuesta de cinco libros fundamentales: Productividad de la hierba; Dinámica de los pastos; Suelo, hierba, cáncer; Tetania de la hierba y; Abonos: nuevas leyes científicas de su aplicación, publicada en el original francés y traducido para 12 lenguas del mundo. En misión de difusión de sus teorías, falleció en La Habana, Cuba, en 1964. Su obra se desparamó por todos los continentes. Tras 40 años de su deceso, su libro “Productividad de la hierba” ha sido reeditado en francés por France Agricole.

El pastoreo racional

Las plantas componentes de las pasturas, denominadas por Voisin de “plantas pratenses”, especialmente gramíneas y leguminosas, presentan particularidades anatómicas y fisiológicas no encontradas en ningún otro grupo vegetal conocido. Son capaces de rebrotar tras cada corte, varias veces durante el año. Cuando cortadas a fondo, les queda a esas plantas muy poco de la parte aérea original para que se procese la fotosíntesis, la reacción básica de la vida en el planeta. Asimismo, la planta rebrota y forma la parte verde inicial capaz de interceptar la luz

solar, para de ahí en adelante procesar la fotosíntesis. Este rebrote se produce siempre a expensas de las substancias orgánicas de reserva, almacenadas en las raíces y en las partes aéreas más cercas del nivel del suelo. Todo eso, bien entendido, si a la planta se le ha concedido los beneficios de juiciosos tiempos de descanso desde el corte inmediatamente anterior. Si, al contrario, el corte tuvo lugar antes de que la planta haya logrado almacenar en cantidades suficientes las mencionadas substancias de reserva, el rebrote será y poco vigoroso.

En casos severos, con cortes y recortes frecuentes, como ocurre en el pastoreo continuo, en que los animales permanecen largo tiempo sobre una misma parcela, se puede observar el desaparecimiento de la mayoría de las plantas pratenses o la permanencia tan solamente de aquellas más resistentes a los manejos predatorios, en general las menos nutritivas. Escena muy común es ver el tapiz vegetal arrasado, con la imposición a las plantas de un desesperado esfuerzo de supervivencia. Cuando se asocian pastoreo continuo con quemas, restan aun menos especies de pastos, cada vez menos nutritivas.

Voisin consideraba que la planta pratense, por ser el elemento más permanente del sistema pastoril, debería merecer las más obsequiosas atenciones del ganadero. Para esto, ha concebido la definición de planta pratense: "... es una planta capaz de almacenar en sus raíces (y en la base de sus tallos), varias veces durante un año, las reservas suficientes que le permitan obtener un rebrote después de cada corte".

Comprender esa definición es un decisivo paso a ser dado por aquellos que quieren manejar correctamente sus pasturas y mantenerlas productivas para siempre. Haberla desconsiderado, total o parcialmente, es la primera causa de los fracasos de los iniciantes en el tema (Sorio, 2003).

Las substancias de reserva de las plantas de las pasturas merecen atención especial. A partir de los momentos en que la planta es cortada sobra muy poco, a veces casi nada, de su parte aérea capaz de crear, por fotosíntesis, las condiciones necesarias para la formación de nuevas células y su posterior rebrote inicial. Por ese motivo resulta indispensable que la planta, al ser cortada, posea en sus raíces o en la base de sus tallos las substancias de reserva que le permitan rebrotar con vigor.

Es sentido común que la productividad de una pastura, comprendida como el crecimiento de la materia seca en la unidad de tiempo y de superficie, es vinculada irrestrictamente a la acumulación de substancias de reservas que haya logrado la planta hasta el momento del corte (Klapp, 1971; Vickery, 1981; Romero, 1994 y 1998).

El Pastoreo Racional por su esencia no solo no agota las substancias de reserva sino que contribuye de forma decisiva para aumentar su presencia en las plantas componentes de una pastura. El herbívoro solo come las plantas cuando es convenientemente guiado por el hombre. Por tales motivos, Voisin ha denominado el sistema que ha concebido de Pastoreo Racional.

Las reservas son definidas como las substancias orgánicas almacenadas en los órganos más permanentes de la planta para ser utilizadas como fuente de energía para el crecimiento o como material de estructura (Monteiro et. al. 1993).

De acuerdo con Voisin (op. cit.), en condiciones idénticas en cuanto a las cantidades o a la proporción de las substancias de reserva que permanecen después del corte, el rebrote de la planta podrá variar en función de otros factores:

- duración del día;
- precipitaciones pluviales y tenor de humedad en el suelo;
- temperatura ambiente;
- cantidad de elementos nutritivos en la solución del suelo.

Son las substancias de reserva, en general, los lípidos y los carbohidratos. Aunque en diminutas proporciones, pueden ser las proteínas encuadradas como substancias de reserva, que, en condiciones muy adversas (cortes frecuentes e irracionales), son utilizadas por la planta para la respiración (desasimilación).

Las substancias de reserva, según Correia (1983), son divididas en dos grandes grupos:

- a) carbohidratos no-fibrosos: azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa y otras), polisacáridos (almidón y fructosana)
- b) carbohidratos estructurales o fibrosos: celulosa; hemicelulosas; lignina.

Los carbohidratos no fibrosos son importantes fuentes de energía para las plantas, como también para los herbívoros que las ingieren. Constituyen la mayor fracción del contenido sólido del citoplasma (el interior de las células). Los carbohidratos fibrosos, la celulosa y las hemicelulosas, constituyen la fracción más expresiva de la dieta de los rumiantes y son siempre las mayores fuentes de substrato para fermentación en el rúmen.

Las forrajeras de clima tropical son caracterizadas por presentar bajos tenores de carbohidratos solubles y por su elevada proporción de pared celular, constituida de carbohidratos fibrosos. Esa particularidad viene asociada a la anatomía de las plantas forrajeras tropicales en virtud de una alta

proporción de tejidos vasculares (vasos leñosos), que presentan gran eficiencia para la fotosíntesis y crecimiento, pero necesitan de un consistente soporte estructural para que se mantengan erectas y no se tumben con facilidad.

Otra incursión exitosa de Voisin por el campo de la fisiología vegetal fue la interpretación y traslado para la ciencia de la utilización de las pasturas de la curva sigmoidea, conformada por los expertos en fisiología vegetal estadounidenses Bonner & Galston (1973), con base en el crecimiento de materia seca de las plantas de maíz. Midiendo el crecimiento de masa verde de sus pasturas en Normandía, ha notado Voisin que en el auge de la primavera, meses de mayo y junio, el crecimiento por hectárea era de 480 en los seis primeros días de descanso de las parcelas (potreros); 1.120kg en los siguientes tres días y 3.200 kg en los últimos nueve días. Esa curva de crecimiento asume una forma sigmoidea, "forma característica y universal de todos los organismos vivos en general". Es decir, hay un crecimiento inicial lento, un crecimiento acelerado en la parte central de la curva y, por fin, nuevo crecimiento lento. Saber interpretar visualmente en que punto de la curva sigmoidea se encuentra el crecimiento de las plantas, ahí está la verdadera sensibilidad y precisión científica del manejador de los pastos.

Voisin sabiamente decía que "la agricultura es la ciencia de las condiciones locales". O sea, la curva tiene una conformación universal, pero las condiciones locales determinan los números – el volumen de pasto crecido y los días consumidos para tal crecimiento -. La regla de oro es la observación permanente del productor sobre el crecimiento de sus pastos. El Pastoreo Racional se sostiene y se consolida sobre esas observaciones.

Las cuatro leyes del pastoreo racional

Las cuatro leyes del Pastoreo Racional constituyen la más variada herramienta con que cuentan los productores y sus asesores para el correcto manejo de las pasturas.

Primera ley

– La ley del descanso: "Para que una hierba cortada por el diente del animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes sucesivos, haya pasado el tiempo suficiente que pueda permitir a la hierba:

- a) – almacenar en sus raíces las reservas necesarias para un comienzo de rebrote vigoroso;
- c) – realizar su 'llamada de crecimiento' (o gran producción diaria por hectárea"

Como a todos los seres vivos, al pasto se le debe conceder beneficiosos descansos. Identificar los

tiempos adecuados, suficientes y oportunos de descanso de cada una de las parcelas en las que se dividen los pastos es consecuencia del trabajo conjugado del administrador, de la mano de obra operativa y de la asesoría técnica, a partir de la esmerada planificación de la hacienda.

En la rotación de las pasturas, el error más corriente y primario es establecer tiempos fijos de descanso entre sucesivas ocupaciones de las parcelas. Tiempos fijos de descanso pueden traer, según las condiciones climáticas y la estación del año:

- a) tiempos excesivamente cortos que agotan las substancias de reserva de las plantas y no les dan la posibilidad de explotar su mayor potencial de crecimiento de masa verde;
- b) tiempos excesivamente largos que aumentan en las plantas la cantidad de fibras (indigestibles) y la demanda metabólica por fotosintetizados, con reducción de su ímpetu de crecimiento.

En general, los diseños experimentales prevén que las plantas serán cortadas en intervalos de tiempos iguales, lo que se constituye en error básico. Voisin aseveraba que tales trabajos solo tendrán valor técnico y científico si se hace variar los tiempos de descanso según la estación del año y las condiciones vigentes en la localidad considerada. En épocas de escaso crecimiento, tiempos largos de descanso; en épocas de crecimiento acelerado, tiempos cortos de descanso, pero siempre suficientes y apropiados. El animal nunca puede cortar el pasto mientras este aún esté en pleno crecimiento vegetativo porque le causará disturbios fisiológicos en sus reservas, mal que es acumulativo si la anomalía se repite.

Segunda ley

– La ley de tiempo de ocupación de las parcelas: "El tiempo global de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto para que una hierba cortada a diente el primer día (o al principio) del tiempo de ocupación no sea cortada de nuevo por el diente de los animales antes que estos dejen la parcela".

Esta ley hubiera podido ser un corolario de la primera. Pero esta regla, en cuanto a los tiempos de ocupación, es tan importante que Voisin ha preferido concederle el carácter de ley fundamental.

En los períodos plétóricos, distintos según las varias regiones del continente, están presentes y conjugados los factores favorables para máximo crecimiento de los pastos - luz, humedad del suelo y temperatura – que son muy bien aprovechados por las plantas pratenses y mejor aun si éstas están convenientemente proveídas de substancias de reservas en sus raíces y si suelo es fértil. En estas condiciones, una hierba comienza su rebrote pocas horas, máximo 24 horas, después de cortada. Este crecimiento puede ser interrumpido por un nuevo corte o sufrir daño físico por pisoteo de los animales.

Esta hierba cortada, cortada cuando aún no ha podido renovar las reservas de sus raíces, tendrá grandes dificultades para crecer de nuevo; le hará falta un tiempo suficientemente largo para poder completar su crecimiento y estar otra vez en condiciones de soportar nuevo corte. Cortes y recortes frecuentes y a cortos espacios de tiempo entre ellos agotan las reservas de la hierba, que no llegará a producir su “llamarada”.

Por tales motivos, un pastoreo correcto debe prever tiempos cortos de ocupación de las parcelas en que se dividen las pasturas. Desde el punto de vista práctico, en las regiones tropicales, el tiempo de ocupación de las parcelas nunca debe exceder a los tres días. Mejor, que sea un día, no más. Este cuidado está muy relacionado con la formulación de Voisin en la cuarta ley, que se verá adelante, relacionada con los animales.

Cuando se trabaja con la explotación lechera intensiva y racional, a cada ordeño, las vacas o las búfalas deben ser encaminadas para un nuevo potrero. De esa manera se buscará preservar las plantas de cortes predatorios y favorecer los animales para que siempre tengan a su disposición hierba fresca y apetecible.

Tercera ley

-- La ley de la ayuda: “Es necesario ayudar a los animales de exigencias más elevadas para que puedan cosechar la mayor cantidad de hierba y que ésta sea de la mejor calidad posible”.

Voisin siempre buscaba ofrecer a sus vacas lecheras pasto de máxima calidad y por tanto nunca les imponía pastoreos a fondo y siempre les permitía que ingirieran la mejor y más nutritiva parte de la hierba. Es conocido el hecho que en una parcela la calidad de la pastura cae primero que la cantidad de la masa verde, prueba de la capacidad selectiva de los animales.

En términos prácticos, si se trabaja con categorías animales de exigencias nutricionales más elevadas (como son las hembras productoras de leche o en amamantación, los terneros en crecimiento o los novillos en régimen de engorda), se les debe facultar la prerrogativa de accesos diarios a pastos de calidad. Y, por extensión, que nunca sean obligados a pastoreos a fondo. En esos casos, ingerirán en un primer momento un pasto tierno y nutritivo, pero enseguida tendrán de ingerir la parte menos nutritiva de la hierba, con reflejos negativos inmediatos sobre el desempeño en la producción de leche o en ritmo de incremento de peso.

En casos en se quiera promover una mejoría de calidad de un pasto por la remoción del material muerto o excesivamente fibroso, una manera muy

apropiada y de fácil ejecución es obligar a que los animales realicen un pastoreo a fondo con tiempos prolongados de permanencia en las parcelas. El desempeño animal en estas condiciones será muy afectado, pero, en compensación el pasto será muy beneficiado en un futuro próximo porque producirá masa verde de calidad. Para esa tarea ninguna especie animal es más habilitada que los búfalos, merced de su reducida habilidad para seleccionar el bocado de pasto que ingiere y por su extraordinaria capacidad fisiológica de digerir pastos fibrosos, lo que adelante será comentado.

Cuarta ley

– La ley de los rendimientos regulares: “Para que un herbívoro pueda dar rendimientos regulares es preciso que no permanezca más que tres días en una misma parcela. Los rendimientos serán máximos si el animal no permanece más que un día en una misma parcela”.

Cuando se conduce los animales a una parcela nueva, estos alcanzan su máximo desempeño productivo a partir del primer día y no dejan de disminuir a medida que el tiempo de estancia se va prolongando. Los animales, al ingreso en una nueva parcela, tienen a su disposición pasto fresco apetecible con olor agradable, fuerte condicionante del consumo voluntario. A medida que se prolonga el tiempo de estancia en esa misma parcela, los animales no solo se comieron las mejores plantas y las mejores partes de esas plantas sino que dejaron sobre la superficie sus deyecciones – las heces y la orina -. Éstas son un maná para el suelo y su biota pero no son apreciadas por los animales en razón del olor repulsivo que exhalan. A cada hora que pasa en una misma parcela el animal se hace más selectivo y camina más para encontrar un bocado que le sea apetecible, lo que resulta en menor cantidad de pasto ingerido.

En términos prácticos, por la experiencia acumulada en el cotidiano de los establecimientos ganaderos, cuando se trabaja con hembras lecheras, vacas o búfalas, el tiempo de ocupación de una parcela debe ser de medio día, o sea, se les ofrece una parcela después de cada ordeño. De ese modo, tendrán siempre a su disposición pasto fresco y apetecible, que comerán con avidez, y, como agradecimiento, responderán con generosidad en la producción de leche. Cuando se trate de novillos, la respuesta para el mismo estímulo será con acelerado incremento de peso, pero el tiempo de permanencia en la parcela podrá no ser tan rígido. Un día es excelente, pero se tolerarán dos días de permanencia por no representar un gran perjuicio técnico y económico.

Voisin en sus comentarios sobre las cuatro leyes universales del pastoreo racional agregaba: “Tenemos que ayudar a la hierba en su crecimiento y debemos

dirigir los animales en la cosecha de la hierba”.

Los iniciantes en el Pastoreo Racional, con frecuencia, quieren una receta cabal sobre la conducción de los pastoreos. Entienden la primera ley e incluso logran captar la vital importancia de los tiempos de descanso para el manejo correcto de pasturas. Apresuradamente concluyen que la primera ley es la única ley y que basta observar sus preceptos y todo estará cierto y bien contemplado. A menudo incurren el error de la simplificación, que siempre viene agarrada a la creencia de que para observarse tiempos de descanso no se necesita de un gran número de parcelas. Es inevitable que caigan en lo que denominó Voisin, con toda la propiedad de “tiempos de reposo clandestinos”, así sintetizados:

- a) reducida flexibilidad en el manejo de las pasturas por la imposibilidad de observancia de los tiempos de reposo correcto (relación con la primera ley);
- b) agresión a las frágiles estructuras de rebrote de las plantas, cansadas por cortes y recortes frecuentes y también por el pisoteo intenso de un gran número de animales encerrados dentro de los estrechos límites de un potrero (relación con la segunda ley);
- c) imposición a los animales de un consumo de plantas de bajo valor nutritivo en función de que, a cada día, se reduce la calidad de la pastura y la altura de las plantas, obligándolos a pastoreo a fondo y a la ingestión de menores cantidades de masa verde (relación con la tercera ley);
- d) reducción de la eficiencia de pastoreo y del consumo voluntario en razón del olor desagradable de las deyecciones, depositadas en todos los sitios de la parcela (relación con la cuarta ley).

Para observar tiempos correctos de descanso de las pasturas, el primer requisito es un gran número de parcelas. Una indicación simple y precisa es: el número de parcelas debe ser igual o superior al número de días de más escaso crecimiento de las pasturas. En términos generales, con 80 parcelas, se puede conducir un eficiente y productivo pastoreo racional. Con el advenimiento de las cercas electrificadas y la creciente eficiencia de los energizadores y sus sistemas de protección contra rayos, dividir pasturas se ha convertido en tarea fácil y de bajo costo, accesible a la gran mayoría de los productores.

Ya en lejano 1786, Jean-François Rozier, eminente agrónomo y botánico francés, citado por Voisin (op. cit.), aleccionaba en su “Curso completo de Agricultura”: “El propietario inteligente divide sus pastos en varias parcelas... sobre las cuales el ganado pasa sucesivamente. De ello resulta que, durante el tiempo en que la hierba de una parcela está siendo pastada, empieza a rebrotar la de las otras y el animal encuentra siempre un pasto nuevo y abundante. Si el local no está dividido, el animal consume en un solo día, y destruye con su pisoteo, más cantidad de hierba de la que podría haber

consumido en una semana. Sin esta precaución, se agarran a la hierba más tierna y en tanto que ésta exista desdeñan el resto, que, naturalmente llegan a endurecerse. Tan pronto como los animales han terminado de comer toda la hierba de una división se les hace pasar a la siguiente....Con este método se puede tener la seguridad de poseer continuamente pastos excelentes”.

A esa interesante y pintoresca descripción, no hay que oponer ninguna objeción de orden técnico y científico.

Se abren para el continente americano extraordinarias perspectivas de progreso en las explotaciones de los herbívoros. En ninguna otra región del orbe las condiciones de clima y suelo son tan favorables. Se debe tratar de aprovecharlas en su integridad y así se podrá servir a nuestras patrias y a sus generosos pueblos.

La intensificación de la producción en los búfalos

Se dice que el búfalo es dotado de docilidad, rusticidad y precocidad, que se adapta a distintos climas, del calor ecuatorial al frío intenso, que es un animal longevo y mantiene sus facultades productivas y reproductivas por hasta más de 20 años, que tiene productividad superior a los vacunos y que, además, ofrece productos de alta calidad biológica y organoléptica. Y todo eso es verdad y no un arrojito de ufanía de sus criadores.

Otra gran utilidad de los búfalos es la extraordinaria capacidad que tienen en la limpieza de campos groseros y mal manejados. Tienen una mayor capacidad de digerir la celulosa y la hemicelulosa, con relación a los vacunos. En un campo en que éstos pierden peso, los búfalos se mantienen; en otros en que los vacunos ganan poco, los búfalos ganan peso medianamente. En regímenes plétóricos de pasto, los búfalos ganan más peso que los vacunos. Es decir, el búfalo responde más que el vacuno en todas las circunstancias, de las más favorables a las más hostiles. Los búfalos tienen mayor volumen de trato digestivo que vacunos del mismo peso.

Un ejemplo de esa afirmación se pudo verificar en la Hacienda El Redomón, situado en Guaíba, estado de Rio Grande do Sul (Brasil). Cuando sus propietarios, Erizolei Belmiro da Silva y Magda da Silva, asumieron la dirección del establecimiento, las pasturas era constituidas de vegetación grosera y de bajo valor nutritivo. Dos años más tarde, con la observancia correcta de tiempos de ocupación y descanso de las parcelas, la mejora visual del césped era muy evidente. Eso se debe a una particularidad que los búfalos tienen con respecto a todas las especies de herbívoros: sus mandíbulas (distancia

entre los cuartos dientes incisivos) que pasan de 12 cm, algunos de 14 cm, mientras los vacunos tienen 6-8cm. Esa característica anatómica indica que búfalos poseen mayor capacidad para cosechar y digerir forrajes y excretar heces que los vacunos. Si es verdadera la putativa habilidad de los búfalos en digerir altos porcentuales de celulosa presente en las forrajes verdes, en especial las tropicales, entonces ahí está la prueba cabal de que es la especie ideal para efectuar "limpiezas de campo", sin empleo de tractores y desmalezándolas, con bajo costo, por lo tanto. Para no dejar entender que el búfalo es animal bruto, útil solamente para comer pastos groseros de campos mal manejados, se dice a su favor que, de la misma forma, responde positivamente con producción a regímenes de pastos tiernos abundantes.

Las búfalas, de otro lado, tienen gran capacidad para producir fertilizantes en sus heces. Defecan apenas 3-5 veces al día, pero el peso de las bostas puede alcanzar 9 kg, con altura de 20 cm en su parte central. En 24 horas, cinco búfalas con un promedio de 575 kg, encerradas en un potrero de mil metros cuadrados con libre acceso a la aguada, defecaron 24 veces. Los excrementos sólidos de búfalos tienen gran capacidad de fertilización y son muy amigables con la biota del suelo.

Un hecho digno de nota es que los búfalos, más que todas las otras especies de herbívoros de interés zootécnico temen las cercas electrificadas. Un animal que, si se decide, es capaz, por su fortaleza física, de romper los límites de cercas convencionales, se somete a un solo hilo de alambre electrificado. Esa condición es un factor muy favorable para que remultipliquen los proyectos de utilización intensiva y racional de las pasturas con los búfalos.

Referencias bibliográficas

1. BONNER, T. T.; GALSTON, A. W. Principios de fisiología vegetal. Madrid: Aguilar, 1973, 485 p.
2. CORREIA, A. A. D. Bioquímica nos solos, nas pastagens e forragens. Lisboa: Calouste-Gulbenkian, 1983, 789 p.
3. KLAPP, E. Prados e pastagens. Lisboa: Calouste-Gulbenkian, 1971, 872p.
4. MONTEIRO, A. L. G., MORAES, A., CORRÊA, E. A. S. Forragicultura no Paraná. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação Forrageira., 1996, 21 p.
5. ROMERO, N. F. Alimento seus pastos...com seus animais. Guaíba, Agropecuária, 1994. 89 p.
6. ROMERO, N. F. Manejo fisiológico dos pastos nativos melhorados. Guaíba: Agropecuária, 1998,

106 p.

7. SORIO, H. Pastoreio Voisin: teorias – práticas – vivências. Passo Fundo: UPF Editora, 2003, 408 p.
8. VICKERY, P. J. Pasture growth under grazing. In: Harley, F. H. W. (ed.) Grazing animals. New York: Elsevier Scientific Publications, 1981, p.55-57.
9. VOISIN, A. Productividad de la hierba. Tecnos: Madrid, 1967. 499 p.