

CUANTAS UNIDADES ANIMALES POR HECTÁREA PODEMOS MANEJAR. PARTE 2

Ing. Agr. MSc. José J. Rincón*. 2017. Engormix.com.

*Especialista en Manejo de Pasturas Tropicales,
Sistemas de Pastoreos Intensivos.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Sistemas de pastoreo, manejo, carga animal, presupuestación forrajera](#)

¿COMO SE ESTABLECE UN SISTEMA DE PASTOREO ROTATIVO RACIONAL?

Para poder establecer un sistema de pastoreo rotativo se debe conocer muy bien los períodos de descanso óptimo para cada pasto que se desee introducir en una finca ganadera. El período de descanso está dado por el tiempo óptimo requerido por la especie vegetal para restituir mediante la actividad fotosintética los niveles de carbohidratos requeridos para asegurar un buen rebrote.

El pastoreo rotativo es la forma más intensiva de utilización del pastizal, con este sistema el pastoreo se realiza en una forma sistemática, los animales son llevados de una a otra división, cuidando que las parcelas no sean utilizadas de manera excesiva en la misma época. Es decir, es aquel sistema que permite el acceso de los animales a una sola parcela por vez, donde permanecen un período de tiempo controlado de acuerdo a la oferta forrajera y la carga animal, luego son pasados a la parcela siguiente dentro de un conjunto de parcelas que conforman el plan sistemático de rotaciones, es decir, se establece una secuencia regular de períodos de reposo y períodos de pastoreo u de ocupación de una serie de áreas de pastoreo.

El pastoreo rotativo se basa en leyes o principios básicos que optimizan las prácticas de manejo de pastizales bajo el método rotacional. Estos principios fueron definidos por VOISIN, en su libro “Productividad de la Hierba” (1959).

Primera Ley: antes que un pastizal sea sometido a un pastoreo o corte y pueda alcanzar su máxima productividad, debe transcurrir un intervalo suficiente de tiempo entre dos cortes sucesivos para permitir que el pastizal acumule en sus raíces las reservas necesarias para permitir que el recrecimiento sea vigoroso y produzca un alto rendimiento por hectárea. El tiempo de reposo varía de acuerdo a la época del año y las condiciones climáticas, edáficas, especie forrajera y animal con la que se trabaja y con diversos factores de manejo.

Segunda Ley: el tiempo de ocupación, o sea el lapso total en que un potrero es pastoreado (por uno o varios grupos de animales) debe ser lo suficientemente corto para que los animales no coman al final del mismo los rebrotos de las plantas comidas al inicio del pastoreo. Este tiempo no debe ser mayor de 4 días para que sea eficiente, tiempo de 1 día es mejor para lograr la máxima productividad tanto animal como para el pastizal.

Tercera y cuarta Ley: es preciso ayudar a los animales de mayores necesidades nutricionales a cosechar la mayor cantidad posible de forraje de la mejor calidad. Para vacas lecheras en producción, el tiempo de ocupación de los potreros debe ser menor de 3 días, pues a partir de ese momento desmejora la cantidad y calidad de la ración tomada en potreros a causa del pisoteo, excretas, a la preferencia de los animales a consumir al inicio del período de pastoreo las partes de las plantas con mayor valor nutritivo.

De esta manera se puede decir que el número de potreros y su fórmula de calcularlo por

Número de potreros = [(1ra ley) / (2da ley)] + 3ra ley, siendo esto equivalente a:

Número de potreros = [(DD apropiados para la gramínea) / (DP de cada grupo)] + número grupos de pastoreo

¿CÓMO CALCULAR CORRECTAMENTE EL NÚMERO DE POTREROS?

Esta dado por la relación que existe entre el Período de descanso, que es tiempo en el cual los animales no realizan su acción de pastoreo en un potrero determinado, y está dado por la curva de crecimiento de los pastos. El período de descanso es el punto de partida para conocer el número adecuado de potreros y por el Período de pastoreo, es el tiempo en el cual se permite que los animales pastoreen un potrero determinado, la duración del pastoreo será una relación directa entre la oferta forrajera y la presión de pastoreo por parte de los animales. El número de potreros se determina mediante la siguiente fórmula,

El período de pastoreo se recomienda no exceda los 8 días, ya que tiempo mayores de permanencia de los animales en el potrero afectarían la emergencia de rebrotos, al existir la posibilidad que una planta sea pastoreada más de una vez, con lo cual se afecta la producción individual de la planta y del pastizal y esto va en detrimento de su persistencia. Los periodos de pastoreos óptimos están entre 4 y 1 día, siendo el mejor una ocupación diaria de cada potrero para lograr una mejor respuesta del pasto al pastoreo, además de ésta manera se permite una mejor respuesta ecofisiológica de las plantas sometidas a pastoreo. El periodo de pastoreo también va en función del número de animales y el tipo de animal que se utiliza, por ejemplo; para una vaca que produce 18 litros de leche

es apropiado usar tiempos de pastoreos de 1 día, para vacas de 10 -12 litros sería apropiados tiempos de 2 – 3 días de pastoreo, mientras que para vacas de 6 – 8 litros pueden utilizarse tiempos de pastoreos de 4 días.

$$\text{Número de potreros} = (DD/TP) + \text{Número de grupos (basado en Voisin)}$$

Para aquellos pastizales sujetos a pastoreo durante todo el año, ubicados en zonas donde existe dos épocas definidas de lluvia y sequía, el período de reposo o descanso será diferente para cada época. Como la época de sequía es la crítica, en cuanto que el clima se hace más adverso (aumentos de la temperaturas diurnas, mayor radiación solar y velocidad del viento, menor humedad relativa y menor disponibilidad de agua en el suelo por aumento de la evaporación) el período de descanso utilizado para calcular el número de potrero será el tiempo de reposo máximo, siendo mayor que el adecuado para la época de lluvia. El período de descanso puede estar ubicado entre 56 y 18 días dependiendo de; las condiciones de humedad del suelo, época del año y el tipo de suelo donde está establecido el pastizal, así como el tipo de animales manejados (es mayor para un sistema de ceba que de leche), especie vegetal (gramíneas y leguminosas).

Por ejemplo:

P. descanso adecuado: 34 días en sequía y 28 en lluvia

P. ocupación: 2 con vacas de 10 litros leche/día

Nº. Grupos 2

Como el Período Ocupación = Σ periodo de Pastoreo (DP) de cada grupo y DP = 1 (cada grupo pastorea 1 días), o sea = $2 / 2 = 1$

Nº pot = $(34 / 1) + 2 = 36$ potreros

Si para el ejemplo anterior en vez de dos grupos hay 1, el número de potreros quedaría así,

P. Ocupación = Σ DP de cada grupo; el DP = 2 ($2 / 1 = 2$).

Nº pot = $(34 / 2) + 1 = 18$ potreros.

El cálculo del número de potreros es apropiado para permitir el descanso óptimo del pastizal para el periodo seco, ¿pero que pasa al alcanzar el periodo de lluvia, esto será igual?

Al llegar al periodo de lluvia, se presentan 2 alternativas:

A) reducir el número de potreros utilizados en pastoreos, por ejemplo:

Núm. Potreros = $(28 / 1) + 2 = 30$ (para 2 grupos) ó = $(28 / 2) + 1 = 15$ (para un grupo)

Para lograr ajustar las cargas se reduce el número de los potreros utilizados en la rotación, esto hace que un grupo de potreros puedan ser utilizados para cosechar el excedente o bien sometidos a algún tipo de actividad de mejoras agronómicas que puedan ser realizadas como controles de malezas, resiembra, control de compactación.

B) Aumentar el número de animales para que se consuma la oferta, usando bien sea la modalidad de punteros y seguidores, usando mautes o novillas.

Algunas de las dos alternativas deben realizarse porque el exceso de pastos (subpastoreos) puede ir detrimento de la calidad (aumento de la fibra y disminución de la digestibilidad) y persistencia del pastizal al formarse posiblemente mucho mantillo o necromasa (hojas secas), además aumentaría las pérdidas por pisoteo dado la selección que se daría por los animales a pastoreo.

¿Pero si calcula el número de potreros con tiempos de descansos ajustados para el periodo de lluvia? Esto hace que al llegar la sequía el descanso dado a los potreros no será el óptimo disminuyendo la productividad del pastizal afectando se persistencia dado que nunca alcanzaría el tiempo requerido para reponer sus fotosíntatos y almacenar reservas para futuros crecimientos, por lo que caeríamos en una situación de sobrepastoreos.

Otros factores como: el tipo de animal, la disponibilidad de servicios eléctricos, posibilidades de riegos, tipo de suelos, uso de planes de fertilización deben ser considerados para calcular el descanso óptimo de los pastizales.

Vea usted que decir el tiempo de descanso para calcular el número de potreros no es fácil, por ello al copiarse el diseño de un módulo de unas fincas a otras se pueden estar cometiendo errores, recuerde que la idea de ajustar las cargas a la capacidad de carga de un potrero busca reducir en lo posible el uso de concentrados u otros subproductos alimenticios para la alimentación animal y con ello los costos de producción de leche y carne por hectárea y por animal.

TAMAÑO DE LOS POTREROS

Si calcular en número de potreros no fácil, el calcular el tamaño de apropiado de los potreros es mucho más difícil. En tal sentido en el presente artículo me referiré solo a situaciones donde la presión de pastoreo es igual al consumo de una vaca parida de 550 kg de peso vivo, es decir, 50 kilos de materia fresca al día.

Cuando tratamos de definir la capacidad de carga por hectárea de manera de poder proponer la carga animal para un área definida o módulo de pastoreo, se pueden dar tres casos:

1^{er} Caso:

Que el tamaño de los potreros en una explotación ya esté definido porque fueron construidos con anterioridad, con tamaños iguales o desiguales, en cuyo caso solo se procede a conocer la capacidad de sustentación del módulo, para lo cual se realiza una evaluación del pastizal para conocer la capacidad de carga del módulo.

Por ejemplo para el caso 1:

Supongamos que un productor dispone de un módulo de 16 potreros con tamaños diferentes: 5 potreros de 2 hectáreas, 6 potreros de 4 hectáreas y 5 potreros de 1 hectárea. Desea saber qué cantidad de vacas puede manejar en dicha área.

Para resolver esto debemos saber en primer término que de la evaluación del pastizal del pasto guinea (*Panicum maximum*) se obtiene que el rendimiento se ubica en 5000 kg M.V./ha para el momento de la evaluación con edad de 34 días al corte. En segundo caso que de las condiciones climáticas y edáficas sugieren que el tiempo óptimo de descanso para la zona es de 32 - 35 días. Y se pueden manejar 1 o dos grupos de pastoreo.

Se observa que los potreros (16 en total) son múltiplos, es decir

5 potreros de 1 ha

5 potreros de 2 ha (equivalentes a 10 potreros de 1 ha)

6 potreros de 4 ha (equivalentes a 24 potreros de 1 ha)

Este paso es importante para poder mantener las reglas del pastoreo rotativo de Voisin, de manera de mantener un uso apropiado de cada potrero, ahora podemos decir, que se disponen de 39 “potreros equivalentes” a 1 hectárea, entonces

Caso 1^a:

Como Número de potreros = [Días de descanso (DD) / Días de pastoreo (DP)] + No de grupos

De donde N° potreros = ?; DD = 34 días, N° grupos = 1 y DP = 1

Tenemos que: N° pot. = $[34 / 1] + 1 \rightarrow$ N° potreros = 35

La capacidad de carga se calcula por hectárea, por lo tanto si calculamos cuantas unidades animales pueden pastorear una hectárea en un día podemos estimarla para los potreros de 2 y 4 hectáreas. Para lo cual tenemos que la producción del pastizal (rendimiento) se estimó en 5000 kg MV/ha, pero de acuerdo a las condiciones del pastizal las pérdidas se ubican en un 25%;

Oferta = rendimiento o producción de materia verde – perdidas (pisoteo, deyecciones y rechazos)

Oferta real = 5000 kg MV/ha – 25% de perdidas (5000 kg MV*0,25)

= 5000 kg MV/ha – 1250 kg Mv/ha = **3750 kg MV/ha como oferta**

Ahora una vaca parida con un peso promedio de 500 kilos de p/p (recuerde que este peso puede variar por unidad de producción) consume entre el 10 – 13 kilos MV/día/ 100 kilos de p/p (cada día consumen entre 10 y 13 kilos de pasto fresco por cada 100 kilos de peso vivo) o lo que es igual al 10 – 13 % del peso total, lo cual equivale a 55 – 71,5 kilos. Para escoger uno de los valores se debe evaluar el consumo individual de las vacas, por ejemplo las vacas caroras consumen el 13% de su peso vivo mientras que una tipo cebuina consume el 10% de su peso vivo, usaremos el 10% para los cálculos:

Número de vacas a pastorear = $3750 \text{ kg MV} \cdot \text{ha}^{-1} / 50 \text{ kg MV} \cdot \text{día}^{-1} = 75 \text{ vacas} = 75 \text{ unidades animales}$.

Capacidad de carga = (oferta) / [(DD + DO)*consumo diario] = $3750 \text{ kg MV} / [(34 + 1) \cdot 50] = 2,14 \text{ UA/ha}$.

Entonces, 75 vacas pastorearán:

- ◆ 5 potreros de 1 ha en 1 día de pastoreo cada uno
- ◆ 5 potreros de 2 ha en 2 días de pastoreo c/u
- ◆ 5 potreros de 4 ha en 4 días de pastoreo c/u (queda fuera un potrero de 4 hectárea que puede ser utilizado para siembra de pastos de cortes a asegurar la uniformización del suministro de alimentos en periodo seco).

Carga animal = UA totales / hectáreas pastoreadas = $75 \text{ UA (vacas)} / (5 + 10 + 20) = 2,14 \text{ UA /ha}$

Puede observar que la Capacidad de carga = carga animal, lo cual buscamos para hacer un manejo apropiado del pastizal.

Así cada potrero tendrá 34 días de descanso y un uso de acuerdo a su tamaño, respetando los tiempos de uso y descanso de acuerdo a las leyes del pastoreo rotativo. Lo ideal sería que se dividan los potreros de 2 y 4 hectárea a potreros de 1 hectárea para facilitar el manejo de los mismos.

Caso 1^b:

Pero si en vez de 1 solo grupo se tiene el manejo de punteros y seguidores, es decir un primer grupo de vacas de mayor producción y un segundo grupo de vacas de menor producción = N° grupos = 2.

Entonces, $35 = [DD / 1] + 2 \rightarrow DD = (35 - 2) \times 1 = 33$ días de descanso para cada potrero. La capacidad de sustentación: será de 75 vacas por hectárea, con la misma capacidad de carga de 2,14 UA/ha

2^{do} Caso:

Se puede dar el caso que no dispongamos de suficiente área, en este caso podemos de forma fácil calcular la capacidad de carga del área para luego estimar el tamaño del potrero como el producto de dividir el área disponible entre el número de potreros definidos para manejar una especie dada de pasto. En este caso la capacidad de carga se calcula procediendo a evaluar toda el área del pastizal.

Por ejemplo: le solicitan a usted que diseñe un módulo de potreros para manejar un lote de novillos. Dispone para tal fin de 40 hectáreas y debe utilizar *Brachiaria brizantha* por las condiciones edafoclimáticas, con un tiempo óptimo para reposo del pastizal (DD) de 36 días, con un rendimiento estimado de 5000 Kg MV/ ha / uso.

Usted ha sugerido 6 días de ocupación (DO) para cada potrero y propone dividir el rebaño en dos grupos dado que son animales de 400 a 500 kilos de p/v y ganancias de peso diario de 800 g, con una presión de pastoreo de 50 kilos (10 % p/v/día para novillos de 500 kilos y de 12,5 % p/v/día para novillos de 400 kilos de peso).

$DP = DO / \text{No. Grupo} = 6 / 2 = 3$ y $N^{\circ} \text{ pot} = DD/DP + N^{\circ} \text{ grupo}$,

$N^{\circ} \text{ potreros} = 36 / 3 + 2 = 14$ potreros, entonces: Tamaño de potrero = 40 ha / 14 = 2,857 ha/potrero.

Oferta de pasto por potrero = 2,857 ha * 5000 kg (rend. Estimado)* 0.70 (30% de perdidas) = 10000 kg de MV de oferta para el período de ocupación de 6 días, lo cual quiere decir que la oferta en promedio para cada día de pastoreo será de: 10000 / 6 = 1667 kg MV /día, que puede ser consumidor por un número de novillos de 500 kg p/v = 1667 kg MV/día / 50 Kg MV/UA/día = 33 novillos por día, es decir, el módulo tendrá la capacidad de sustentación de 66 novillos repartidos en 2 grupos de pastoreos cada uno con $33 \pm x$ número de novillos, estableciendo 14 potreros de 2,857 hectáreas con un tiempo de ocupación de cada potrero de 6 días y tiempos de pastoreo de cada grupo de 3 días.

3^{er} Caso:

La tercera variante es aquella donde el tamaño de potrero quedará definido por la oferta forrajera y los requerimientos diarios del lote de animales que se piensa manejar según una planificación previa, es decir, que disponemos de suficiente tierras y no tenemos animales comprados previamente al diseño del módulo.

Para este caso se procede de la misma forma, que en el dos pero se debe conocer la cantidad de animales a manejar para definir el tamaño apropiado del potrero y por último el tamaño del módulo.

Por ejemplo: construir un módulo de pastoreo para manejar 100 vacas lecheras, utilizando como pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), cuyo rendimiento estimado es de 8000 kg MV/ ha, con período de reposo de 28 días. El rebaño se manejará en 2 grupos de pastoreo conformado por 50 vacas cada uno. El período de ocupación es de 2 días.

Número de potreros.

DD = 28 días; DO = 2 días, entonces $DP = 1$; $N^{\circ} \text{ de grupo} = 2$

$N^{\circ} \text{ Pot} = 28 / 1 + 2 = 30$ potreros.

TAMAÑO DE LOS POTREROS

Consumo diario del rebaño de cada grupo:

50 vacas * 500 kg p/v*0.10 (10% del peso vivo) = 2500 Kg MV/ día, como son 2 grupos se requieren 5000 kilos de pasto ofertado para los 2 días de ocupación

Los animales se consumirán en 2 días de ocupación de cada potrero 5000 kg MV, pero generan pérdidas de 30% por pisoteo o deyecciones, se requieren de

Oferta = rendimiento – perdidas, si oferta = rendimiento (100%) – perdidas por pisoteo (30%), esto indica que la oferta es del 70%, por lo que 8000 kg MV/ha equivalen a una oferta de $8000*0,70 = 5600$ kg MV/ha

Entonces, el tamaño de potreros será igual a:

Tamaño de potreros = 5000 kg MV e consumo diario / 5600 kg MV de oferta real = 0.89 ha /potrero

Observe que no existe un relación directa entre el número de potreros y su tamaño salvo la relación indirecta que se da con la edad del pasto, ya en la medida que el pasto tiene más tiempo de descanso su rendimiento se incrementa hasta un límite de acuerdo a cada zona.

En espera que la información referente a este artículo pueda ayudarlo a comprender mejor como se debe calcular el tamaño y número de potreros y que puede usted darse cuenta que estos no deben ser copiados de una finca a otra con la esperanza que los resultados serán los mismos.

Observe también que debe tener tamaños de potreros apropiados en función de la oferta, la carga animal a manejar y de las condiciones agroecológicas de la zona donde está la finca.

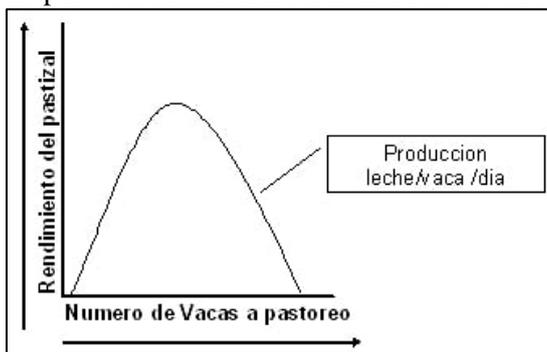
Y sin ánimos de entrar en políticas, recomiendo adecuar la carga a la capacidad de carga de manera que pueda evitarse problemas futuros con el INTI, además puede llegar a ser más eficiente si usted mantiene el criterio de máxima carga por hectárea (figura 1) y máxima producción por vaca (figura 2) de manera de lograr obtener la mayor producción de litros de leche/ha/año y la mayor producción de leche /vaca /lactancia /año.

Figura 1: producción de leche por hectárea en función del número de vacas a pastoreo



Se observa en la figura 1 que en la medida que se incrementa el número de vacas (sentido de las flechas) la producción de leche por hectárea se incrementa hasta un punto donde se alcanza la carga óptima o crítica y comienza el sobrepastoreo cayendo con ello la producción por vaca y por hectárea.

Figura 2: Producción de leche por vaca en función del número de vacas a pastoreo y la oferta forrajera



En esta figura podemos detallar al igual que la figura 1, que en la medida que el rendimiento del pasto aumenta, podemos aumentar en número de vacas a pastoreo, pero llega un momento que la producción de pasto se hace óptima, a partir de este punto si seguimos introduciendo animales al pastoreo, causará que la oferta o presión de pastoreo será menor al 10% del peso vivo de cada animal cayendo la producción por leche o carne significativamente en forma individual.

También es bueno resaltar que el tamaño de los potreros estará en función de la presión de pastoreo que uno estime, en el presente artículo el consumo se calculó usando como criterio que un animal adulto (UNIDAD ANIMAL) consume el 10% de su peso vivo, pero esto también tiene que ver con el consumo de materia seca que es de 3 – 5 % del peso vivo. Por otra parte, puede darse el caso que la presión de pastoreo sea mayor a 50 Kg MV /UA, es decir que se estime un carga baja o por el contrario que se oferte menos de 50 kg MV/día/UA, cayendo en sobrepastoreo, debiendo utilizar otra fuente de forrajes como complementos.

Lo que no es aconsejable bajo esta modalidad de pastoreo es que no debemos dejar potreros “diferidos” o alternar los potreros a “criterios a ojos”, debemos mantener un estricto orden de uso, de contrario caeremos en lo que se llama pastoreos alternos.

También las formas de los potreros deben ser tomadas en cuenta, siendo mejor los potreros cuadrados, seguidos por los rectangulares y por último los triangulares que no han dado buenos resultados con los llamados sistemas ruedas de carretas.

[Volver a: Sistemas de pastoreo, manejo, carga animal, presupuestación forrajera](#)