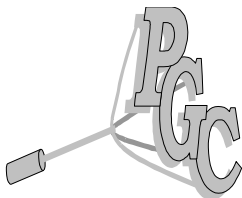


- **Clase Demostrativa para estimar disponibilidad forrajera**

- **Determinación de carga animal**



**PROYECTO  
GANADERO  
CORRIENTES**

## ■ Ediciones

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





## **PROYECTO GANADERO CORRIENTES**

---

- Clase demostrativa para estimar disponibilidad forrajera
- Determinación de carga animal

### **TÉCNICOS PARTICIPANTES**

Ing. Agr. Rafael Mario Pizzio  
Sr. Juan Gregorio Fernández

**2 0 0 3**

---

**CENTRO REGIONAL CORRIENTES  
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA  
MERCEDES CORRIENTES**



## DISPONIBILIDAD

### MANEJANDO PASTURAS

El principal factor en el manejo de pasturas es la carga animal. ¿Cómo sabemos cuando la carga animal es la correcta? La primera regla básica es siempre: “Ajustar la cantidad de cabezas en relación a la cantidad de forraje disponible”. La **DISPONIBILIDAD** de pasto cambia de acuerdo a la pastura, al tipo de suelo, a la temperatura, a la lluvia y a la carga que pongamos o sea que es variable por lo tanto la carga animal no puede ser fija sino que tiene que ser flexible y eso significa hacer ajustes periódicos de carga.

Normalmente el ajuste de carga se hace subjetivamente o sea a “ojo”, pero hay técnicas que nos permiten hacerlo basándonos en datos que se toman de las pasturas como: Tasa de crecimiento, producción de forraje, composición botánica, altura, **DISPONIBILIDAD**.

### DISPONIBILIDAD

La cantidad de pasto total (o forraje total) en un determinado momento en una pradera natural o cultivada es lo que entendemos por **DISPONIBILIDAD**. Esta medida se expresa normalmente en kilogramos de materia seca por ha.

**MATERIA SECA** de una pastura significa el peso que tiene la pastura una vez que se le ha extraído toda el agua por secado; es la parte del forraje que aporta la energía, las proteínas minerales y vitaminas a la dieta de los animales.

El porcentaje de agua de una pastura puede variar mucho. Una avena y achicoria tiernas pueden llegar a tener en 100 kg de pasto verde 85 kg de agua, o sea que solo 15 kg (15 %) serían de materia seca, por eso se le dicen a esas pasturas “aguachentas”. En una pradera natural con mucho pasto seco acumulado el contenido de agua puede ser 40 o 50 %, aquí decimos que es una pastura “sazonada”.

**TABLA 1:** Porcentaje de Materia Seca (M.S.) por mes, promedio de tres especies dominantes en las pasturas, promedio de 9 años (*Paspalum notatum*, *Andropogon lateralis* y *Sporobolus indicus*).

Meses												Promedio Anual
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
54	47	47	41	47	47	56	54	55	56	41	51	51

El porcentaje de materia seca de un pastizal puede oscilar entre 41 % a 56 %.

### Porqué medimos DISPONIBILIDAD

La estimación de la disponibilidad de Materia Seca tiene interés para los ganaderos y para los que manejan pasturas porque en base a esa información tomarán decisiones sobre ajustes de carga, descansos y suplementación.



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

Si la estimación se repite todos los años, en la misma fecha se tendrá una idea de la tendencia de la **CONDICIÓN** y **VIGOR** de la pastura de ese potrero y determinadas condiciones climáticas.

### ***Cuando medimos la DISPONIBILIDAD***

Se puede medir en cualquier momento del año. Probablemente marzo-abril, cuando se preparan los lotes para el invierno, luego del diagnóstico de preñez sea un buen momento. También es recomendable hacerlo a la salida del invierno en septiembre, cuando se está en el punto de mínima disponibilidad.

**TABLA 2:** Variación estacional de la disponibilidad de M.S., promedio de 3 años a una carga de 1.06 nov/ha.

Abril	Junio	Agosto	Octubre	Diciembre	Febrero
Kg M.S./ha					
2157	1864	1641	1376	2298	1773

Abril sería uno de los meses de máxima acumulación de todo el crecimiento del verano-otoño.

### ***Cuál es el problema al medir DISPONIBILIDAD***

El principal problema radica en la alta variabilidad de la pastura natural. Necesitaríamos cortar muchos aros o cuadrados (muestras) para tener una buena medición.

La solución a ese problema es estimar la disponibilidad:

***“muchas muestras estimadas con una aceptable baja precisión es mejor que pocas muestras medidas con mucha precisión”.***

### ***Como estimar la DISPONIBILIDAD***

Hay varios métodos. Solamente describiremos el método comparativo de estimación de disponibilidad. Este método se basa en que:

***“estimar peso relativo es más fácil que estimar peso absoluto”.***

Hay consideraciones generales que hay que tener en cuenta cualquiera sea el método de muestreo elegido y las mismas son:

### **Tamaño y Forma de la Unidad de Muestreo**

- 1) El tamaño del aro va a depender de la forma de las plantas. Se facilita el muestreo si la unidad puede verse con una sola mirada de lo contrario hay que dividir aro en cuadrículas. No reducir mucho y perder datos.



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

---

2) Formas: - Cuadrados                      - Rectangular                      - Circular

Una alta proporción de errores de muestreo son debido a efectos de bordura. Vegetación estoloníferas se incluye o no en el aro?.

### Número y Distribución de las Muestras

1) Número: Hay procedimientos estadísticos

Tomar progresivamente las muestras y se calcula el valor medio, cuando se tienen pocas fluctuaciones se habrá alcanzado el número. De 50 a 100 aros por potrero recomiendan algunos autores.

2) Distribución:

- Completamente al azar.
- Al azar estratificado
- Esquema sistemáticos

Hay una interacción entre tamaño y número de muestras.

Disminuye tamaño de aro y debe incrementarse número de muestras para obtener similar resultado.

Muestrear vegetación es optar muchos detalles.

## METODO COMPARATIVO DE ESTIMACION DE DISPONIBILIDAD

El método es esencialmente un procedimiento de doble muestreo, por el cual la cantidad de materia seca de forraje en los cuadrados de muestreo es estimada en relación a un grupo de cuadrados patrones de referencia (Haydock y Shaw, 1975).

1. Patrones de muestreo o escala de disponibilidad
2. Evaluación de la pastura
3. Calibración

### **1. PATRONES DE MUESTREO O ESCALA DE DISPONIBILIDAD**

Se seleccionan cinco cuadrados conjuntamente por el equipo de muestreo para cubrir el rango de disponibilidad de forraje que pueden ser encontrados. Durante el proceso de selección los cuadrados deben ser cortados y pesados en el campo, y aunque se determine peso verde, proveen una guía valiosa para seleccionar los patrones y un entrenamiento en el muestreo. En todos los casos un cuadrado se corta y otro lo más similar posible debe quedar de patrón.

Los patrones se pueden hacer en cualquier lugar del campo donde se encuentre representatividad.



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

---

Se eligen 5 patrones siguiendo este orden:

Muestra patrón N° 1 – Disponibilidad mínima

Muestra patrón N° 5 – Disponibilidad máxima

Muestra patrón N° 3 –  $\frac{1 + 5}{2}$

Muestra patrón N° 2 –  $\frac{1 + 3}{2}$

Muestra patrón N° 4 –  $\frac{3 + 5}{2}$

Supongamos que pesan en Verde, 100 g en N° 1 y 700 g en N° 5; se debe observar y apreciar el volumen con la mano hasta hacer el ojo. Para ubicar el intermedio, N° 3, se suman los valores N° 1 y N° 5 y se divide por 2.

$$\frac{100 + 700}{2} = 400 \text{ g}$$

Se trata luego de encontrar una muestra que pese 400 g, se observa y se confirma pesando dejando una similar como referencia. Se hace lo mismo para los números 2 y 4.

Las muestras patrones se marcan con estacas visibles. Si es posible se toman fotos de los patrones y se tienen a mano cuando se hace la evaluación de la pastura.

## 2. EVALUACION DE LA PASTURA

- Antes de comenzar el muestreo se deben observar los patrones, si el trabajo dura más de un día, cada día hay que repetir el ejercicio.
- Los 5 patrones se pueden medir en décimos, para tener mayor sensibilidad.
- El observador debe estimar la cantidad de pasto, teniendo presente los patrones, dándole un valor entre 10 y 50.
- Es conveniente que el observador toque con la mano la muestra, para lograr así una mejor estimación.
- Si trabajan varios observadores es conveniente que todos, muestreen todas las unidades experimentales.



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

Ejemplo de evaluación de una pastura

Nº Observación	Estimación	Nº Observación	Estimación	Nº Observación	Estimación
1	27	34	15	68	31
2	13	35	13	69	19
3	18	36	18	70	17
4	22	37	22	71	14
5	30	38	30	72	24
6	14	39	31	73	25
7	16	40	21	74	27
8	18	41	17	75	19
9	21	42	18	76	30
10	29	43	27	77	32
11	30	44	13	78	18
12	12	45	19	79	31
13	13	46	14	80	17
14	18	47	22	81	21
15	19	48	24	82	30
16	27	49	19	83	40
17	28	50	17	84	38
18	30	51	16	85	17
19	15	52	19	86	18
20	16	53	21	87	30
21	14	54	24	88	31
22	18	55	25	89	17
23	21	56	21	90	40
24	30	57	23	91	18
25	32	58	22	92	21
26	40	59	24	93	24
27	18	60	30	94	27
28	12	61	31	95	26
29	11	62	28	96	18
30	12	63	14	97	17
31	13	64	19	98	30
32	11	65	21	99	30
33	12	66	28	100	19
		67	30	<b>Promedio</b>	<b>22.112</b>

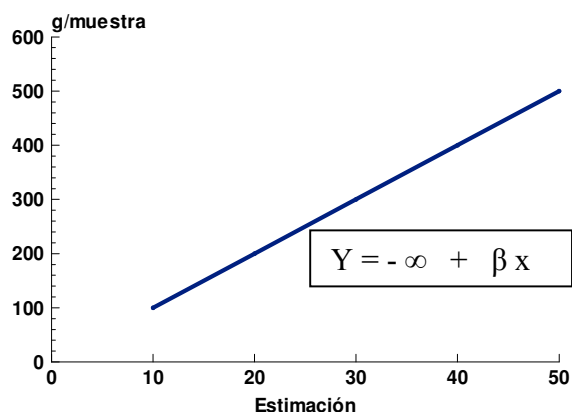
### 3. CALIBRACION

- La calibración se utiliza para ajustar los valores en peso seco a las estimaciones de cada observador.
- Cada observador debe evaluar un solo conjunto de 15 cuadrados, que deben ser distribuidos en la pastura, tratando de abarcar todo el rango de valores (cuadrados con poco pasto y cuadrados con mucho pasto).



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

- Una vez que cada observador estimó los 15 cuadrados, se corta, se pesa y se determina materia seca en estufa a peso constante.
- Con los valores de las estimaciones y el peso de cada muestra se obtiene una curva de regresión para cada observador.



### EJEMPLO

Nº de cuadrado	Estimación observación	G/muestra
1	15	68
2	13	31
3	12	14
4	17	104
5	20	134
6	11	16
7	12	61
8	11	19
9	12	48
10	10	6
11	20	122
12	30	302
13	31	316
14	13	69
15	25	184

Observación  $Y = -135.30 + 13.98 x$  ;  $r = 0.98$

El coeficiente de correlación (  $r$  ) es conveniente que no sea menor de 0.90. Generalmente luego de un entrenamiento que puede cumplirse en un día, el mismo no baja de ese valor.

El valor promedio estimado para el potrero en el ejemplo de 22.12, si reemplazamos este valor en la ecuación de regresión:

$$Y = -135.30 + (13.98 \times 22.12) = 173.93 \text{ g/0.25 m}^2$$

$$\begin{array}{lcl} 0.25 \text{ m}^2 & \text{-----} & 173.93 \text{ g} \\ 10.000 \text{ m}^2 & \text{-----} & X \end{array}$$

$$X = 6957200 \text{ g/10.000 m}^2$$





## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

La disponibilidad total de la pastura muestreada es de 6957 kg de Materia Seca/ha.

### ***Cálculo de la carga***

Con la información de la disponibilidad es posible estimar la carga que se puede colocar basándose en la siguiente relación:

$$\frac{\text{Disponibilidad total}}{\text{Oferta (kg MS/animal)}} = \frac{6957}{2500} = 2.78 \text{ animal/ha}$$

Este tipo de cálculo se usa normalmente para planificar la carga del período invernal.

**CUADRO 1:** Cargas invernales calculadas para tres pasturas.

Tipo de Pastura	Disponibilidad kg MS/ha 30 Abril	Oferta/Animal Kg MS/ha	Carga Animal/ha
Pobre	1500	2500	0.6
Regular	2800	2500	1.12
Buena	4200	2500	1.68

Pasturas pobres soportan menos carga que pasturas buenas.

## CONSIDERACIONES

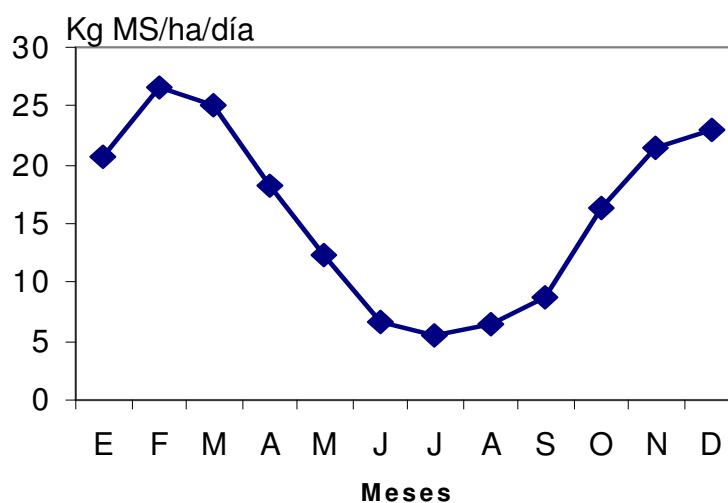
- La disponibilidad total de materia seca es una medida que ayuda a hacer ajustes de carga, para lograr un uso más eficiente del pastizal.
- Tener información cuantificada de la disponibilidad es una herramienta de manejo que debería integrarse a las prácticas de manejo de los establecimientos desarrollados.
- La estimación de la disponibilidad total de materia seca es una medida instantánea de la pradera. La vegetación no es estática sino dinámica y otros atributos como crecimiento de la pradera deben tenerse en cuenta al ajustar la carga.



## CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE

Las pasturas crecen a una tasa distinta de acuerdo a la época del año. Una de las metodologías para medir crecimiento es con jaulas móviles. Se corta el pasto, se coloca la jaula y al mes se corta y pesa lo que rebrotó. Con ese dato se calcula la tasa de crecimiento para cada mes y al final del año se tiene la producción anual de forraje.

Los datos promedio de 19 años de un pastizal de pastos cortos tiernos dominado por *Paspalum notatum* y otras especies de porte mediano de Mercedes, Corrientes se muestran en el gráfico 1.



**Grafico 1:** Tasa de crecimiento de un pastizal.

La suma de todo lo que creció es el año da una cifra de 5800 kg MS/ha de producción de forraje total anual. Con ese dato podemos calcular la carga aproximada que puede mantener esa pastura.

La relación para determinar carga que debemos establecer es:

$$\text{Carga} = \frac{\text{Producción de Forraje} \times \text{Proporción utilizable}}{\text{Consumo}}$$

- La producción de forraje expresada en kg de materia seca por hectárea y por año ya hemos visto como se puede obtener.
- La proporción utilizable de ese forraje o factor de uso puede variar de acuerdo a la pastura y al área donde se encuentra. En pasturas naturales de esta región húmeda se toma un 50 % como factor de uso o tasa de desaparición eso incluye el consumo por los animales en pastoreo, por otros herbívoros y las pérdidas de forraje por senescencia, pisoteo y descomposición.
- El consumo de un vacuno adulto en un año depende del tamaño corporal adulto. Tomemos como ejemplo un animal de 450 kg de peso adulto que consume el 2 % de su peso por día, eso da 9 kg de MS/animal/día o sea 3285 kg de MS/animal/año.



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES

Reemplazamos los valores en la formula tenemos:

$$\text{Carga} = \frac{(5800 \times 50 \%)}{3285} = 0.88 \text{ EV/ha/año}$$

Este valor sería la dotación anual calculada para ese tipo de pastizal, para un consumo del 2 % del peso vivo y para un factor de uso de un 50 %. Debido a la alta variabilidad en la producción de forraje tanto espacial como temporal es recomendable hacer ajustes periódicos de la carga.

**CUADRO 2:** Carga anual calculada para tres pasturas.

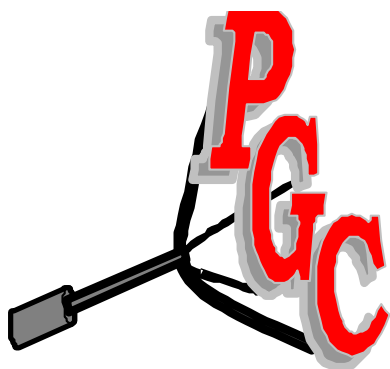
Tipo de Pastura	Producción Anual kgMS/ha	Factor de Uso 50 %	Consumo por 12 meses kg/animal	Carga E.V./ha/año
Flechillar (Aristida venustula)	2796	1398	3285	0.42
Pajonal (Andropogon lateralis)	5086	2543	3285	0.77
Pastos Cortos (Paspalum notatum)	5906	2953	3285	0.90

La carga correcta es un compromiso entre la producción animal y la condición de la pastura. A mayor producción de forraje mayor capacidad de carga.

## CONSIDERACIONES

- La cantidad de materia seca total es una base para calcular dotación y para calcular otras variables de la pastura.
- Además de materia seca total es recomendable medir o estimar parámetros cualitativos como composición botánica y composición química.
- La medida de la disponibilidad junto con otras de la vegetación y la información del performance es un primer paso en la valoración objetiva de los potreros.

Para ampliación de estas metodologías o evaluación de pasturas consultar al email del Ing. Rafael Mario Pizzio [pizzio@ibera.net](mailto:pizzio@ibera.net)



## PROYECTO GANADERO DE CORRIENTES



Estación Experimental Agropecuaria Mercedes  
Juan Pujol al este. CCN° 38  
TEL. 03773 420392/ Fax: 03773 421115  
[www.inta.gov.ar/mercedes](http://www.inta.gov.ar/mercedes)  
CP 3470 Mercedes, Corrientes  
Centro Regional Corrientes