



Estimación de la disponibilidad de pasto

Ing. Agr. Héctor H. Fernández

(hhfernandez@balcarce.inta.gov.ar)

Area de Producción Animal

EEA – BALCARCE

INTA

MAYO 2004

Indice

[Introducción](#)

[Decisiones relacionadas con la disponibilidad](#)

[Métodos para estimar la disponibilidad forrajera](#)

[Método destructivo. Corte](#)

[Consideraciones acerca del muestreo](#)

[Métodos no destructivos](#)

[Estimación visual](#)

[Altura](#)

[Capacitómetro \(electrónico\)](#)

[Direcciones de Internet](#)

Anexos

Anexo 1 Cálculo del número de muestras

Anexo 2 Cómo suscribirse a Graze-L

Anexo 3 Determinación del porcentaje de materia seca

Anexo 4 Estimación de la disponibilidad forrajera por el método del doble muestreo

Anexo 5 Planilla para datos del Pasturómetro

Introducción

Realizar rutinariamente observaciones relacionadas con los animales es algo común. Sin embargo no se le presta la misma atención a las pasturas. Las mediciones que se realicen de las pasturas dependen del objetivo que se tenga en mente. Así las mediciones que realice un investigador, un economista o un asesor, tanto en el número como las veces en el tiempo o el grado de detalle serán diferentes. Las características de las pasturas que mas relacionadas están con la producción animal son la altura, la cantidad, la densidad y la foliosidad. El asesor o el productor deberían usar las mediciones de disponibilidad forrajera como una herramienta de toma de decisiones y planificación tanto en el [corto](#) como en el [mediano y largo plazo](#).

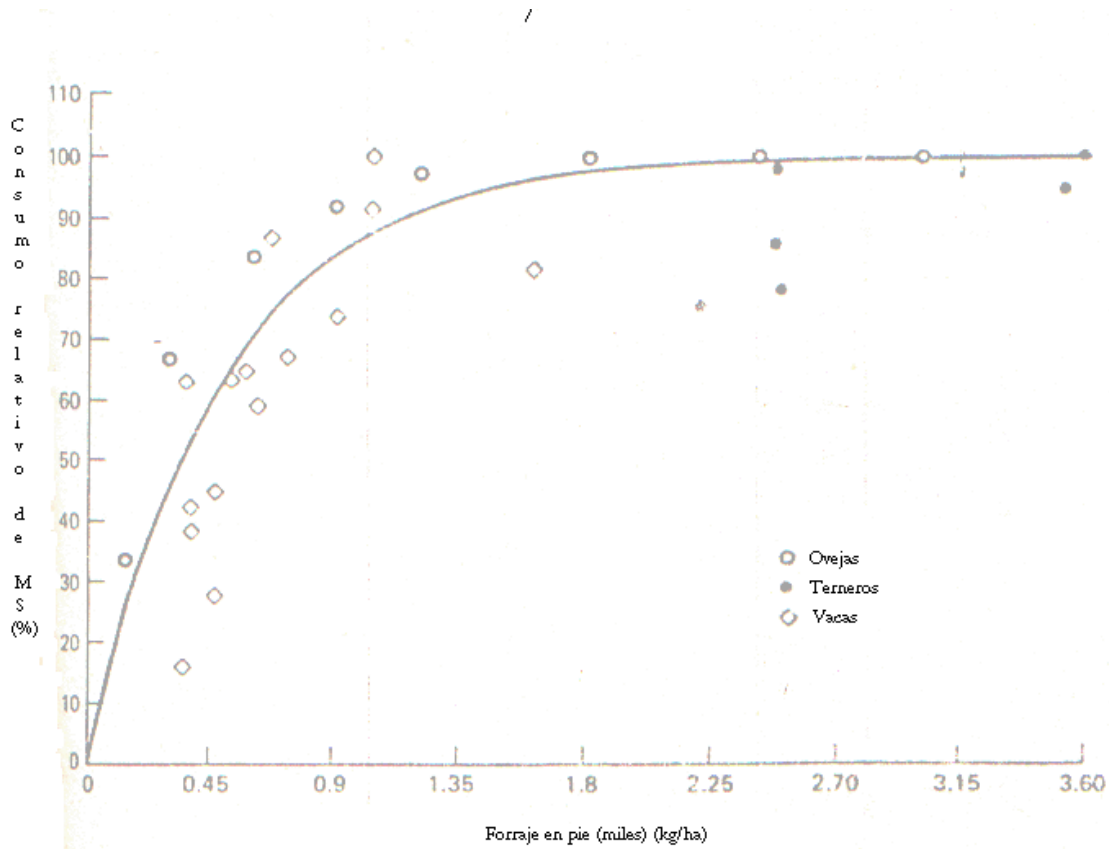
Decisiones relacionadas con la disponibilidad

¿Que tipo de decisiones se pueden tomar conociendo la disponibilidad de pasto?

Corto plazo

Supóngase que se está en un tambo con pastoreo rotativo en franjas diario

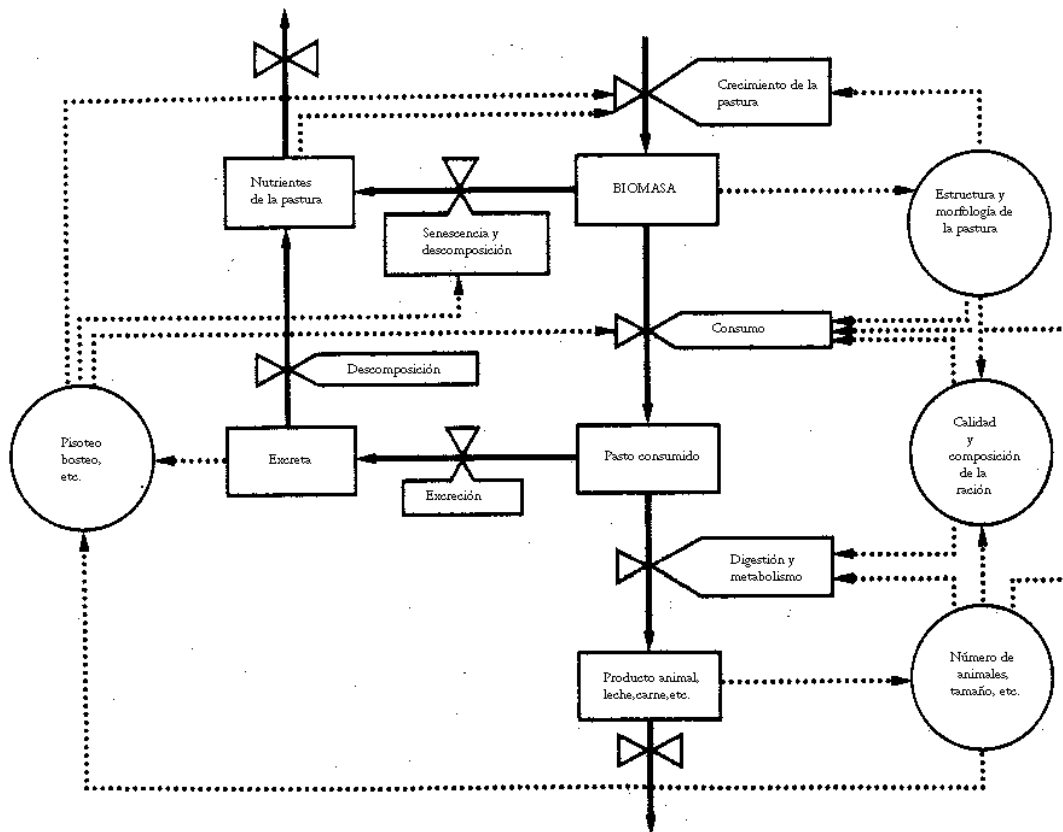
* en primer lugar conociendo la disponibilidad podemos hacer una predicción del consumo
decisión: asignar consumo



En la figura de arriba se puede apreciar el efecto de la disponibilidad de pastura sobre el consumo relativo de materia seca.

* conociendo la disponibilidad pre y post pastoreo se puede calcular la eficiencia de cosecha

decisión: aumentar o bajar la eficiencia de cosecha según tipo de animales



Los rectángulos simbolizan cantidades de material, las líneas sólidas indican flujos de material entre los rectángulos, las válvulas tipo mariposa indican velocidades (tasas) de flujo. Los círculos y líneas punteadas indican los factores involucrados en los principales estados de la producción que controlan las velocidades de flujo.

Este diagrama ilustra las principales interrelaciones de un sistema de pastoreo. A partir de la cuantificación de este sistema simbólico se pueden obtener datos tales como la eficiencia de cosecha. Para ello solamente hay que multiplicar el número de animales por el consumo y dividir el resultado por el pasto presente.

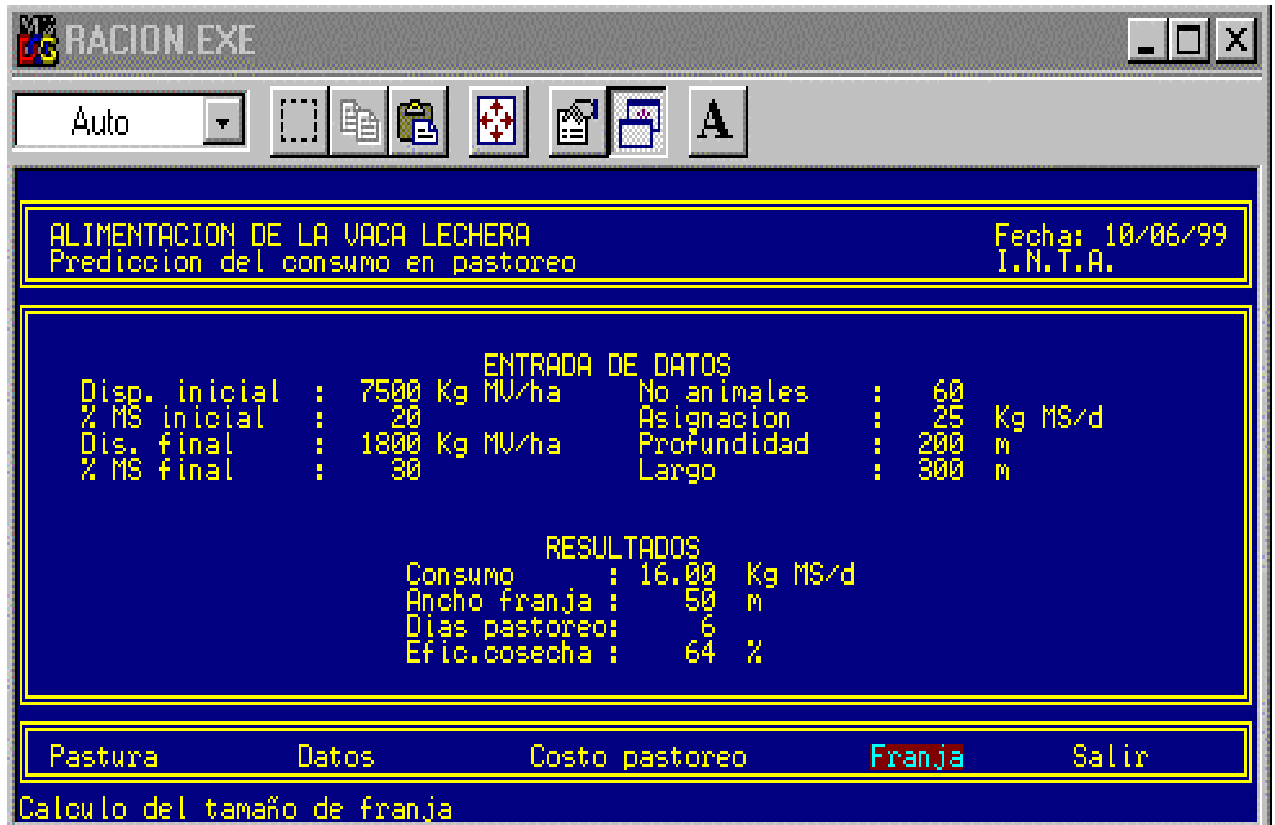
* teniendo la predicción del consumo y la eficiencia de cosecha se puede asignar la superficie (en metros cuadrados) por animal.

decisión: superficie por animal por día

* conociendo el área del potrero y el número de vacas se puede calcular para cuántos días alcanza esa superficie y también el tamaño diario de la franja.

decisión: tamaño de la franja

El siguiente es un ejemplo de la utilización de los datos de disponibilidad forrajera pre y post pastoreo para estimar el tamaño de franja en vacas lecheras con pastoreo rotativo diario. La pantalla corresponde al programa RACION .



* con la información anterior se puede decidir hacer o no reserva en un determinado potrero.

decisión: pastoreo o reserva.

En términos generales a mayor consumo mayor es la producción de carne o leche.

Mediano y largo plazo

* teniendo registros de las producciones de la pastura a lo largo del tiempo

decisión: determinación de la carga

decisión: tipo y cantidad de reserva forrajera

decisión: nivel necesario de suplementación

Otra razón, importante, para monitorear la producción de pasto es que es posible, determinando la producción de la pastura, obtener una estimación de su costo de producción.

Como se ve la estimación de la disponibilidad de pasto o biomasa es el punto de partida de toda una serie de relaciones vinculadas con decisiones de manejo.

[Volver al índice](#)

Métodos para estimar la disponibilidad forrajera

¿Cómo debería ser el método de muestreo para estimar la disponibilidad?

La respuesta de todo productor o asesor es que el método a usar debería ser:

Rápido y Confiable.

Tipos de estimaciones

Hay dos maneras de realizar el muestreo para estimar la disponibilidad.

[Destructivo](#)

El método más directo es cortar el pasto. Esta forma de estimación es clasificada como un método destructivo.

[No destructivos](#)

También existen varios métodos no destructivos de estimación ([visual](#), [altura](#), [capacitómetro](#)). Ambas metodologías también pueden ser combinadas.

Método destructivo. Corte

El método más preciso de estimar el rendimiento de forrajes es cortar y pesar, pero, normalmente, un gran número de muestras es necesario para tener estimaciones confiables. La presencia de los animales, la orina y heces resultante de los mismos y el hecho que las pasturas pueden consistir de más de una especie las pueden hacer un sistema biológico altamente variable y un gran número de muestras es necesario para poder estimar su cantidad de manera confiable.

El corte, secado y pesado puede ser realizado inmediatamente antes, después del pastoreo o en ambos casos. En los casos de pastoreo intensivo de corta duración la medición pre y postpastoreo de la cantidad de pasto permite tener una estimación del consumo.

El corte y pesado, además de ser una técnica destructiva, es costoso en términos de tiempo y trabajo.

[Volver al índice](#)

Consideraciones acerca del muestreo

¿De qué debe estar hecho el marco de muestreo?

Hacer el marco de muestreo de hierro de construcción de 8" más que de madera.

Forma del marco de muestreo

Existe una polémica acerca de la forma del marco. Algunos recomiendan reducir la relación borde-superficie para disminuir los errores de borde (p.e. ¿donde está esta planta?, adentro o afuera del marco). Por lo tanto, en primer lugar, el marco ideal sería el circular, luego el marco con forma de cuadrado y finalmente el rectangular. Sin embargo, a pesar de lo anterior, algunos investigadores prefieren marcos angostos y rectangulares por que piensan que con ellos se obtienen muestras más representativas de lo que muestrean.

Tamaño del marco de muestreo

De todos modos, más importante que la forma, es la superficie del marco de muestreo. Cuando más pequeño sea, mayor será el error de borde. Un tamaño mínimo razonable es el de 0.16 m^2 . Es útil adoptar un tamaño mediante el cual sea fácil calcular la cantidad por hectárea. Así, si el tamaño es de 0.16 m^2 , hay que multiplicar el resultado por 62500, si fuera el tamaño del marco de 0.2 m^2 , habría que multiplicar por 50000.

Número de muestras a tomar

Intentar hacer un muestreo del área que subjetivamente "mejor representa" todo el potrero normalmente sesga hacia arriba o abajo las estimaciones. Como se verá el número de muestras depende de la variabilidad de la pastura. Una cantidad razonable es la de 15-20 muestras.

En el [Anexo 1](#) se muestra como estimar el número de muestras necesario.

Altura de corte

Para estandarizar las estimaciones es conveniente cortar al ras del suelo ya que es muy difícil mantener una altura de corte constante. Sin embargo hay que tener presente que siempre hay un elemento de juicio subjetivo acerca de que tan al ras se corta y recoge el pasto cuando se realizan comparaciones entre diferentes lugares.

Pesada del pasto después del muestreo

Inmediatamente después de cortar se debería pesar con una balanza con una precisión de 1 gramo.

[Volver al índice](#)

Métodos no destructivos

Diversos métodos indirectos no destructivos de estimación de la disponibilidad forrajera han sido utilizados. Entre ellos podemos citar:

1.- Estimación visual

Las estimaciones visuales de la disponibilidad implican algo más que una simple mirada al potrero. Al potrero hay que caminarlo y mirarlo en varios lugares de manera similar a como se haría con los otros tipos de muestreo. Sin duda se puede desarrollar la habilidad de hacer estimaciones visuales aunque ello lleva un cierto tiempo y esfuerzo y a menos que observadores experimentados sean utilizados se requiere una calibración de la estimación visual cada vez que una serie de estimaciones se realiza. La ventaja de la estimación visual es que las mediciones son hechas rápidamente sin ningún equipamiento especial. En Australia a partir de un uso extensivo de este tipo de estimaciones se han realizado las siguientes observaciones:

- * la mayoría de los observadores necesitan un entrenamiento inicial en sus estimaciones
- * los observadores entrenados hacen mejores estimaciones
- * sin entrenamiento los estimadores sobrestiman los efectos de la altura y subestiman los efectos de la densidad
- * es importante que el estimador tenga conocimiento del rango de kg/ha de pasto con que puede encontrarse
- * la estimación visual debe ser regularmente confrontada con mediciones por corte (calibración del ojo). Aún con observadores experimentados acontece alguna deriva en sus estimaciones.

2.- Altura

Una manera mas cuantitativa y objetiva de estimar la cantidad de pasto es midiendo la altura del mismo. Este es un método fácil, rápido y confiable.

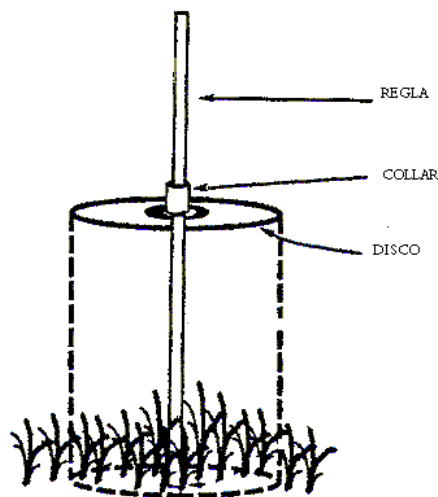
La altura de la pastura puede ser medida de tres maneras distintas:

- 1.- colocando una regla verticalmente sobre el nivel del suelo, mirando horizontalmente a través de la pastura y luego evaluando su altura promedio.
- 2.- midiendo la altura del macollo mas largo de un manojo de macollos del área a muestrear.
- 3.- usando un pasturómetro, que mide la altura, en cierta forma comprimida, de la pastura.

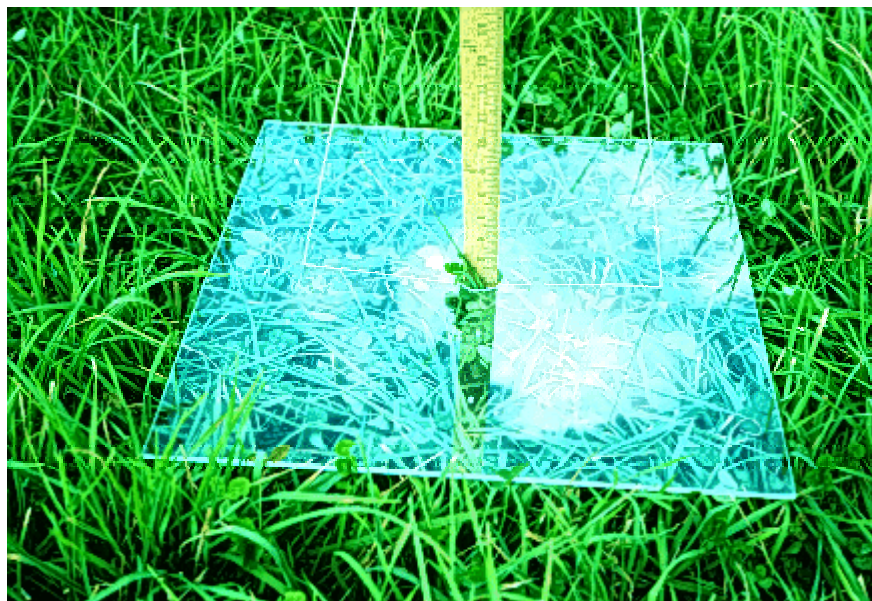
Tipos de pasturómetro

Existen diversos tipos de pasturómetros. En general están compuestos de un eje por el que se desliza un plato de una superficie, forma, material y peso determinados.

El deslizamiento del plato puede ser desde arriba hacia la pastura o desde abajo hacia arriba empujado por la masa de pastura.



En ambos casos se realiza una lectura de la altura alcanzada.



Lo que debe encontrarse es la relación que existe entre la altura y la cantidad de pastura por hectárea.

Para obtener esa relación existe un método denominado [doble muestreo](#) que consiste en tomar muestras de la pastura por corte y realizar la medición simultánea de la altura.

Luego se realiza una regresión entre ambos datos.

Posteriormente se toman datos solamente de altura y con ambos conjuntos de datos (cortados - medidos simultáneamente y solamente medidos) se obtiene una estimación

```

PASTUROM.EXE
Auto
U (0) 40

1.- Para entrar datos
   presione [Enter]
2.- En caso de "Error"
   presione [Alt]-[M]

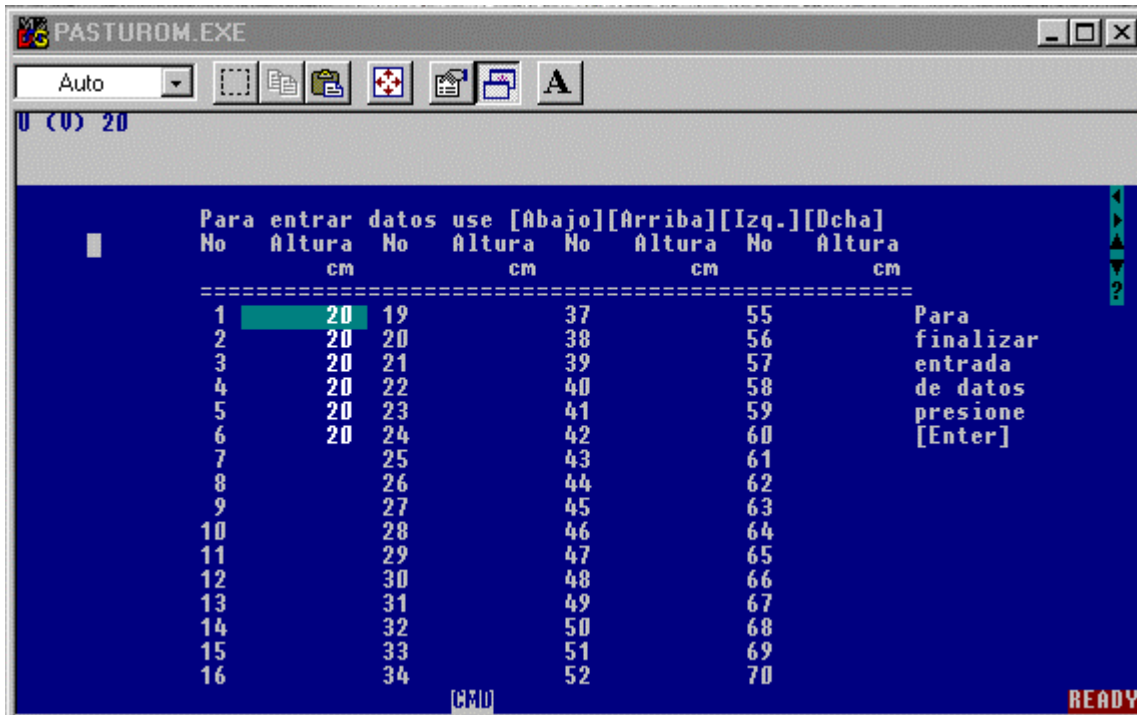
Marco de muestreo
=====
Ancho(cm) 40
Largo(cm) 40
Sup.(cm2) 0

Disp.  Altura  Peso MU  %MS  Peso MS  KgMS/Ha  KgMS/Ha
      cm      gr      gr      gr      corte  regresion
=====
Baja   10      100    20    0      0      0
Baja   10      100    20    0      0      0
Media  20      150    20    0      0      0
Media  20      150    20    0      0      0
Alta   30      200    20    0      0      0
Alta   30      200    20    0      0      0

Desea modificar algo (si/no): no
                                (END) (CALC)
READY
  
```

Con esos datos se obtiene una regresión

5- Con el pasturómetro hacer un muestreo (de hasta 72 datos). En el caso del software Pasturom se van entrando los datos en la opción Pasturómetro.



Tomar 30 muestras es una cantidad razonable en la mayoría de los casos
Para calcular el número de muestras ver el [Anexo 1](#).

6.- En Resultados se pueden observar los valores de la regresión a , b , r^2 y la disponibilidad ajustada por doble muestreo.

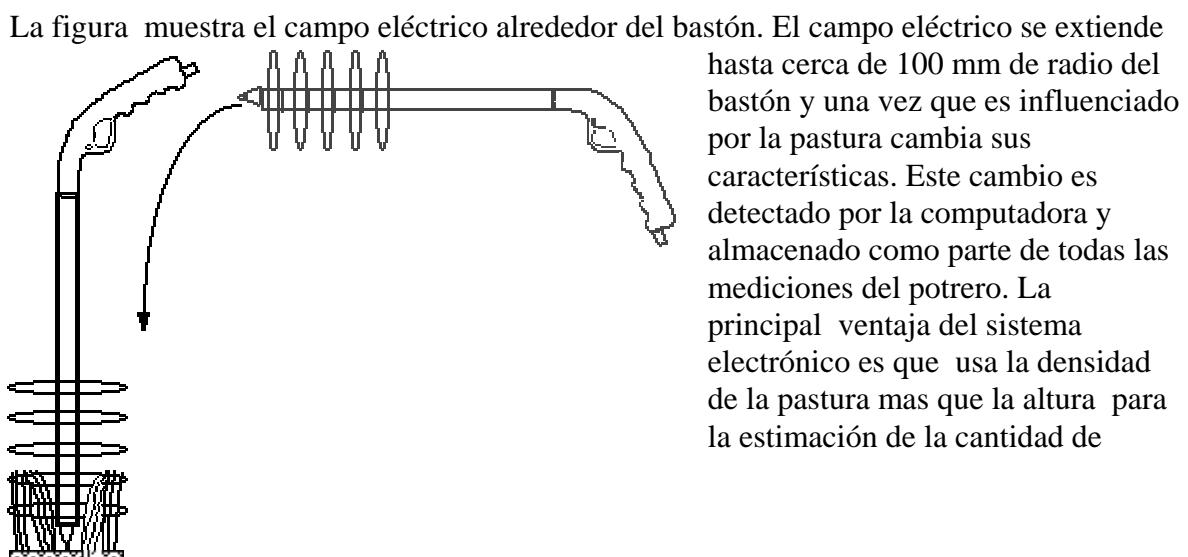
```
PASTUROM.EXE
Auto
Ecuacion de estimacion de disponibilidad
Disp.(kg MS/ha)= a + b * Altura ajustada por doble muestreo
a= 625.00
b= 62.50
R cuad.= 1
Disp. ajustada por doble muestreo =====> 1875 kg MS/ha
1.- Presione [Enter] para continuar
2.- En caso de "Error" presione [Alt]-[M]
[0710] READY
```

3.- Capacitómetro (electrónico)



Este instrumento aparte de ser complejo, requerir calibración y ser caro, ha sido criticado por su mal desempeño en la estimación de la disponibilidad de pastura. Se ha demostrado que la calibración es afectada por cambios en la temperatura ambiente, humedad atmosférica y el porcentaje de humedad de la pastura. Los últimos modelos mencionan que una de sus posibilidades mas notables es la autocalibración.

¿Cómo trabaja el capacitómetro?



pasto. Esto significa que aunque la pastura puede tener la misma altura que otra especie, la materia seca puede diferir significativamente. Esta diferencia es captada por el capacitómetro.

Direcciones de Internet

1.- Pasturómetros y estimaciones de disponibilidad forrajera

<http://alexandra18.greenmount.ac.uk/grass/grasgrow.htm>

<http://alexandra18.greenmount.ac.uk/grass/measure.htm>

<http://grazel.taranaki.ac.nz/grazel/product/ddprod.html>

<http://grazel.taranaki.ac.nz/grazel/product/risplat.html>

<http://www.bright.net/~fwo>

<http://www.caf.wvu.edu/~forage/pastplate.htm>

<http://www.jenquip.co.nz>

<http://www.smartdata.com.au/alistairgeorge>

2.- Métodos de muestreo

<http://www.caf.wvu.edu/~forage/5020.htm>

Anexo 1

Numero de muestras necesarias

Con la siguiente fórmula se determina el número de muestras necesarias.

$$N = (t^2 \times S^2) / A^2$$

N = número de muestras a tomar

t = valor de la tabla de t de Student

A = valor igual al 10% del promedio de los datos

S² = varianza

La varianza se calcula:

$$S^2 = [\sum x_i^2 - ((\sum x_i)^2/n)] / (n-1)$$

Ejemplo:

Muestras	x _i	x _i ²
1	30	900
2	35	1225
3	40	1600
4	45	2025
5	50	2500
6	50	2500
Sumatoria	250	10750

El valor de t para 6 muestras con 10% de probabilidad se encuentra en la [tabla de distribución de "t"](#) buscando la intersección de la fila correspondiente a 5 grados de libertad (6-1=5) con la columna encabezada con el número "10."; el valor situado en esa ubicación es 2.015.

$$t^2 = 2.015^2 = 4.06$$

$$\text{Media} = 250/6 = 41.66$$

$$A = \text{es el 10\% de la media} = 41.66 \times 0.1 = 4.166$$

$$A^2 = 4.1666^2 = 17.36$$

$$S^2 = [10750 - (62500/6)] / (6-1)$$

$$S^2 = 66.66 \quad (\text{en Excel se calcula con: @VAR(B5:B10)})$$

$$N = (4.06 \times 66.66) / 17.36 = 15.58$$

Este resultado (N = 15.58) significa que se deben tomar entre nueve y diez muestras mas para poder estimar con una confianza de error del 10% la cantidad de pasto.

Distribución de t

Probabilidad % de un valor más elevado de t. Signos ignorados.

GL	70.	60.	50.	40.	30.	20.	10.	5.	2.	1.	0.5	GL
1	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	636,6	1
2	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,30	6,97	9,93	31,60	2
3	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,18	4,54	5,84	12,94	3
4	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,553	2,132	2,78	3,75	4,60	8,61	4
5	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,57	3,36	4,03	6,86	5
6	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,45	3,14	3,71	5,96	6
7	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,36	3,00	3,50	5,41	7
8	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,31	2,90	3,36	5,04	8
9	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,26	2,82	3,25	4,78	9
10	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,23	2,76	3,17	4,59	10
11	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,20	2,72	3,11	4,44	11
12	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,18	2,68	3,06	4,32	12
13	0,394	0,538	0,694	0,870	1,080	1,350	1,771	2,16	2,65	3,01	4,22	13
14	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,15	2,62	2,98	4,14	14
15	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,13	2,60	2,95	4,07	15
16	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,12	2,58	2,92	4,02	16
17	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,11	2,57	2,90	3,97	17
18	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,10	2,55	2,88	3,92	18
19	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,09	2,54	2,86	3,88	19
20	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,09	2,53	2,85	3,85	20
21	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,08	2,52	2,83	3,82	21
22	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,07	2,51	2,82	3,79	22
23	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,07	2,50	2,81	3,77	23
24	0,390	0,531	0,681	0,857	1,059	1,318	1,711	2,06	2,49	2,80	3,75	24
25	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,06	2,49	2,79	3,73	25
26	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,06	2,48	2,78	3,71	26
27	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,05	2,47	2,77	3,69	27
28	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,05	2,47	2,76	3,67	28
29	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,04	2,46	2,76	3,66	29
30	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,04	2,46	2,75	3,65	30
40	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,02	2,42	2,70	3,55	40
60	0,387	0,527	0,679	0,848	1,046	1,296	1,671	2,00	2,39	2,66	3,46	60
120	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,98	2,36	2,62	3,37	120
oo	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,96	2,33	2,58	3,29	oo

[Volver al índice](#)

Anexo 2

¿Cómo suscribirse a la lista de discusión GRAZE-L?

Para aquellos que poseen una conexión a Internet en la lista de discusión Graze-L se puede encontrar muchísima información relacionada con el uso de las pasturas en general y en sus archivos abundante información acerca de la estimación de la forrajimasa y de los pasturómetros.

Para suscribirse a la lista se debe hacer lo siguiente:

Abrir el correo electrónico y colocar la siguiente dirección

majordomo@taranaki.ac.nz

No debe colocar nada en el campo “Subject”

En el cuerpo del mensaje debe entrar:

SUBSCRIBE Graze-L
end

Después recibirá toda una serie de instrucciones en respuesta a su solicitud y comenzará a participar de la lista discusión.

[Volver al índice](#)

Anexo 3

Determinación del porcentaje de materia seca en un horno de microondas. Cantidad de pasto por hectárea

Principio de funcionamiento del horno de microondas

Las microondas son generadas por un magnetrón el cual convierte la energía eléctrica alterna de 60 ciclos por segundo (60 Hertz) a una energía de velocidad mas alta (2450 millones de Hertz). Esto crea un campo electromagnético con centros de carga positiva y negativa que vibran millones de veces por segundo. Las moléculas que poseen ambas cargas (dipolo) intentan alinearse dentro del campo electromagnético. El agua es una de esas moléculas. Debido a que el campo eléctrico se invierte de manera tan rápida, la rotación, el movimiento y colisión de las moléculas causa una fricción interna y calentamiento. Comparado a un horno convencional, el calentamiento en el de microondas es casi instantáneo.

Procedimiento

- 1.- Corte 0.16 m² (o el tamaño del marco de muestreo) de la pastura.
- 2.- Pese todo el forraje, por ejemplo 200 gramos.
- 3.- Determine el porcentaje de materia seca.
 - a) Pese el papel en el que pondrá la muestra y registre su peso (p.e. 5 gramos).
 - b) Tome una submuestra del forraje (entre 50 y 100 gramos). Colóquela en el papel, pese y registre el dato (p.e. 80 gramos).
 - c) Coloque la muestra en el microondas por tres minutos. Importante: debe poner un vaso de agua adentro del microondas. La potencia debe ser de 750 watts.
 - d) Saque la submuestra y pésela.
 - e) Coloque nuevamente la submuestra en el microondas durante un minuto.
 - f) Repita los pasos d y e hasta que no haya mas pérdida de peso. Anote el peso final de la submuestra (p.e. 30 gramos). Controle el volumen de agua del vaso.
 - g) Calcule el porcentaje de materia seca:

$$\% \text{ MS} = (\text{Peso final de la submuestra}) - (\text{Peso del papel}) / (\text{Peso original de la submuestra}) - (\text{Peso del papel})$$

Por ejemplo:

$$\% \text{ MS} = (30 - 5) / (80 - 5) = 0.3333, \text{ es decir } 33.33\% \text{ de MS}$$

4.- Determine la producción de pasto (kg MS/Ha):

$$\begin{aligned} \text{Peso MS de la Muestra} &= \%MS * \text{Peso de la muestra} \\ &= 0.3333 * 200 \text{ gramos} \\ &= 66.66 \text{ gramos MS}/0.16 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 0.16 \text{ m}^2 \quad \text{_____} \quad 0.067 \text{ kg MS} \\ 10000 \text{ m}^2 \quad \text{_____} \quad x = 4187.5 \text{ kg MS/ha} \end{array}$$

Todo el proceso de determinación del porcentaje de materia seca en el microondas puede durar entre 10 y 20 minutos.

[Volver al índice](#)

Anexo 4

Estimación de la disponibilidad forrajera por el método del doble muestreo

El método se denomina de doble muestreo porque en algunos lugares del potrero se determina la altura con el pasturómetro y en otros, además de medir la altura se corta y pesa el pasto. La relación (regresión) entre ambos conjuntos de datos (altura del pasturómetro y cantidad de pasto) permite ajustar la estimación obtenida por medio del pasturómetro.

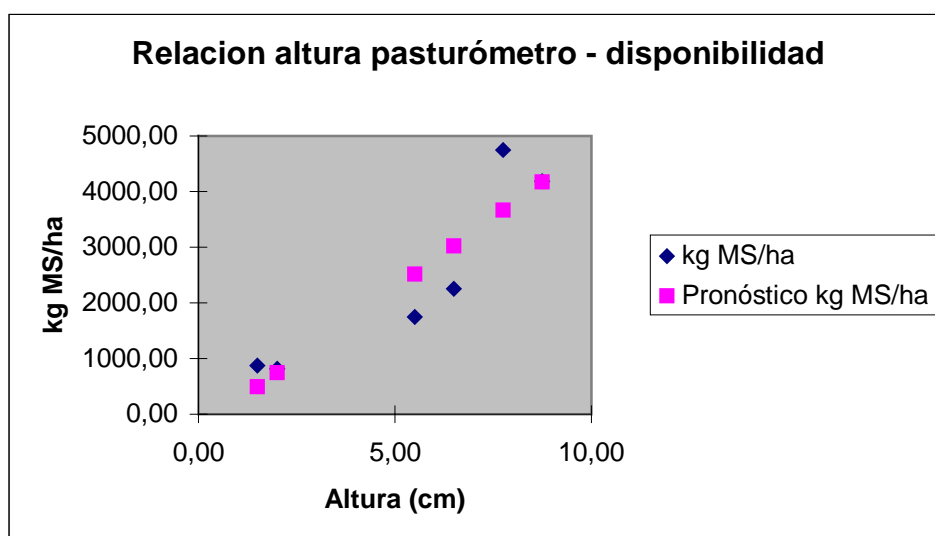
Pasturómetro	Corte
Altura (cm)	KgMS/ha
1,50	875,00
2,00	812,50
5,50	1750,00
6,50	2250,00
7,75	4750,00
8,75	4187,50
4,00	
7,75	
7,75	
5,25	
6,00	
6,50	
7,25	
7,50	
4,00	
7,75	
4,75	
7,75	
5,25	
7,25	
5,50	
7,25	
6,00	
6,75	
7,00	
8,50	

Análisis de regresión entre los datos del pasturómetro y los de corte

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	-263,3387698
Altura (cm)	506,4072693

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,904961605
Coefficiente de determinación R^2	0,818955506
Observaciones	6

El R^2 se considera aceptable cuando es de 0,7 o mayor.



Estadísticos del pasturómetro

Media **6,2211538**

(past)	
Error típico	0,36010867
Mediana	6,625
Moda	7,75
Desviación estándar	1,83620114
Varianza de la muestra	3,37163462
Curtosis	0,95129405
Coefficiente de asimetría	-1,09367052
Rango	7,25
Mínimo	1,5
Máximo	8,75
Suma	161,75
Cuenta	26

Estadísticos de las muestras del pasturómetro - corte

Media	5,3333333
(pastcor)	
Error típico	1,22076934
Mediana	6
Desviación estándar	2,99026197
Varianza de la muestra	8,94166667
Curtosis	-1,7707254
Coefficiente de asimetría	-0,42382838
Rango	7,25
Mínimo	1,5
Máximo	8,75
Suma	32
Cuenta	6

Estadísticos de las muestras cortadas

Media (corte)	2437,5
Error típico	683,130051
Mediana	2000
Moda	#N/A
Desviación estándar	1673,32005
Varianza de la muestra	2800000
Curtosis	-1,68443407
Coefficiente de asimetría	0,59474837
Rango	3937,5
Mínimo	812,5
Máximo	4750

Suma	14625
Cuenta	6
<hr/>	

Con parte de la información anterior se puede calcular la disponibilidad de la pastura.

$$\begin{aligned}\text{Disponibilidad ajustada} &= \text{corte} + \text{Altura} * (\text{past} - \text{pastcor}) \\ &= 2437,5 + 506,40 * (6,22 - 5,33) \\ &= 2888 \text{ kg MS/ha}\end{aligned}$$

corte: promedio de las muestras cortadas

Altura: coeficiente de regresión entre las alturas del pasturómetro y las cantidades de pasto por ha.

past : promedio de todas las alturas tomadas con el pasturómetro

pastcor: promedio de las muestras tomadas con el pasturómetro y que además fueron cortadas

[Volver al índice](#)



Anexo 5
Planilla para datos del Pasturómetro

Importante: los datos de altura de la pastura obtenidos con el pasturómetro del INTA deben ser divididos por 2 para tener el valor en centímetros

Dimensiones del marco de muestreo

Ancho (cm)	
Largo (cm)	

Disp.	Altura(cm)	Peso MV (gr)	%MS
Baja			
Baja			
Media			
Media			
Alta			
Alta			

No. Muestra	Altura (cm)	No. Muestra	Altura (cm)	No. Muestra	Altura (cm)	No. Muestra	Altura (cm)
1		19		37		55	
2		20		38		56	
3		21		39		57	
4		22		40		58	
5		23		41		59	
6		24		42		60	
7		25		43		61	
8		26		44		62	
9		27		45		63	
10		28		46		64	
11		29		47		65	
12		30		48		66	
13		31		49		67	
14		32		50		68	
15		33		51		69	
16		34		52		70	
17		35		53		71	
18		36		54		72	

[Volver al índice](#)