

COMPARACION DEL METODO DE MUESTREO VISUAL Y EL METODO DE CORTE DIRECTO PARA MEDIR LA DISPONIBILIDAD EN LA PANGOLA COMUN

J. Martínez, E. Pereira, Milagros Milera y Verena Torres¹

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

¹ Instituto de Ciencia Animal, La Habana

El método visual con cinco marcos de referencia y cinco observadores y el método de corte directo con marcos de 0,25 m² y doce tamaños de muestra (TM) fueron estudiados para estimar la disponibilidad de materia verde (MV) y materia seca (MS). Se encontraron correlaciones significativas ($P < 0,001$) cuando se hizo el ajuste entre disponibilidad (y) (g/0,25 m²) y la clasificación visual (x) realizada por cada observador por separado. Se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0,001$) en las distintas TM y entre observadores. Los coeficientes de variación (CV) fueron superiores a 40%. Los resultados obtenidos indican que el método visual con observadores entrenados es útil para estimar la disponibilidad en la pangola común y el marco de 0,25 m² no es recomendable para el muestreo de corte directo en pastizales sometidos a pastoreo.

Palabras clave: *Método, muestreo, disponibilidad, pangola*

El conocimiento de la disponibilidad del pasto y el residuo, producto del rechazo que hace el animal, permiten apreciar las posibilidades de mantener determinada carga para garantizar una intensidad de pastoreo adecuada (Mott, 1960; García-Trujillo, 1978), pudiendo así elaborar un plan de rotación basado en las condiciones del pastizal.

El método de corte directo antes de entrar los animales y después de salir de los pastoreos es el más usado, lo que representa un gran esfuerzo y gastos de recursos que

se acrecientan en la medida en que se quiera dar más precisión al trabajo (Hernández, 1977).

El objetivo de este trabajo fue comparar métodos para determinar la disponibilidad del pasto, usando el método visual de Haydock y Shaw (1975) con cinco observadores y el método de corte con doce tamaños de muestra y marcos de 0,25 m² en el pasto pangola común (*Digitaria decumbens* Stent).

MATERIALES Y METODOS

En un área de 2 500 m² de pangola común (*D. decumbens*) de 9 años de establecida, se estimó la disponibilidad de MV y MS. Para ello se utilizó el método de muestreo visual descrito por Haydock y Shaw (1975) con cinco observadores y el método de corte con doce tamaños de muestra y marcos de 0,25 m². El muestreo se realizó en horas de la mañana y se tomaron sesenta muestras al azar en ambos casos. Cada observador clasificó por separado, según los cinco marcos de referencia, y posteriormente fue cortada y pesada cada muestra para determinar el peso verde y seco.

Para la estimación de la disponibilidad por el método visual se efectuó el ajuste de la ecuación lineal correspondiente.

Se determinaron los estadígrafos en los doce tamaños de muestra y un modelo de clasificación simple para la comparación de las medias de la disponibilidad estimada por los observadores y los dos métodos de muestreo bajo estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestra el ajuste realizado entre las clasificaciones efectuadas por cada observador, según los marcos de referencia, y los valores reales de MV y MS (g/0,25 m²).

Tabla 1. Ajustes entre la disponibilidad (y) ($\text{g}/0,25 \text{ m}^2$) y la clasificación visual (x).

Observadores		r	b	a	sb \pm
1	MV	0,67***	37,32	8,91	5,15
	MS	0,65***	19,78	6,15	4,99
2	MV	0,78***	34,84	22,30	5,53
	MS	0,72***	18,87	14,88	5,22
3	MV	0,64***	33,70	19,14	4,92
	MS	0,64***	18,59	8,99	4,92
4	MV	0,78***	48,75	-0,05	5,99
	MS	0,74***	24,48	-0,02	5,68
5	MV	0,60***	28,46	35,80	4,61
	MS	0,55***	14,47	21,60	4,22

*** $P < 0,001$

Las correlaciones fueron significativas ($P < 0,001$) en todos los casos. Las más bajas correspondieron al observador cinco y las mayores al cuatro. Tomando como límite el valor de $r = 0,70$ planteado por Campbell y Arnold (1973), solamente los observadores dos y cuatro correlacionaron por encima de este para la MV y MS, lo que se debió a que al cosechar los cinco marcos clasificados inicialmente por el resto de los observadores y determinar el peso individual, este no se correspondió con la clasificación visual fijada. Ello coincide con lo reportado por Martínez (1984), lo que corrobora la necesidad de tener observadores bien entrenados.

La disponibilidad de MV y MS (t/ha) estimada en los distintos tamaños de muestra por los diferentes observadores (tabla 2) difirió significativamente ($P < 0,001$). En los distintos tamaños de muestra la disponibilidad, tanto en la MV como en la MS, se comportó muy similar y a partir del tamaño de muestra treinta no se encontraron diferencias entre las medias. De ello se desprende que para obtener buena estimación deben tomarse tamaños de muestra iguales o mayores que treinta, lo que coincide con lo reportado por Serrano, Martínez y Pereira (1981) y Matheu (1981). Los observadores dos y cuatro

fueron los que mejor estimaron la disponibilidad de MV y MS, las que no difirieron del método de corte directo.

En las figuras 1 y 2 se presenta el comportamiento de la desviación estándar (s) y la media muestral (\bar{x}) para cada tamaño de muestra de la MV y la MS. A medida que aumenta el tamaño de muestra, las medias muestrales tienden a igualarse, y no existen diferencias entre ellas. Similar comportamiento fue informado por Panse y Sukhatme (1963), los cuales plantean que cuando el número de muestras posibles es finito, la media de las medias de la muestra, así como la media de las estimaciones de la proporción, son iguales a los valores de la población. La desviación estándar disminuye hasta el tamaño 30 y a mayores que este se estabiliza, lo que puede estar relacionado con el tamaño del marco usado, que introduce variabilidad en el muestreo, coincidiendo con lo informado por Martínez, Torres y Milera (1985) cuando el área del marco fue de $0,25 \text{ m}^2$. El coeficiente de variación (CV) disminuyó con el tamaño de muestra. Similar comportamiento tuvo el error estándar muestral. Los CV se encontraron por encima del 40% (fig. 3); estos altos valores pueden estar dados por lo antes expuesto, o sea, la variabilidad que produce el uso de marcos de $0,25 \text{ m}^2$ en el muestreo de pastizales sometidos a pastoreo.

Se recomienda el método visual propuesto por Haydock y Shaw (1975), empleando individuos entrenados, para estimar la disponibilidad de MS en la pangola común y no utilizar marcos de $0,25 \text{ m}^2$ en el método de corte directo.

Tabla 2. Disponibilidad estimada para cada tamaño de muestra y para cada observador por el método visual (t/ha).

Tamaño de muestra	Disponibilidad		Observador	Disponibilidad	
	MV	MS		MV	MS
5	4,54 ^{ab}	1,98 ^{ab}	1	4,39 ^b	1,83 ^c
10	4,01 ^c	1,78 ^c	2	4,79 ^a	1,98 ^{ab}
15	4,39 ^b	1,92 ^b	3	4,61 ^a	1,91 ^b
20	4,61 ^{ab}	2,02 ^{ab}	4	4,78 ^a	1,97 ^{ab}
25	4,61 ^{ab}	2,02 ^{ab}	5	4,15 ^c	1,73 ^c
30	4,61 ^{ab}	2,02 ^{ab}	corte	4,71 ^a	2,04 ^a
35	4,48 ^{ab}	1,96 ^{ab}			
40	4,70 ^a	2,04 ^a			
45	4,73 ^a	2,04 ^{ab}	ES $\bar{x} \pm$	0,09 ^{***}	0,03 ^{***}
50	4,73 ^a	2,06 ^a			
55	4,7 ^{5a}	2,06 ^a			
60	4,71 ^a	2,04 ^a			
ES $\bar{x} \pm$	0,07 ^{***}	0,04 ^{***}			

a,b,c Letras no comunes en columna difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

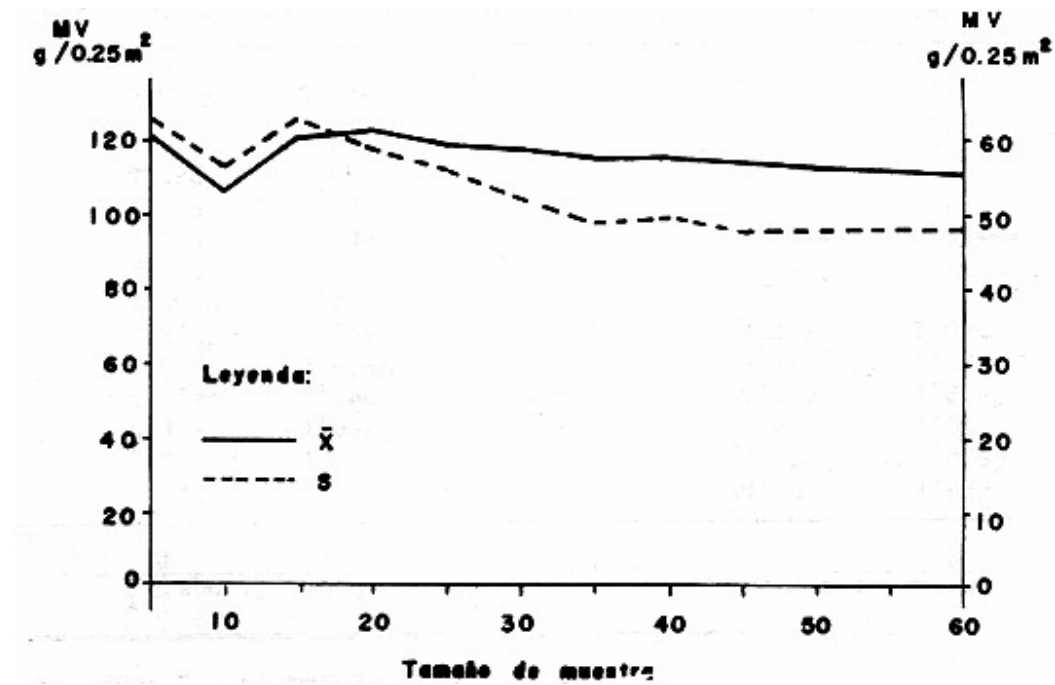


Fig. 1. Variación de la \bar{x} y s con el tamaño de la muestra en la materia verde ($\text{g}/0,25\text{m}^2$).

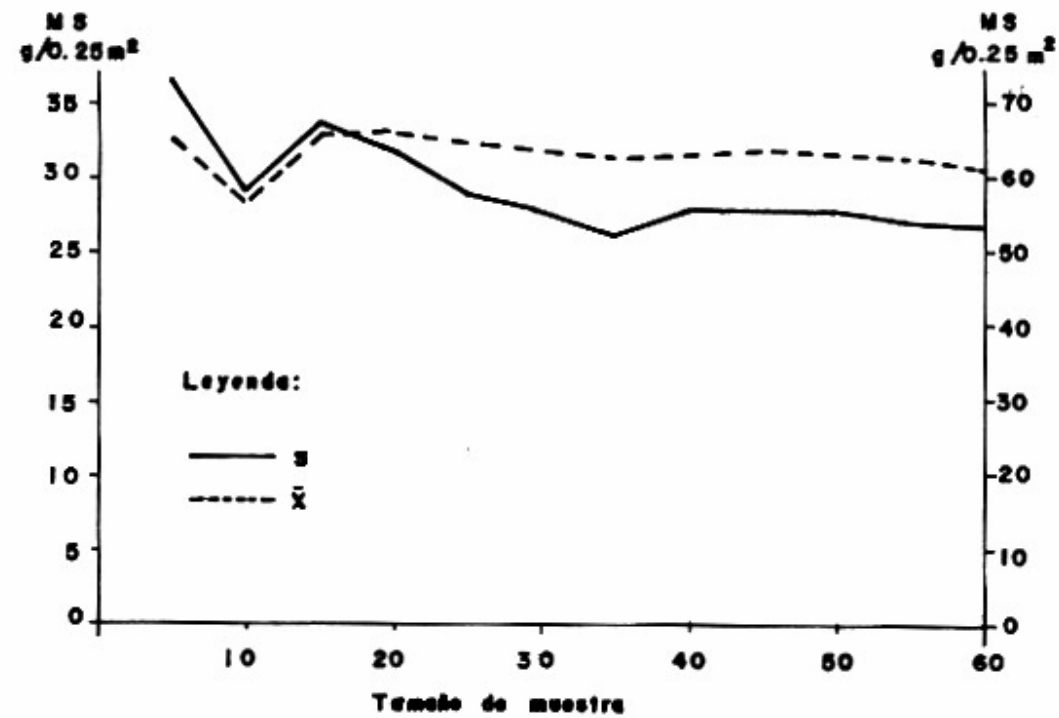


Fig. 2. Variación de la \bar{x} y s con el tamaño de la muestra en la materia seca (g/0,25m²).

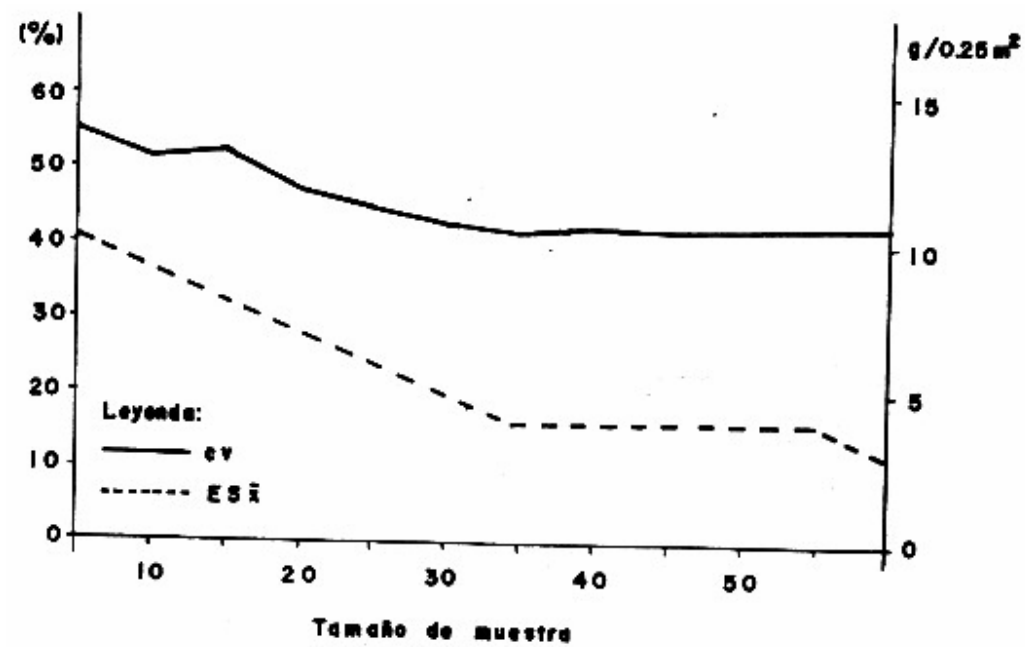


Fig. 3. Variación del CV y ES con el tamaño de la muestra en la materia seca (g/0,25m²).

SUMMARY

In order to estimate green matter and dry matter availability, the visual method with five references quadrats and five observers, and the direct cutting method with a quadrat of 0,25 m² and twelve sample sizes were studied. Significant correlations ($P < 0,001$) were found when the adjustment between availability (y) (g/0,25 m²) and visual classification (x) was made by each observer independently. Highly significant differences ($P < 0,001$) were found in the different sample sizes and. between observers. The variation coefficients were higher than 40%. The results indicate that the visual method with trained observers is useful for estimating availability on common pangola grass, and the quadrat of 0,25 m² is not recommendable for taking samples in direct cutting in grasslands under grazing systems.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los técnicos Pedro Duquesne, Julio Batista y al Ing. Antonio Alfonso por su cooperación en la ejecución de este trabajo.

REFERENCIAS

- CAMPBELL, N.A. & ARNOLD, G.W. 1973. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 13:263
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics.* 11:1
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1978. *Boletín de Reseñas. Pastos y Forrajes.* Ministerio de la Agricultura. Cuba
- HAYDOCK, K.P. & SHAW, N.H. 1975. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 15:663
- HERNANDEZ, A. 1977. I Reunión de estudios de los Directores de Empresas Pecuarias. Conferencia. 2:1

- MARTINEZ, M. 1984. Utilización del medidor en la estimación de la disponibilidad de la bermuda cruzada 67. Trabajo de Diploma en opción al título de Ing. Pecuario. ISCAH
- MARTINEZ, J.; TORRES, VERENA & MILERA, MILAGROS. 1985. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 8:267
- MATHEU, G. 1981. Comparación de diferentes tipos de muestreo en condiciones de pastoreo. Trabajo de Diploma en opción al título de Ing. Agrónomo. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- MOTT, G.P. 1960. Proc. VIII Int. Grassld. Congr. Pág. 606
- PANSE, V.G. & SUKHATME, P.V. 1963. Métodos estadísticos para investigadores agrícolas. 2da. Ed. en español. Pág. 43
- SERRANO, I.; MARTINEZ, J. & PEREIRA, E. 1981. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:213