

**VALIDACION DEL METODO BOTANAL EN UNA PASTURA
DE *Phalaris aquatica* Y *Trifolium subterraneum*.
II. EVALUACION DEL METODO DEL RANGO DE PESO SECO,
EN LA ESTIMACION DE LA COMPOSICION BOTANICA¹**

**Validation of the Botanal method in a *Phalaris aquatica*
and *Trifolium subterraneum* pasture.
II. Evaluation of the dry weight rank method, in the estimation
of botanical composition**

**Fernando Squella N.², Carolina Márquez G.³,
Mario Silva G.⁴ y Alberto Mansilla M.⁴**

S U M M A R Y

The present research had the objective to validate the dry weight rank method in relation to the hand separation method, in order to estimate the botanical composition in a *Phalaris aquatica* (hardinggrass) and *Trifolium subterraneum* (subclover) pasture.

The study was conducted at the Hidango Research Field Station of INIA (34° 07' S lat. and 71° 44' W long.), between July 1983 and February 1984, in pastures grazed by sheep, cattle and rested for hay.

The comparison was done through simple regression analysis for both methods. The dry weight rank method was appropriate to estimate the botanical composition of the pasture. The only restraint was that the observers must be previously trained in the correct estimate of ranks. Correction technics, like adjusting by weight and accumulative ranks, are not required in this type of pasture.

INTRODUCCION

La composición botánica, es otra de las variables de importancia a evaluar en una pradera o una pastura (Silva, 1982). Numerosos métodos han sido descritos al respecto, siendo el de separación manual el más exacto, siempre y cuando un número adecuado de muestras sean consideradas. Esto último lleva a caracterizar al método como de alto costo en términos de tiempo y, por ende, difícil de aplicar a grandes extensiones de terreno, propias de los sistemas de producción (López y otros, 1982; Tohill, Hargreaves y Jones, 1978).

Toda esta problemática, ha inducido al desarrollo de métodos indirectos, que si bien tienen un carácter subjetivo, resultan ser en algunos casos rápidos, económicos y no destructivos, como asimismo precisos. Este es el caso del método del rango de peso seco, propuesto por T'Mannetje y Haydock (1983), el cual, aunque es altamente empírico, es capaz de evaluar la composición botánica con bastante exactitud (Silva y otros, 1985; López y otros, 1982).

Esta realidad indujo a evaluar el método del rango de peso seco, como parte de la metodología denominada Botanal, la cual a su vez, permite estimar entre otras, la disponibilidad de la fitomasa de una pradera o pastura.

El presente estudio tuvo por objetivo validar el método del rango de peso seco con el de separación manual, para la estimación de la composición botánica de una pastura sembrada, a base de *Phalaris aquatica* y *Trifolium subterraneum*.

¹Recepción de originales: 30 de noviembre de 1988.

Parte de la tesis presentada por Carolina Márquez G., para optar al título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Católica de Valparaíso.

Presentada a la X Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Valparaíso, Chile. 1985.

²Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

³Pericles 1213, Depto. 203, Santiago, Chile.

⁴Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en la Subestación Experimental Hidango (INIA), localizada en la zona Mediterránea subhúmeda de Chile (lat. 34° 07' S y long. 71° 44' W).

Se realizó nueve evaluaciones de la pastura, en un período comprendido entre el 29.07.83 y el 09.02.84. Las evaluaciones consideraron pasturas pastoreadas por ovinos y por bovinos de carne y otras destinadas a la conservación de forraje. En cada una de ellas, se realizó los muestreos durante el período de mínima y de máxima tasa de crecimiento, como asimismo, durante el período de latencia estival. En todas las evaluaciones participaron cuatro observadores, los cuales adoptaron un área de muestreo de 0,5 ha, desde donde obtuvieron 40 muestras de 1 m² cada una, para las situaciones planteadas.

Para la estimación de la composición botánica de la pastura se usó dos tratamientos. El método de separación manual y el método del rango de peso seco.

En el Cuadro 1, se muestra los períodos y fechas de aplicación de los tratamientos y el manejo de utilización al cual fueron sometidas las pasturas.

CUADRO 1. Períodos y fechas de muestreo y manejo de utilización de las pasturas

TABLE 1. Periods and dates of sampling and utilization pasture management

Muestreo (Nº)	Período	Fecha	Manejo
1	Mínima	29.07.83	Pastoreo con bovinos
2	tasa de	03.08.83	Pastoreo con ovinos
3	crecimiento	04.08.83	Rezago
4	Máxima	09.11.83	Pastoreo con bovinos
5	tasa de	10.11.83	Pastoreo con ovinos
6	crecimiento	11.11.83	Rezago
7	Latencia	07.02.84	Pastoreo con bovinos
8	estival	08.02.84	Pastoreo con ovinos
9		09.02.84	Rezago

Estimación de la composición botánica por el método de separación manual:

Esta variable se estimó sobre el mismo material recolectado para cada situación de muestreo en la estimación de la disponibilidad de fitomasa (Squella y otros, 1989). Para tal efecto, se separó manualmente todas las especies presentes para cada muestra de 1 m², se individualizaron y se

secaron en una estufa de aire forzado a 75°C por 48 horas. La contribución a base de peso seco de cada especie en la muestra, se obtuvo a través del uso de una balanza con precisión de 1 g. De esa manera, se determinó la composición botánica de la pastura, en base a la participación relativa de las especies en términos de m.s.

Estimación de la composición botánica por el método del rango de peso seco:

Esta determinación se llevó a cabo en las mismas muestras en que se estimó la disponibilidad de fitomasa a través del método del rendimiento comparativo (Squella y otros, 1989). Para ello, se registró previamente todas las especies presentes en la pastura, para luego anotar en cada una de las muestras la especie que ocupó el primero, segundo y tercer lugar, en cuanto a su participación en base a m.s. Cuando dos o más especies compartieron un mismo lugar, se asignó el rango correspondiente en forma proporcional, de acuerdo al número de especies en dicha situación. A esta técnica se le denominó rango compartido (Soto y Teuber, 1982). Asimismo, se optó por la técnica de los rangos acumulativos, que consiste en asignar más de un rango a una especie en una muestra, cuando se advierte que dicha especie contribuye con más del 70% del aporte de la m.s. de la muestra (Jones y Hargreaves, 1979). Esta situación se verificó para *P. aquatica* en los muestreos 7, 8 y 9, correspondientes al período de latencia estival. En cada situación, la asignación de rangos se verificó a través de cada observador y su consenso.

Posteriormente, se calculó la proporción en que cada especie obtuvo el primero, segundo y tercer lugar. Estas proporciones fueron multiplicadas por los factores 70,19; 21,08 y 8,73, para luego ser sumadas. El porcentaje relativo de participación de cada especie presente, fue calculado de la forma anterior, a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 1:

$$\% Spi = \lambda_1 pi_1 + \lambda_2 pi_2 + \lambda_3 pi_3$$

Donde:

% Spi = porcentaje de aporte en materia seca de la i-ésima especie

pij = proporción de todos los cuadrantes en que la i-ésima especie obtuvo el j-ésimo rango
i = 1,n; j = 1,3

λ_k = factores de multiplicación de la proporción del k-ésimo rango

λ₁ = 70,19; λ₂ = 21,08; λ₃ = 8,73

Estos factores fueron calculados por T'Mannetje y Haydock (1963), a partir de 15 conjuntos de antecedentes de composición botánica y una prueba del método realizada en una pastura constituida principalmente por una mezcla de gramíneas y leguminosas.

Con el fin de simplificar el cálculo de la composición botánica, se usó también el programa computacional llamado Botanal propuesto por Mansilla, Silva y Squella (1985).

Estimación de la composición botánica por el método del rango de peso seco ajustado por peso:

Bajo ciertas circunstancias, la disponibilidad de fitomasa de una pastura, puede estar consistentemente relacionada con la dominancia de una especie en términos de m.s. a nivel de una unidad de muestreo. Con el fin de obviar una presunta sobre o subestimación de una especie u otra por este concepto, se usó una variación del método del rango de peso seco (Jones y Hargreaves, 1979), al ajustar a cada muestra, el valor de disponibilidad de la m.s. calculada a través de la ecuación de regresión lineal obtenida en la etapa de calibración general del método del rendimiento comparativo (Squella y otros, 1989). El porcentaje de participación de cada especie presente en la pastura, se calculó a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 2:

$$\% \text{Spi} = \frac{\lambda_1(\sum di_1) + \lambda_2(\sum di_2) + \lambda_3(\sum di_3)}{\sum dij}$$

Donde:

% Spi = porcentaje de aporte en m.s. de la i-ésima especie

dij = disponibilidad en base a m.s. de todos los cuadrantes en que la i-ésima especie obtuvo la j-ésima disponibilidad

i = 1,n; j = 1,40

λ_k = factores de multiplicación de la k-ésima disponibilidad

$\lambda_1 = 70,91$; $\lambda_2 = 21,08$; $\lambda_3 = 8,73$

Estimación de la composición botánica por el método del rango de peso seco con el uso de los rangos exactos:

Con el objeto de separar el efecto de los observadores, respecto a su habilidad para estimar las especies que ocupaban el primero, segundo y

tercer lugar en cuanto a su aporte en m.s., se estimó la composición botánica asignando los tres rangos del método del rango de peso seco a los valores reales obtenidos a través del método de separación manual. Este procedimiento, al separar el error inducido por los observadores, permite demostrar cuán válido es el método del rango de peso seco en la estimación de la composición botánica de este tipo de pasturas (T'Mannetje y Haydock, 1963).

El cálculo, al igual que en las instancias anteriores, se realizó en forma computacional a través del programa Botanal, utilizando los mismos factores de multiplicación antes indicados.

RESULTADOS Y DISCUSION

La comparación de la información obtenida por el método de separación manual y por el método del rango de peso seco, se hizo sólo en base a cuatro especies, las cuales contribuían con aproximadamente un 80% o más de la m.s. presente. Estas fueron *Phalaris aquatica*, *Trifolium subterraneum*, *Bromus mollis* y *Vulpia dertonensis*. En estas comparaciones, se consideró también el uso de los rangos acumulativos, el ajuste por peso seco y el uso de los rangos exactos. En todos ellos, se usaron los multiplicadores calculados por T'Mannetje y Haydock (1963). Las comparaciones se realizaron a través de un análisis de regresión simple con el uso del programa estadístico SAS.

Estimación de la composición botánica por el método de separación manual (SM):

Al analizar los antecedentes de composición botánica obtenidos por este método (Cuadro 2), se observan cambios importantes en el grado de participación de las especies en la pastura. Esto obedece tanto a las características propias de cada una de ellas como al tipo de manejo involucrado.

La participación de *P. aquatica* aumentó, preferentemente, en aquellas situaciones en que la pastura fue destinada a conservación de forraje. Lo contrario sucedió bajo condiciones de pastoreo, en especial cuando este estuvo dado por ovinos. Esto repercutió, en gran medida, en los mayores aportes obtenidos con *T. subterraneum*, bajo pastoreo con ovinos durante su período de crecimiento. *B. mollis*, por su parte, al contrario que *V. dertonensis*, presentó sus mayores contribuciones en la pastura destinada a conservación de forraje.

CUADRO 2. Valores de composición botánica, obtenidos por el método de separación manual
TABLE 2. Values of the botanical composition, obtained by the hand separation method

Especie	Período de Muestreo								
	Mínimo crecimiento			Máximo crecimiento			Latencia estival		
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
	(% base m.s.)								
<i>P. aquatica</i>	59,9	44,2	56,6	39,7	26,7	46,9	36,3	41,1	44,0
<i>T. subterraneum</i>	3,6	22,8	3,6	4,1	18,7	0,1	2,2	0,2	0,3
<i>B. mollis</i>	1,9	1,9	28,6	8,1	24,2	49,8	12,1	25,6	39,7
<i>V. dertonensis</i>	23,2	15,8	11,1	33,0	18,8	3,0	28,5	19,6	16,0

Nºs 1, 4 y 7 = Pastoreo con bovinos.

Nºs 2, 5 y 8 = Pastoreo con ovinos.

Nºs 3, 6 y 9 = Rezago.

Estimación de la composición botánica por el método del rango del peso seco (RPS):

En el Cuadro 3, se indica las estimaciones de la composición botánica realizadas a través del método del rango de peso seco, para las diversas situaciones planteadas por el estudio.

que pasa por el origen la que mejor describe la distribución de los puntos (Figura 1).

Al considerar la regresión que pasa por el origen, *P. aquatica* y *T. subterraneum* fueron sobrestimados en un 29,8 y 49,5%, respectivamente. A pesar de esta sobrestimación, los coeficientes de

CUADRO 3. Valores de composición botánica, obtenidos por el método del rango de peso seco
TABLE 3. Values of the botanical composition, obtained by the dry weight rank method

Especie	Período de Muestreo								
	Mínimo crecimiento			Máximo crecimiento			Latencia estival		
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
	(% base m.s.)								
<i>P. aquatica</i>	69,0	51,5	69,0	58,3	35,7	66,5	66,5	67,7	37,1
<i>T. subterraneum</i>	12,1	37,4	11,9	12,2	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>B. mollis</i>	0,0	0,2	15,4	8,3	19,6	24,5	9,2	13,1	48,5
<i>V. dertonensis</i>	6,6	5,2	3,0	5,7	2,8	5,7	9,6	8,7	14,4

Nºs 1, 4 y 7 = Pastoreo con bovinos.

Nºs 2, 5 y 8 = Pastoreo con ovinos.

Nºs 3, 6 y 9 = Rezago.

Con el fin de comparar estadísticamente los antecedentes obtenidos por ambos métodos (cuadros 2 y 3), se realizó un análisis de regresión simple, el cual permitió obtener los valores de la función de la recta de regresión con su intersección en la ordenada y en el origen. La correspondiente prueba de t , determinó si dicho valor de intersección era o no significativamente igual a cero ($P \leq 0,05$). De acuerdo a estos antecedentes, se concluyó que sólo para *V. dertonensis* existió diferencia significativa, siendo para las otras especies, la regresión

determinación obtenidos reflejan un adecuado grado de ajuste entre los antecedentes dados por ambos métodos.

Al considerar en dicha figura, las rectas de regresión correspondientes a *B. mollis* y *V. dertonensis*, se observa que ambas especies fueron subestimadas por el método visual. En el caso de la primera de ellas, esta subestimación fue del orden de un 15%, obteniéndose sí, un grado de ajuste inferior al obtenido para las especies de siembra.

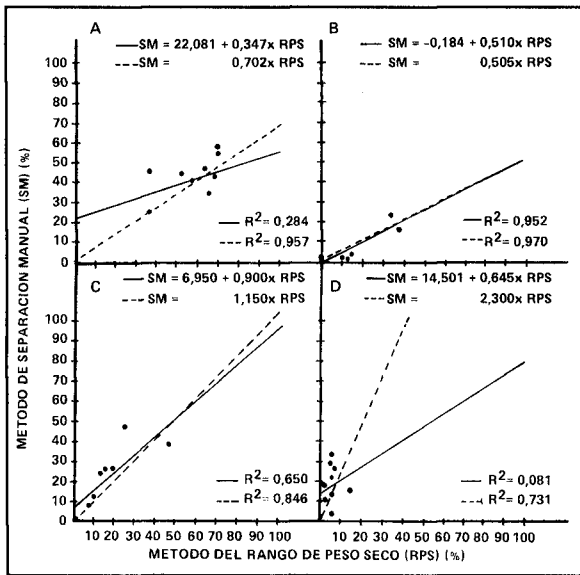


FIGURA 1. Rectas de regresión entre la contribución de *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) y *Vulpia dertonensis* (D) obtenidas por el método de separación manual (SM) y por método del rango de peso seco (RPS).

FIGURE 1. Straights regression between contribution of *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) and *Vulpia dertonensis* (D) obtained by hand separation method (HS) and dry weight rank method (DWR).

La sobrestimación de la participación de *P. aquatica* se debió a que el consenso de los observadores, asignó a esta especie una más alta frecuencia de cuadrantes con mayor aporte en m.s. Esto pudo deberse a una inadecuada habilidad por parte de los observadores para cuantificar correctamente la real participación en peso de esta especie, debido tanto a una condición intrínseca de *P. aquatica* como a la posibilidad del encubrimiento por otras gramíneas anuales, que si bien presentan un hábito de crecimiento similar, su vigor es menor. Esto se advierte más claramente en las pasturas destinadas a conservación de forraje (cuadros 2 y 3). Asimismo, es factible que los aportes en base a m.s. de estas especies anuales, sean superiores a *P. aquatica*, a iguales aportes en base a materia verde. Tal vez, la correcta apreciación de rangos compartidos pudiera corregir este tipo de situaciones.

Respecto a *T. subterraneum*, dicha sobrestimación pudo haber estado supeditada al hábito de crecimiento de la especie, la cual al proyectar un mayor grado de recubrimiento de suelo, motivó la sobrestimación de la especie. La subestimación de las otras especies, se debió fundamentalmente a lo indicado con anterioridad.

La aplicación de los rangos acumulativos en los muestreos 7, 8 y 9, en donde se presupuso una

dominancia excesiva en base a m.s. por parte de *P. aquatica*, no significó cambios importantes en la composición botánica respecto a la aplicación del método del rango de peso seco, sin esta técnica (Cuadro 4).

CUADRO 4. Valores de composición botánica obtenidos por el método del rango de peso seco con el uso de los rangos acumulativos

TABLE 4. Values of the botanical composition obtained by the dry weight rank method with the cumulative ranks

Especie	Período de Muestreo		
	Latencia estival		
	Nº 7	Nº 8	Nº 9
	(% base m.s.)		
<i>P. aquatica</i>	67,4	68,1	37,1
<i>T. subterraneum</i>	0,0	0,0	0,0
<i>B. mollis</i>	12,4	12,8	48,7
<i>V. dertonensis</i>	9,2	8,7	14,4

Nº 7 = Pastoreo con bovinos.
 Nº 8 = Pastoreo con ovinos.
 Nº 9 = Rezago.

Estimación de la composición botánica por el método del rango de peso seco ajustado por peso (RPSAP):

Con el fin de separar el posible sesgo incluido al método, por efecto de la existencia de una consistencia entre el rendimiento de los cuadrantes con la dominancia de una especie, se aplicó la técnica de ajuste por peso, cuyos valores se aprecian en el Cuadro 5.

Al analizar la Figura 2, respecto a las funciones que pasan por el origen, se aprecia una gran similitud entre las características de estas rectas con las mostradas en la Figura 1, no existiendo diferencias significativas ($P \geq 0,05$) entre las funciones con intercepción en el eje de las ordenadas y las funciones que pasan por el origen. La excepción, al igual que en caso anterior, estuvo dada por *V. dertonensis*. Los coeficientes de determinación de *P. aquatica* y *T. subterraneum*, también se observan sobrestimados, resultando ser del orden de 47,4 y 29,8%, respectivamente. Por otra parte, *B. mollis* fue subestimado en su participación en un 15,8%. Esto permitiría concluir, que no es necesario, en este tipo de pasturas, la aplicación de esta técnica, por no existir la fuente de sesgo antes señalada.

CUADRO 5. Valores de composición botánica obtenidos por el método del rango de peso ajustado por peso
TABLE 5. Values of the botanical composition, obtained by the dry weight rank with weight adjustment

Especie	Período de Muestreo								
	Mínimo crecimiento			Máximo crecimiento			Latencia estival		
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5 (% base m.s.)	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
<i>P. aquatica</i>	69,0	52,6	69,2	60,6	35,5	66,9	65,7	67,7	36,1
<i>T. subterraneum</i>	12,7	35,5	11,7	9,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>B. mollis</i>	0,0	0,2	16,2	9,6	20,2	24,2	9,4	14,2	48,8
<i>V. dertonensis</i>	6,4	6,4	2,8	6,7	2,8	4,9	10,3	8,4	15,1

Nºs 1, 4 y 7 = Pastoreo con bovinos.

Nºs 2, 5 y 8 = Pastoreo con ovinos.

Nºs 3, 6 y 9 = Rezago.

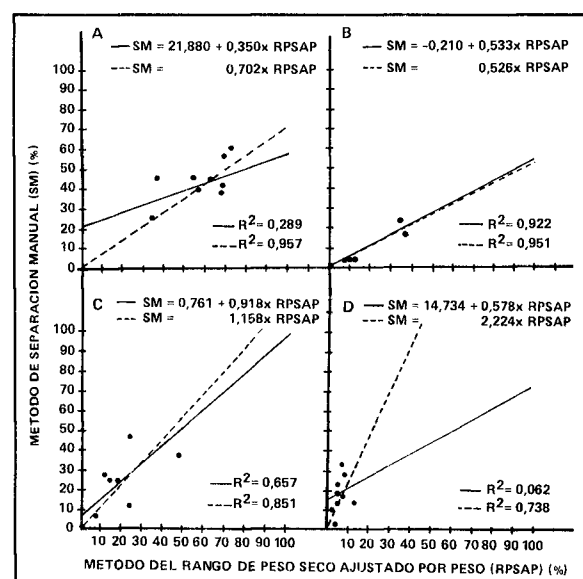


FIGURA 2. Rectas de regresión entre la contribución de *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) y *Vulpia dertonensis* (D) obtenidas por el método de separación manual (SM) y por el método del rango de peso seco ajustado por peso (RPSAP).

FIGURE 2. Straights regression between contribution of *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) and *Vulpia dertonensis* (D) obtained by hand separation (HS) and dry weight rank method with weight adjustment (DWRWA).

Estimación de la composición botánica por el método del rango de peso seco con el uso de los rangos exactos (RE):

La consideración del uso de los rangos exactos, obedece a la necesidad de separar el efecto de los observadores en la aplicación del método del rango de peso seco. Para ello, se consideraron los rangos reales obtenidos por las especies a través del

método de separación manual, los cuales fueron asignados al método visual de acuerdo a la especie que obtuvo al primero, segundo y tercer lugar de aporte en base a m.s.

En el Cuadro 6, se muestra los valores de composición botánica al considerar el uso de los rangos exactos.

En la Figura 3, se presenta las rectas de regresión obtenidas entre el método de separación manual y el método del rango de peso seco con el uso de los rangos exactos. No se encontró diferencias significativas ($P \geq 0,05$) para ninguna de las especies en estudio, respecto a las funciones con intercepción en el eje de las ordenadas y las que pasan por el origen, considerándose a estas últimas, como las que mejor describen las relaciones existentes. Los coeficientes de determinación de ellas reflejan el alto grado de precisión obtenido a través de las estimaciones realizadas. Al respecto, Silva y otros (1985) obtuvieron valores de 0,98 y 0,99 para el caso de *Medicago sativa* y *Dactylis glomerata*, respectivamente. En esta comparación, *P. aquatica* y *T. subterraneum* fueron sobrestimados en un 8,7 y 9,6%, respectivamente; mientras tanto, *B. mollis* y *V. dertonensis* fueron subestimados en un 5,0 y 9,7%, respectivamente.

A diferencia de López y otros (1982), la aplicación del método del rango de peso seco en este caso, se tradujo en un sesgo importante por parte de las estimaciones hechas por los observadores respecto a las determinaciones obtenidas a través del método de separación manual (figuras 1, 2 y 3); por tanto, se hace necesaria una prueba previa de entrenamiento a los observadores, con el fin de minimizar esta fuente de sesgo.

CUADRO 6. Valores de composición botánica obtenidos por el método del rango de peso seco con el uso de los rangos exactos

TABLE 6. Values of the botanical composition obtained by the dry weight rank method with exact rank

Especie	Período de Muestreo								
	Mínimo crecimiento			Máximo crecimiento			Latencia estival		
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5 (% base m.s.)	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
<i>P. aquatica</i>	62,0	54,9	62,3	46,1	32,3	43,2	46,1	41,0	38,3
<i>T. subterraneum</i>	5,7	24,4	4,0	5,6	20,9	0,0	2,0	0,0	1,5
<i>B. mollis</i>	1,1	1,1	21,3	6,9	22,5	48,1	16,3	24,1	39,3
<i>V. dertonensis</i>	19,6	10,1	12,2	29,6	16,4	8,3	20,3	18,9	20,9

Nºs 1, 4 y 7 = Pastoreo con bovinos.

Nºs 2, 5 y 8 = Pastoreo con ovinos.

Nºs 3, 6 y 9 = Rezago.

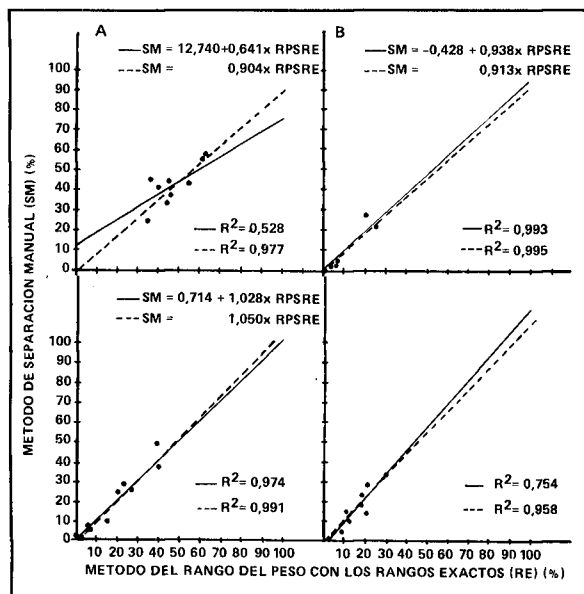


FIGURA 3. Rectas de regresión entre la contribución de *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) y *Vulpia dertonensis* (D) obtenidas por el método de separación manual (SM) y por el método del rango de peso seco con los rangos exactos (RPSRE).

FIGURE 3. Straights regression between contribution of *Phalaris aquatica* (A), *Trifolium subterraneum* (B), *Bromus mollis* (C) and *Vulpia dertonensis* (D) obtained by hand separation (HS) and dry weight rank method with exact rank (DWRER).

Esto concuerda plenamente con lo obtenido por Silva y otros (1985), corroborando con ello la importancia de este método visual en la estimación de la composición botánica en este tipo de pasturas.

De acuerdo a los antecedentes presentados, se concluye que el método del rango de peso seco resulta ser adecuado para estimar la composición botánica de una pastura de *P. aquatica* y *T. subterraneum*, siempre y cuando se realice un adecuado adiestramiento y posterior comprobación a los observadores, a fin de verificar la correcta asignación de los rangos en base a m.s. a las especies que componen la pastura. Asimismo, dado que no existió una consistencia entre la disponibilidad de m.s. y la dominancia de una especie, no se hizo necesario recurrir a técnicas de corrección, como son el ajuste por peso y el uso de rangos acumulativos, lo que hace aún más fácil la aplicabilidad de este método visual.

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objeto validar el método del rango de peso seco, respecto al método de separación manual, para la estimación de la composición botánica de una pastura de *P. aquatica* y *T. subterraneum*.

El estudio se realizó en la Subestación Experimental Hidango del INIA (34° 07' lat. S y 71° 44' long. W), entre julio de 1983 y febrero de 1984, en pasturas pastoreadas por bovinos de carne o por ovinos y otras destinadas a conservación de forraje.

La comparación se realizó a través de un análisis de regresión simple, entre ambos métodos. De acuerdo a los datos obtenidos, el método del rango de peso seco resultó apropiado para la estimación de la composición botánica de la pastura, siempre y cuando los observadores sean adiestrados previamente en la asignación correcta de los rangos. Técnicas de corrección, como el ajuste por peso y el uso de rangos acumulativos, no son necesarias en este tipo de pastura.

LITERATURA CITADA

- JONES, R.M. and HARGREAVES, J.N.G. 1979. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. *Grass Forage Science* 34: 181-189.
- LOPEZ, T., MARTIN, M., MORENO, V., MARTIN, J., GARCIA, M. y GONZALEZ, J. 1982. El método de los rangos en la composición botánica de los pastos de dehesa. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (España)*. Serie Agrícola Nº 18: 19-28.
- MANSILLA M., ALBERTO, SILVA G., MARIO y SQUELLA N., FERNANDO. 1985. Evaluación del método Botanal en una pradera de *Medicago sativa* y *Dactylis glomerata*. V. Programa de cálculo y su uso. *Avances en Producción Animal* 10 (1 y 2): 55-58.
- SILVA G., MARIO, SQUELLA N., FERNANDO, HOLLSTEIN, JUAN, WERNLI K., CLAUDIO y MANSILLA M., ALBERTO. 1985. Evaluación del método Botanal en una pradera de *Medicago sativa* y *Dactylis glomerata*. II. Evaluación de la composición botánica. *Avances en Producción Animal* 10 (1 y 2): 27-34.
- SILVA G., MARIO. 1982. Parámetros a evaluar en praderas en función de modelos de simulación. En: Soto, Patricio (ed.) Seminario de metodología de evaluación de praderas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago-Chile. p.: 1-16.
- SOTO O., PATRICIO y TEUBER, K., NOLBERTO. 1982. Evaluación de la disponibilidad de forraje bajo pastoreo. En: Soto, Patricio (ed.) Seminario de metodología de evaluación de praderas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago-Chile. p.: 131-147.
- SQUELLA N., FERNANDO, MARQUEZ G., CAROLINA, SILVA G., MARIO y MANSILLA M., ALBERTO. 1990. Validación del método Botanal en una pastura de *Phalaris aquatica* y *Trifolium subterraneum*. I. Evaluación del método del rendimiento comparativo en la estimación de la disponibilidad de la materia seca. *Agricultura Técnica (Chile)* 50 (3): 200-207.
- T'MANNETJE, L. and HAYDOCK, K.P. 1963. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. *Journal British Grassland Society* 18 (4): 268-275.
- TOTHILL, J.C., HARGREAVES, J.N.H., and JONES, R.M. 1978. Botanal, a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. CSIRO, Australia. Division of Tropical Crops and Pasture. Tropical Agronomy Technical Memorandum Nº 8: 1-20.