Capítulo II

Metodología para la evaluación de disponibilidad de forraje y composición botánica

Óscar Pardo Barbosa,
Álvaro Rincón Castillo,
Otoniel Pérez López

El objetivo de esta metodología es determinar disponibilidad de forraje, composición botánica y otras variables agronómicas como altura, cobertura, ataque de plagas y enfermedades, para obtener información sobre cómo hacer un buen manejo de praderas.

Alcance

Técnica sencilla que se aplica a todo tipo de praderas de crecimiento erecto y postrado, de gramíneas puras o asociadas. Su principal característica es que se trata de una evaluación dirigida, en transectos predeterminados con información reportada en un formato y obtenida en cada punto de evaluación.

Definiciones

Disponibilidad de forraje: Biomasa compuesta por hojas y tallos de gramíneas u otras especies como leguminosas, gramas y leguminosas nativas, disponibles para ser consumidas por el bovino después de un periodo de descanso determinado.

Forraje verde: Biomasa forrajera para alimentación animal que incluye contenido de agua.

Materia seca: Materia que queda después de extraer el agua al forraje. Se expresa en porcentaje.

Forraje seco: Forma como se expresa el forraje disponible y consumido por los animales (kgMS/ha) basada en el cálculo de la materia seca.

Forraje residual: Forraje que queda después del pastoreo, compuesto en su mayoría por tallos y baja proporción de hojas, de importancia para el nuevo rebrote de forrajes.

Composición botánica: Especies vegetales que se encuentran en una pradera.

Transecto: Línea imaginaria que sirve de guía para ubicar los puntos de evaluación de praderas.

Responsables: Personal capacitado en evaluación de praderas (profesionales, asistentes técnicos, operarios).

Materiales y equipos

Para evaluar disponibilidad y composición botánica de las praderas, es necesario disponer de materiales y equipos.

Materiales:

- Bolsas de papel
- Marcadores
- Regla de un metro de longitud
- Marco en metal, madera o PVC de 50 cm × 50 cm
- Tijeras de esquilar, hoces de segar
- Formato para la toma de información

Equipos:

- Balanza
- Estufa para secar forraje

Metodología

La metodología de evaluación de praderas se basa en muestreos representativos y evaluaciones visuales, cuya información se reporta en formatos y constituye la base para la toma de decisiones en el manejo del pastoreo con bovinos.

Recorrido para hacer la evaluación de praderas

1. Definir un transecto en la pradera que permita hacer un muestreo representativo. Este transecto puede ser diagonal, en zigzag o del modo que el evaluador determine, de manera que cubra la totalidad del lote por evaluar y la información obtenida en el muestreo sea lo más representativa posible de la pradera (figura 20).

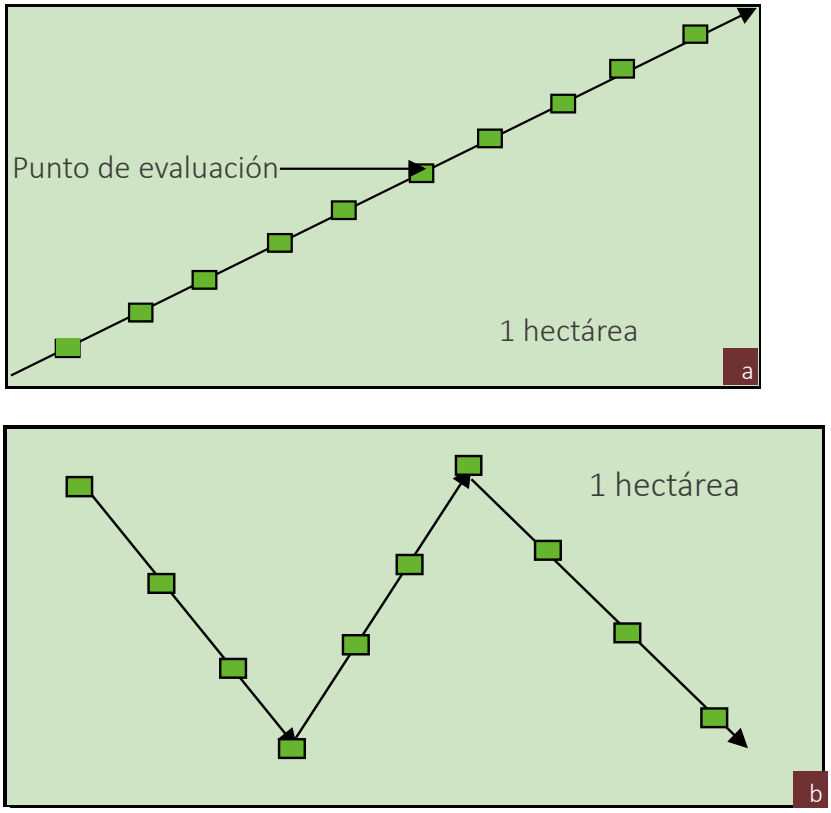

Figura 20. Ejemplos de transectos para la evaluación de praderas. a. Esquema del transecto en diagonal para la evaluación de una pradera de 1 ha (10 puntos de evaluación); b. Esquema del transecto en zigzag para la evaluación de una pradera de 1 ha (10 puntos de evaluación).

Fuente: Elaboración propia

2. Entre cada sitio o punto de muestreo donde se coloca el marco, debe existir una distancia que permita hacer las observaciones suficientes para lograr una información lo más aproximada posible sobre la disponibilidad real de forraje y sobre las demás características agronómicas que se desean obtener. Para esto se contabilizan pasos entre cada sitio, cuyo número dependerá del tamaño del lote. Por ejemplo, para un transecto de 200 m se pueden hacer muestreos cada 10 m (o cada diez pasos aproximadamente) para así obtener 20 sitios evaluados con el marco. En la tabla 13 se presentan las recomendaciones de cantidad mínima de sitios donde se deben realizar las evaluaciones de praderas en el transecto, según el área para evaluar. Entre más sitios evaluados, mayor será la precisión de la información obtenida.

Tabla 13. Número mínimo de sitios para hacer las evaluaciones de praderas según el área

Área por muestrear	Número de marcos u observaciones
Menor o igual que 1 ha	10
2 a 5 ha	20
6 a 10 ha	30
Más de 10 ha	40

Fuente: Elaboración propia

3. El marco no se ubica al azar, sino de manera dirigida. El sitio de muestreo debe ser lo más cercano posible a lo observado en el recorrido entre cada punto de evaluación.

Evaluaciones en cada sitio

Las evaluaciones que se deben realizar en cada punto son las siguientes:

- *Cobertura vegetal del suelo:* Área del marco cubierta con las especies vegetales, representadas por el pasto dominante y por otras especies, incluidas malezas. Este valor se da en porcentaje. Un marco que presenta una cobertura de 70 % indica que existe un 30 % de suelo descubierto (ver capítulo I).
- *Altura del pasto:* Valor en cm medido sin coger o estirar las hojas. Es la altura promedio en el marco sin tomar los extremos.

  Altura de corte: Altura del pasto en cm después de hacer el corte de muestreo para determinar producción de forraje. Esta altura debe estar de acuerdo con el hábito de crecimiento de los pastos (tabla 14).

Tabla 14. Altura de corte o pastoreo de algunas gramíneas forrajeras

Gramínea forrajera	Altura de corte o pastoreo (cm)
Urochloa decumbens cv. Amargo	20-25
Urochloa humidicola cv. Dulce	15-20
Urochloa dictyoneura cv. Llanero	15-20
Brachiaria brizantha cv. Toledo	25-30
Megathyrsus maximus	25-30

Fuente: Elaboración propia

- *Presencia de plaga principal:* En las especies de *Urochloa,* la plaga principal es el mion o salivazo de los pastos (*Aeneolamia* sp.) y se evalúa con valores de 1 a 4 de la siguiente manera, según la metodología de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) del CIAT (Toledo & Schultze-Kraft, 1982):

    1. *Presencia de algunos insectos:* La coloración del follaje de las plantas en la parcela es normal (ninfas o adultos).
    2. *Daño leve:* Las plantas exhiben pocas manchas largas o rayas de color amarillo pálido (ninfas y adultos).
    3. *Daño moderado:* las plantas presentan abundantes manchas largas o rayas de color amarillo; algunas plantas tienen una coloración parda o marrón (ninfas y adultos).
    4. *Daño grave:* Las plantas presentan una coloración parda o marrón (ninfas o adultos).

- *Otras plagas:* Plagas que también aparecen en praderas, como el chinche, el gusano ejército (*Mocis* sp.) y otras que se puedan presentar de acuerdo con la región.
- *Enfermedades:* Algunos pastos pueden sufrir enfermedades foliares o pudrición de raíz. La presencia de enfermedades se califica de 1 a 4 según la metodología de la RIEP del CIAT (Toledo & Schultze-Kraft, 1982):

    1. Presencia de la enfermedad (5 % de plantas afectadas).
    2. Daño leve (5 a 20 % de plantas afectadas).
    3. Daño moderado (20 a 40 % de plantas afectadas).
    4. Daño severo o grave (más de 40 % de plantas afectadas).

- *Deficiencias:* Es importante determinar las deficiencias de minerales, especialmente de N, P, K, Ca, Mg.
  - *Deficiencia de nitrógeno:* Clorosis gradual en las hojas.
  - *Deficiencia de fósforo:* Pigmento rojo púrpura en las hojas.
  - *Potasio:* Clorosis y necrosis apical y marginal progresivas desde ápice hacia la base de las hojas.
  - *Calcio:* Clorosis y necrosis en hojas jóvenes.
  - *Magnesio:* Clorosis y necrosis en hojas viejas.

- *Composición botánica:* Se refiere a las especies que se encuentran en la pradera, incluidas gramíneas introducidas, gramas nativas, leguminosas introducidas, leguminosas nativas, otras especies de hoja ancha conocidas como malezas o arvenses. En el formato de evaluación (tablas 15, 16, 17) hay un espacio donde las diferentes especies se pueden colocar en orden. Las especies se identifican con un número de 1 a 6 (cuando existen máximo seis especies; si existen más, es necesario adicionar más casillas al formato) y al frente de dicho número, se deja un espacio para la identificación de la especie. En las casillas donde se reportan los datos de los sitios o marcos de evaluación, se pone en porcentaje lo observado en la composición botánica sobre las especies presentes en este sitio. La sumatoria de porcentajes de las especies debe ser igual a 100%. Al finalizar la evaluación de todos los sitios de la pradera, se promedian los porcentajes de cada especie.

- *Producción de forraje:* Una vez tomada toda la información visual en el marco, se procede a realizar el muestreo para determinar la disponibilidad de forraje. El procedimiento consiste en cortar todo el material vegetal encontrado en el marco de evaluación a una altura que depende del hábito de crecimiento del pasto (tabla 14). Es posible que, en algunas praderas, el pastoreo se haya realizado con cargas bajas y la altura de pastoreo se encuentre más arriba de lo recomendado, lo cual pasa con frecuencia, especialmente en pastos de crecimiento erecto como el

Toledo y *Megathyrsus maximus*. En este caso, la altura de corte para determinar forraje disponible debe hacerse a la altura a la que los animales han pastoreado, cortando solamente el forraje que ha rebrotado en el periodo de descanso. El forraje cortado se deposita en una bolsa o saco y luego se procede a avanzar al otro sitio de muestreo, donde se realiza el mismo procedimiento, y así se continúa hasta completar la evaluación en todos los sitios. Se recomienda hacer los muestreos de forma rápida para evitar pérdida de humedad del forraje cortado y obtener datos más exactos. El forraje recogido en la bolsa es el total de todos los sitios muestreados. Este forraje se pesa inmediatamente para determinar la masa verde obtenida y su valor se registra en el formato de evaluación. Es importante poner en 0 la balanza y tarar la bolsa para descartar su peso. Una vez conocido el número de marcos cortados y el área de cada uno, se puede calcular el área total de muestreo (por ejemplo, en 20 marcos de 0,25 m^2, el área muestreada será de 5 m^2); con esta información es posible saber el forraje verde disponible en 1 ha. Para determinar la materia seca de la muestra del forraje cosechado en las evaluaciones, se debe seleccionar una submuestra de 200 a 300 g, cuyo peso exacto se inserta en el formato de evaluación. Esta submuestra debe ser secada preferiblemente en estufa a una temperatura de 70 °C durante 48 horas. El forraje seco de la submuestra se pesa y su valor se coloca en el formato de evaluación. Una vez conocido este dato de la materia seca del forraje de la pradera evaluada, se puede hacer el cálculo de la disponibilidad de forraje seco (kgMS/ha). La submuestra obtenida de forraje seco se utiliza para determinar la calidad nutritiva.

En la figura 21 se presenta el flujograma de las actividades de evaluación agronómica y productiva de especies forrajeras de pastoreo.

Tabla 15. Formato de evaluación de praderas

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

FINCA: _____ Potrero: _____

Fecha: _____ Evaluador: _____

Municipio: _____ Dpto. _____ N.° observ. ☐

N.°	Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1																						0
2																						0
3																						0
4																						0
5																						0
6																						0
7																						0
8																						0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cobertura %																						
Altura planta (cm)																						
Altura corte (cm)																						
Plagas (1 a 4)																						

Tamaño del marco ☐ m^2 Marcos cortados ☐ Peso forraje verde (muestra) en kg ☐

% materia seca ☐ ¡Correcto!

Elaborado por: Óscar Pardo B. ☐ Celdas modificables

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Ejemplo de formato de evaluación de praderas

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

FINCA: C. I. La Libertad | Potrero: Chipres

Fecha: 14/02/2022 | Evaluador: Ó. Pardo y Á. Rincón | N.° observ. 20

Municipio: Villavicencio | Dpto. Meta

N.°	Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	Amargo	80	70	20	80	70	80	90	90	75	90	90	80	60	85	90	90	90	55	90	90	1.565
2	Dulce	20		70	10									30								130
3	Leguminosas		30	10	5	20	5	5		10		10	10		5	5		10	10	2	5	142
4	Malezas				5	10	15	5	10	15	10		10	10	10	5	10		35	8	5	163
5																						0
6																						0
7																						0
8																						0
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2.000

Cobertura %	85	80	82	78	79	90	87	79	90	85	86	89	90	76	86	74	82	70	76	88	82,6
Altura planta (cm)	35	30	30	35	29	32	34	30	38	40	30	35	38	40	42	36	38	40	40	35	35,35
Altura corte (cm)	25	23	23	25	20	20	20	20	20	20	20	20	25	20	20	20	25	20	20	20	21,3
Plagas (1 a 4)																					

Tamaño del marco 0,25 m^2 | Marcos cortados 20 | Peso forraje verde (muestra) en kg 2,15

% materia seca 30 | ¡Correcto!

Celdas modificables

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Ejemplo de resultados de evaluación de praderas

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Resultados

Finca:	C. I. La Libertad	Potrero	Chipres
Fecha:	14/02/2022	Evaluador	Ó. Pardo-Á. Rincón
Municipio:	Villavicencio	Dpto.	Meta

Forraje verde/ha	4.300 kg
Materia seca/ha	1.290 kg
Altura inicial	35 cm
Altura de corte	21 cm
Cobertura	83 %
Plagas	%

N.°	Especies	Porcentaje
1	Amargo	78,0
2	Dulce	6,5
3	Leguminosas	7,1
4	Malezas	8,2
5		
6		
Total		100

Fuente: Elaboración propia

N.°	Flujograma	Registro
1	INICIO → Determinación de transecto para evaluaciones	No aplica
2	Marcación de bolsas, diligenciamiento formato en su encabezado	Formato de evaluación
3	Ubicación de marco de evaluación en el punto inicial	Formato de evaluación
4	Evaluación de cobertura, altura, plagas, composición botánica	Formato de evaluación
5	Corte de forraje y almacenamiento en bolsa	No aplica
6	Traslado al segundo punto de evaluación (se repiten las acciones 3 a 5 hasta terminar todas las evaluaciones en cada punto)	Formato de evaluación
7	Peso de la muestra de forraje recolectada en todos los puntos	Registro en balanza
8	Selección de submuestra y determinación de su peso	Formato de evaluación
9	Secar a 70 °C	Registro de uso de estufa
10	Peso forraje seco a las 48 horas	Registro de uso de estufa
11	Cálculo de forraje disponible por hectárea y composición botánica → FIN	Formato de evaluación

Figura 21. Esquema o flujograma para la evaluación agronómica y productiva de especies forrajeras de pastoreo.

Fuente: Elaboración propia

Referencias

Toledo, J. M., & Schultze-Kraft, R. (1982). Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. En J. M. Toledo (Ed.), *Manual para la evaluación agronómica* (pp. 91-111). Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). https://hdl.handle.net/10568/54148