

CAPITULO I

GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS ADAPTADAS A LAS CONDICIONES DE LOS LLANOS ORIENTALES.

Oscar Pardo Barbosa¹

INTRODUCCION

El siguiente capítulo hace una recopilación de algunos de los aspectos más importantes de las especies Gramíneas y Leguminosas que han sido liberadas por los Institutos de Investigación, las recomendaciones de utilización de estos materiales se hace luego que han presentado los mejores atributos en cada una de las fases de evaluación de pasto y leguminosas, en general estos materiales cumplen con la totalidad de los siguientes requisitos:

- *Adaptación y persistencia a las condiciones edafoclimáticas de la región*
- *Producción de semilla que permite la persistencia de la especie*
- *Resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades*
- *Mejor calidad nutricional que permite obtener mejores ganancias de peso.*

Así mismo se presentan las ventajas y posibles desventajas de las especies, permitiéndole al técnico y al productor de la Orinoquia, tomar una decisión acertada cuando planea establecer una especie de Gramínea o Leguminosa.

¹ Zootecnista. Investigador Programa Regional de Investigación Pecuaria. CORPOICA – Regional Ocho. C.I. La Libertad A.A. 3129 Villavicencio, Meta, Colombia

Brachiaria decumbens Stapf

Nombre(s) vulgar(es): pasto Braquiaria común, pasto amargo, pasto peludo.

Origen

Brachiaria decumbens Stapf es originario de África Ecuatorial, crece en forma natural en sabanas abiertas o con presencia de arbustivas, en suelos fértiles y clima moderadamente húmedo. El pasto *Brachiaria* se introdujo a Colombia en 1953, y su evaluación en los Llanos Orientales de Colombia se inició en 1961.

Morfología

- Planta herbácea, perenne, semierecta a postrada, rizomatosa de raíces adventicias que brotan de la base de los entrenudos y que dan origen a raicillas secundarias y terciarias, la mayoría de éstas son delgadas, largas y fuertes (raíces fibrosas).
- Las hojas miden entre 20 y 40 cm de largo por 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas de tricomas con bordes duros y ásperos. Las hojas son de color verde oscuro principalmente en el primer año debido al alto contenido de clorofila.
- La inflorescencia está formada por varios racimos solitarios de 4 a 10 cm de largo. Las espiguillas son oblongas-elípticas gruesas de 3 a 4 mm de largo, de pedúnculo corto, alineadas en filas dobles. Las dos glumas (lema y palea) son de tamaño diferente, la inferior muy corta no llega ni a la mitad de la longitud de la espiguilla, mientras que la superior es casi tan larga como ésta. Las semillas son apomíticas y algunas son fértiles, por lo cual el pasto se propaga por medio de material vegetativo. (Sendulsky, 1978).

Características agronómicas

• Adaptación

El pasto *Brachiaria* tiene buenas características agronómicas y crece bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, como el Piedemonte del Meta y la Altillanura Colombiana. Se recupera rápidamente después del pastoreo, compite bien con las malezas y se recupera en forma aceptable después de las quemadas que se realizan en los primeros meses del año (marzo-abril) en los Llanos Orientales de Colombia. Sin embargo, no crece bien en zonas inundables y es muy susceptible al ataque de "salivazo" (Belalcázar y Lemus, 1995).

Tabla 1. Producción de forraje de gramíneas tropicales en los Llanos Orientales de Colombia

Materia seca t/ha/año*						
	La Libertad Vcío	Iraca San Martín	Villanueva Casanare	Yopal Casanare	P. Carreño Vichada	El Retorno Guaviare
Textura del Suelo						
Especies	FAr	F	A	FA	A	
<i>B. decumbens</i>	7.9	8.3	3.8	9.1	2.2	10.22
<i>B. dictyoneura</i>	8.49	9.7	-	9.26	4.91	8.91
<i>B. humidicola</i>	7.36	7.48	3.89	7.15	1.92	7.00
<i>B. brizantha</i>	8.58	9.44	9.40	10.27	4.15	9.64

Fuente : Pérez y Cuesta 1992

*Corte cada 8 sembrados

Brachiaria decumbens se adapta bien a un rango amplio de ecosistemas y tiene una alta productividad en suelos ácidos infértiles en condiciones climáticas contrastantes como la Altillanura Colombiana, el Piedemonte de los Llanos Orientales y la región de la Amazonia. (Belalcázar y Lemus, 1995).

Crece bien en regiones tropicales entre 400 y 1.800 m.s.n.m., con una precipitación de 1000 a 3500 mm/año y temperaturas superiores a los 19°C y suelos bien drenados. (Pérez y col 1995)

• Producción de forraje

La producción de forraje (MS.) en el Piedemonte del Meta puede fluctuar entre 6 y 10 t/ha/año cuando se realizan entre 6 y 10 cortes/año, aunque se reportan producciones de 3,8 y 2,2 t/ha/año cuando la especie se ha establecido en suelos poco fértiles y de textura franco - arenosa a arenosa (Pérez y otros 1984), (Tabla 1).

Se ha estimado que en época seca los rendimientos de MS. pueden disminuir entre 30 y 50%, la intensidad de la reducción depende de la duración del periodo de sequía y de las condiciones del suelo, factores a tener en cuenta en el manejo de praderas, época en la cual se deben realizar ajustes de la carga animal evitando la reducción en la producción animal y la degradación de la pradera, (Pérez y otros 1984).

• Posibilidades de asociación

En suelos fértiles del Piedemonte el crecimiento de esta gramínea es denso, vigoroso y su agresividad aumenta, limitando su capacidad de asociación con algunas leguminosas. Sin embargo es posible establecer asociaciones estables y productivas, especialmente con *Arachis pintoi*, *Pueraria phaseoloides* y *Desmodium ovalifolium*; en suelos arenosos se asocia bien con *Stylosanthes capitata*. (Belalcázar y Lemus, 1995).

• Producción de semillas

En los Llanos Orientales, el pasto *Brachiaria* florece entre junio y octubre, y es posible obtener dos cosechas de semilla al año. *Brachiaria decumbens* es sensible al fotoperíodo, ya que desde diciembre hasta mayo no florece bajo las condiciones de campo.

Si el lote es manejado adecuadamente para la multiplicación de semillas, se puede recolectar más del 70% de la producción, esto debido a que las espiguillas no maduran uniformemente. Los rendimientos promedios de semilla pura (clasificada y escarificada), en la Orinoquía colombiana están cerca a los 50 kg./ha, muy por debajo de lo alcanzado en el Brasil y Australia donde se reportan producciones superiores a los 1000 kg./ha. de semilla pura. (Hopkinson, y col 1996).

Brachiaria dictyoneura Stapf cv. Llanero

Nombre vulgar: Pasto Llanero.

Origen

Originario de África tropical, fue introducida a Colombia en 1978 por el Programa de Pastos Tropicales del CIAT con el número de accesión CIAT 6133, se adapta bien a condiciones de suelo ácido y de baja fertilidad, con textura de franco a arcillosa y con buen drenaje, (ICA, 1987b).

Morfología

- Es una especie perenne, semierecta a postrada, estolonífera, rizomatosa, de 40 a 90 cm de altura, estolones largos de color púrpura con vellosidades blancas.
- Hojas lanceoladas de 4 a 6 cm de largo y 0.8 cm de ancho.
- Raíces adventicias superficiales.

- Las hojas de las macollas son lineales lanceoladas, erectas, glabras, de color púrpura, con uno de los bordes denticulado.
- Los tallos y las vainas de las hojas son verdes con manchas púrpuras.
- La inflorescencia es una pánicula con tres o cuatro racimos de 4 a 6 cm de largo, cada uno con 10 a 22 espiguillas alternas, sobre un ráquis de color púrpura y verde en forma de zigzag (ICA, 1987b).

Características agronómicas

El pasto Llanero, liberado por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA en 1987, se destaca por las siguientes características:

1. Se adapta bien a condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad:
2. Es tolerante a la sequía y se recupera bien después de la quema:
3. Tolerancia al ataque de cercopípidos del género *Aeneolamia* (Salivazo o mión de los pastos) y se recupera rápidamente.
4. En forma similar a *B. decumbens*, requiere suelos bien drenados y no tolera encharcamientos prolongados.
5. Tiene buena compatibilidad con leguminosas forrajeras de crecimiento invasor
6. Tiene buena palatabilidad.
7. Se propaga por estolones, cepas o por carióspside.
8. El establecimiento con material vegetativo es lento por el escaso enraizamiento de los estolones, por lo cual requiere mayor densidad de siembra en áreas con alto potencial de malezas.
9. En estado de plántula es susceptible al ataque de hormigas cortadoras del género *Acromirmex*. Afectando el establecimiento de las praderas (Valerio y col. 1996).
10. La Latencia de la semilla es mayor y más difícil de romper que la de otras especies conocidas del género *Brachiaria*.

• Adaptación

Braquiaria dictyoneura se adapta bien en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 1.800 m.s.n.m., con precipitación entre 1500 y 3500 mm al año, como a condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad. Se desarrolla bien en suelos que van de francos a arcillosos con buen drenaje; es tolerante a la sequía y soporta bien las quemas (ICA, 1987b).

Esta especie se caracteriza por una deficiente cobertura inicial del suelo, lo que trae como consecuencia un establecimiento lento, demora en la utilización de la pradera y en algunos casos competencia con las especies originalmente existentes, que obliga a realizar controles de malezas (Pardo, 1993).

• Producción de forraje

En suelos ácidos del Piedemonte y la Altillanura plana de los Llanos Orientales, el pasto llanero tiene una buena producción de forraje. Los promedios de producción de MS en cinco localidades de la región, muestran que la disponibilidad de forraje varió desde 4.91 t/ha/año en suelos arenosos del Vichada, hasta 9.70 t/ha/año en un suelo franco arenoso del Piedemonte del Meta (Tabla 1), en corte que se realizaron cada 8 semanas. Al igual que el *B. decumbens* los rendimientos de MS son afectados por las condiciones climáticas y por el tipo de suelo; los rendimientos reportados son siempre mayores para el Piedemonte y para la Altillanura, en promedio se reportan de 10 a 3.6 toneladas de forraje hectárea año respectivamente (ICA, 1987b).

• Producción de semillas

En los Llanos Orientales de Colombia, el *B. dictyoneura* florece desde junio hasta octubre. Los rendimientos de semilla pura varían entre 30 a 200 kg/ha, cuando el manejo es adecuado. El manejo de un lote de multiplicación de semilla comienza con la uniformización que se realiza

al inicio de la época de lluvias (abril - mayo), posteriormente se fertiliza utilizando de 50 a 100 kg de nitrógeno, 25 a 50 kg de fósforo, y 20 kg de azufre por hectárea. La pastura se cosecha en forma uniforme al inicio de la época lluviosa.

Los mayores rendimientos de semilla pura de *B. dictyoneura* se han alcanzado con el método de cosecha manual tecnificada que tiene una etapa de sudado menor de cuatro días.

La semilla del pasto Llanero presenta latencia prolongada, inclusive después de ocho meses de cosecha, por lo cual es necesario escarificarla. El método más utilizado es con ácido sulfúrico comercial (ICA, 1987b).

Brachiaria humidicola (Rendle) Schweickerdt cv. Pasto Humidícola

Nombre(s) vulgar(es): Braquiaria dulce, pasto dulce, pasto humidícola.

Origen

Es nativo del Africa Tropical Oriental y Suroriental, especialmente de zonas con alta precipitación. Se cultiva en Brasil, Ecuador, Venezuela y otros países de América tropical. Fue introducido a Colombia en 1973 por el CIAT con el número de accesiones CIAT 679, ha sido evaluado en diferentes ecosistemas como la Altillanura plana, el Piedemonte de los Llanos Orientales y el Piedemonte Amazónico, (Pérez y Lascano, 1992).

Morfología

- Es una gramínea perenne y estolonífera, de hábito de crecimiento semierecto a prostrado, los entrenudos superiores miden 8 a 10 cm de longitud y los inferiores 2-3 cm son de color verde claro y sin vellosidades.
- Las vainas de las hojas no tienen vellosidades.
- Los estolones son fuertes, largos de color púrpura y emiten raíces en sus nudos con facilidad.
- Las hojas son lineales, lanceoladas, semicoriáceas, con el ápice acuminado. Las hojas de los tallos vegetativos tienen 10 a 30 cm de longitud y de 0.5 a 1.0 cm de ancho. Las hojas de los estolones tienen de 2.5 a 12.0 cm de largo y de 0.8 a 1.2 cm de ancho (Pérez y Lascano, 1992).
- La inflorescencia es terminal, racimosa con 1 a 4 racimos de 3 a 5 cm de longitud. Espiguillas uniseriadas bifloras, alternas a lo largo del ráquis con pedicelos cortos, miden 5 a 6 cm de longitud (Pérez y Lascano, 1992).

Características agronómicas

Las observaciones y experiencias con el *B. humidicola* en la Altillanura plana, el Piedemonte de los Llanos Orientales y del Caquetá, indican que esta gramínea sobresale por:

1. Buena adaptación a suelos ácidos, con alta saturación de aluminio y baja fertilidad.
2. Se propaga bien por material vegetativo (estolones y cepas); por semilla generalmente el establecimiento es lento.
3. Tiene crecimiento estolonífero vigoroso. Presenta una cobertura densa, es agresivo, poco compatible con leguminosas, excepto con *Arachis pintoi* (Maní forrajero Perenne) y *Desmodium ovalifolium*.
4. Tolera bien los excesos de humedad en el suelo, pero no el encharcamiento prolongado.
5. Tolera la sequía; sin embargo en suelos arenosos, durante esta época, disminuye su producción de forraje.
6. Soporta altas cargas animales en pastoreo.
7. Es tolerante a la quema y enfermedades, aunque en zonas muy húmedas puede ser atacado por la roya (*Uromyces setariae italicae*).

8. El pasto Humidícola puede hospedar altas poblaciones del mión de los pastos que ocasiona daños severos a esta gramínea o gramíneas del mismo género, que se encuentren alrededor.
9. Produce poca semilla viable y presenta latencia prolongada.
10. Su calidad nutritiva es baja, particularmente en términos de proteína cruda, lo cual afecta el consumo voluntario y la ganancia de peso del animal.
11. La calidad disminuye rápidamente a través del tiempo y la productividad animal es menor que la de otras especies de *Brachiaria* (Pérez y Lascano, 1992).

• Producción de Forraje

Pérez y Lascano, (1992), reportan rendimientos de MS para *B. humidicola* en seis localidades de los Llanos Orientales y Amazonia Colombiana, los que fluctúan desde 1.92 t/ha/año, en el departamento del Vichada, hasta 7.48 t/ha/año en Suelos del Piedemonte del Meta. Esta especie produce altos rendimientos de forraje cuando se establece en suelos que van desde francos a arcillosos, se reportan entre 7 y 9 toneladas de MS por hectárea.

• Producción de semilla

En la Orinoquia Colombiana el *B. humidicola* florece en el tercer trimestre del Año, la producción de semilla es baja y poco viable, en parte por ser atacada por el chinche *Oebalus* sp., y por la *Chisga* (*Canario Silvestre*). Además aunque hay un buen desarrollo de inflorescencias, el llenado del grano es bajo por influencia del fotoperiodo. En general la semilla de *B. humidicola* presenta latencia prolongada a veces superior a los 9 meses (Pérez y Lascano, 1992), motivo por el cual el material vegetativo (estolón), es más utilizado como material de siembra.

Brachiaria brizantha (A. Richard) Stapf cv. La Libertad

Nombre vulgar: Pasto La Libertad

Origen

Brachiaria brizantha (A. Richard) Stapf cv. La Libertad es originario de Africa tropical y se encuentra distribuido en regiones con precipitaciones superiores entre 800 mm. y 1500 mm. por año (ICA, 1987a). Se cultiva en Brasil y en países de América Central, fue introducida a Colombia desde Trinidad en 1965. En 1966, se evaluó inicialmente en la estación ICA-Palmira. Esta especie se ha difundido en diferentes localidades del Piedemonte Llanero y Amazónico. El cultivar La Libertad corresponde al número de accesión CIAT 26646.

Morfología

Brachiaria brizantha, liberado por el ICA en 1987 como cultivar La Libertad, presenta porte y hábito de crecimiento erecto; hojas con o sin vellosidades (glabras); se propagan por rizomas. Tolera suelos ácidos y de baja fertilidad. En general, ésta especie crece mejor en suelos con fertilidad media a alta (ICA, 1987a).

- Es una gramínea con macollas vigorosas, perenne, de hábito erecto o semierecto con tallos que alcanzan hasta 1.5 m de altura.
- Presenta rizomas horizontales cortos, duros y curvos, cubiertos por escamas glabras de color amarillo a púrpura.

- Tiene raíces profundas, lo que le permite sobrevivir bien durante períodos secos prolongados, las raíces son de color blanco-amarillento y de consistencia blanda.
- Los tallos son vigorosos, erectos o semi erectos, con escasa ramificación de color verde intenso, con nudos prominentes, glabras, de color verde o amarillo tenue de escaso enraizamiento.
- Las hojas son lineas-lanceoladas, de 16 a 40 cm de longitud y de 10 a 20 mm de ancho, de color verde intenso a claro, glabras con márgenes denticuladas de color púrpura y blanco.
- La inflorescencia es una panícula que contiene de 2 a 8 racimos de 10 a 20 cm de longitud unilaterales rectos en forma de espiga. Los racimos unilaterales tienen entre 4 y 10 cm de longitud; las espiguillas son oblongas u oblogo-alípticas de 6 mm de longitud y de 3 mm de ancho con pilosidad blanca en el ápice. Las puntas son generalmente de color púrpura (ICA, 1987a).

Características agronómicas

El pasto La Libertad sobresale por las características siguientes:

1. Buena adaptación y producción de forraje en condiciones de suelos de mediana fertilidad.
2. Excelente comportamiento en suelos arenosos.
3. El sistema radicular es profundo, lo que permite alcanzar el agua aún en períodos de sequía extrema, proporcionando forraje de buena calidad durante esta época. Se recupera bien después de la quema.
4. Al igual que *B. decumbens*, requiere suelos bien drenados y no tolera encharcamientos prolongados.
5. Tolerancia al ataque del mién de los pastos y se recupera de manera rápida.
6. Por su hábito de crecimiento erecto tiene mayor compatibilidad con leguminosas forrajeras.
7. La latencia de la semilla de esta gramínea se rompe a los 4 o 6 meses de almacenamiento, aunque el proceso se puede acelerar mediante escarificación con ácido sulfúrico.
8. Tiene mejor palatabilidad que otras especies de *Brachiaria* y los equinos la consumen bien.
9. Se propaga por cariósipos o por cepas, puesto que sus tallos no emiten raíces (ICA, 1987a).

• Producción de materia seca

El pasto La Libertad presenta buena producción de forraje en suelos del Piedemonte de los Llanos Orientales. Los reportes sobre producción de materia seca de esta gramínea en los ecosistemas de Altillanura plana y el Piedemonte Amazónico son escasos, sin embargo la producción de forraje en estas localidades es baja.

En seis localidades de la región, los rendimientos de materia seca de esta gramínea, variaron desde 4.15 t/ha/año en el Vichada, hasta 10.27 t/ha/año en el Piedemonte del Casanare (Tabla 1). Este pasto se caracteriza, además, por su buena tasa de crecimiento y por su vigor durante la época de sequía. (ICA, 1987a).

Por su crecimiento erecto, *B. brizantha* cv. La Libertad se asocia bien con la mayoría de leguminosas forrajeras en especial, con Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*), y Maní Forrajero Perenne (*Arachis pintoi*) con las cuales forma mezclas persistentes y productivas.

• Producción de semilla

En el Piedemonte Llanero, el pasto La Libertad florece y produce semilla durante el segundo semestre del año. Los rendimientos de semilla clasificada en este ecosistema varían entre 35 y 70 kg/ha, con dos a tres cosechas por año (ICA, 1987a).

Arachis pintoi Krapovickas y Gregory. Nom. Nud. Cv Maní Forrajero Perenne.

Nombre Vulgar: Maní Forrajero, Maní perenne.

Origen

El género *Arachis* pertenece a la tribu Aeschynomeneae de las leguminosas Fabaceae. Está estrechamente relacionado con *Zornia* y *Stylosantes* y contiene 22 especies ampliamente descritas.

Las especies de *Arachis* son originarias de América del Sur en la región comprendida entre el este de los Andes, el sur del Amazonas y el norte de la Plata. En 1978, se introdujo a los Llanos Orientales de Colombia. El cultivar Maní Forrajero Perenne corresponde al número de accesión CIAT 17434. (Rincón y col., 1992)

Morfología

- Es una especie perenne, de germinación epigea, rastrera y estolonífera que alcanza una altura entre 20-40 cm.
- Su raíz pivotante llega a unos 30 cm de profundidad.
- Las hojas son alternas, compuestas de cuatro folíolos ovoides de color verde claro a oscuro de 6 a 8 cm de largo y 5 a 7 cm de ancho.
- El tallo es ramificado circular ligeramente aplanado con entrenudos cortos; llega a tener 1.5 m de largo con producción abundante de raíces en los entrenudos
- Presenta floración indeterminada y continua, debido a la respuesta fotoperiódica neutral lo que le permite varios períodos de floración al año. Inmediatamente después de la fecundación, la flor se marchita sin caerse de la planta. Pasados 7 a 10 días se inicia la formación del carpóforo, que llega a medir 24 cm, crece primero unos 2 cm hacia arriba, posteriormente se dobla hacia el suelo respondiendo a un estímulo geotrópico y termina por enterrar el ovario que lleva en su punta.
- El fruto es una vaina, clasificada como cápsula indehisciente, que contiene normalmente una semilla, a veces dos y rara vez, tres semillas (Belalcazar y Lemus, 1995).

Características Agronómicas

• Adaptación

El *A. pintoi* se desarrolla bien en regiones tropicales localizadas a una altura de 0 a 1.800 msnm con precipitaciones de 1500 a 3500 mm anuales. Se adapta bien a suelos de mediana y buena fertilidad, aunque tolera suelos ácidos con niveles altos de aluminio, pobres en nutrientes y contenidos no muy altos de arena. Sin embargo, su desarrollo y producción es mejor en suelos francos con contenidos de materia orgánica superiores al 3%. *A. pintoi* se adapta bien donde las precipitaciones son bien distribuidas y a sequías cuya duración no sobrepasa los 4 meses (Asakawa y Ramírez, 1989. Citados por Angel, 1995). En ensayos llevados a cabo en los Llanos Orientales el *A. pintoi* sufrió desfoliación parcial durante el período de sequía, pero se recuperó rápidamente al inicio de las lluvias por medios de estolones fuertes. Tolerancia bien la sombra por lo cual puede usarse como cobertura del suelo en cultivos arbóreos perennes (Rincón y col., 1992).

• Producción de Materia Seca

En la Altillanura esta leguminosa ha alcanzado producciones hasta de 1.4 t/ha de materia seca por año, mientras que en el Piedemonte Llanero produce entre 3.8 y 5.5 t/ha (Rincón y col., 1992).

La sequía prolongada afecta severamente su producción de forraje; sin embargo, con las primeras lluvias reinicia su crecimiento en forma vigorosa y la mayoría de la semilla presente en el suelo germina.

En general, la producción de forraje de esta especie aumenta con el tiempo, y tiende a ser mayor cuando crece asociada con una gramínea. Por ejemplo, en Arauca, Orinoquía Mal Drenada, en el primer año produjo 1.2 t/ha de materia seca y en el segundo año la producción fue de 2.4 t/ha. En el Piedemonte del Caquetá la producción de materia seca en monocultivo fue de 1 t/ha en el primer año y 3 t/ha en el segundo año, cuando se cosechó cada 12 semanas.

En la Altillanura Plana Colombiana el Maní Forrajero sembrado con varias especies de *Brachiaria* en pastoreo, produjo entre 0.5 y 0.9 t/ha de MS en la época de lluvias y entre 0.1 y 0.3 t/ha en la época seca (Belalcazar y Lemus, 1995).

• Posibilidades de asociación

En el Piedemonte Llanero, en Asociación con *B. decumbens* y *B. Brizantha* cv. La libertad y *B. dictyoneura* cv. Llanero, el *Arachis pintoii* presentó una disponibilidad de forraje de 5%, en el primer año. Para el segundo el rendimiento fluctuó entre 15 y 38% (Pérez y col. reportados por Rincón, y col, 1992). En la Altillanura Plana de Colombia, *Arachis pintoii* se ha asociado muy bien con gramíneas como *B. decumbens* y *B. humidicola*.

Debido al tipo de crecimiento, a la producción de semilla y la tolerancia a la sombra, ésta especie se puede asociar con gramíneas agresivas, y generalmente aumenta su cobertura y producción de forraje a través del tiempo.

Tabla 2. Rendimientos de semilla de *Arachis pintoii* en varias regiones de Colombia

Región	Edad Cultivo (meses)	Método cosecha	Rendimiento Semilla (kg./ha)	Año cosecha
Altillanura	72	Manual	758-1040	1989
Pto. López	16 - 20 30	Semi - mecánico Semi - mecánico	790-2540 1500-2000	1990-1991 1992
Zona Cafetera	14 26 37	Semi - mecánico Semi - mecánico Semi - mecánico	3600-5211 2924 2800	1991 1992 1990
Valle del Cauca	14 24	Semi - mecánico Manuai	786 5304	1991 1989

Fuente : Ferguson, J. M. (1995). (Adaptado)

• Producción de Semilla

Se conoce que *A. pintoii* presenta mayores rendimientos de semilla, en suelos fértiles de textura (franco arenosa o arenosa), y con buenos contenidos de materia orgánica. Cerca del 90% de la semilla producida se localiza en los 10 primeros centímetros del perfil del suelo (Rincón y col, 1992); se reportan mayores rendimientos cuando el lote de multiplicación ha sido sembrado por semilla que por material vegetativo (Ferguson y col, 1992). Maní forrajero tiene potencial para producir entre 3 y 5 toneladas de semilla por hectárea (Zona Cafetera), sin embargo en los Llanos Orientales se reportan producciones entre 1 y 2 t/ha en cultivos de 18 meses de establecidos.

• Otros usos del *Arachis pintoii*

Por la capacidad de producir estolones y generar nuevas plantas en sus nudos, es ideal como cobertura en cultivos tales como, Palma Africana, Marañón, Cítricos, Cacao y Café.

Su crecimiento bajo y denso ofrece más ventajas en su manejo que otras leguminosas tradicionales usadas para este fin como el Kudzú tropical.

El uso de *Arachis pintoi* como cobertura vegetal tiene beneficios económicos, ya que permite ahorro de insumos en el control de malezas y fertilización nitrogenada.

***Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. Cv. Kudzú**

Nombre vulgar: Kudzú tropical, Kudzú.

Origen

Esta leguminosa es nativa del este y sudeste de Asia (Malasia e Indonesia). Se adapta bien a regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 2000 msnm, con más de 1500 mm de precipitación (ICA, 1982).

Morfología

- Leguminosa herbácea, perenne, de germinación epígea, planta voluble y trepadora.
- Tiene una alta proporción de hojas trifolioladas y de forma triangular ovalada de 5 a 8 cm de largo, muy pubescentes en la superficie inferior;
- Flores de color púrpura a púrpura intenso, vaina ligeramente curvada, pubescente y de 8 a 10 cm de largo con 10 a 20 semillas.
- Semillas oblongadas de canto rodado, color marrón a marrón oscuro de tamaño pequeño; hay 87.719 semillas/kg aproximadamente.
- Sistema radicular profundo y vigoroso y naturalmente se forman abundantes nódulos en él (ICA, 1982).

Características agronómicas

• Adaptación

El Kudzú crece bien en suelos con pH de 4.0 a 5.5, no tolera suelos salinos, pero tiene alguna capacidad para soportar condiciones de suelos inundados, sin embargo prefiere suelos estructuralmente estables, no tolera sobre pastoreo en suelos pobremente drenados. Aunque en condiciones tropicales se adapta hasta 2000 msnm, en regiones tropicales húmedas de Colombia se ha observado que a alturas superiores de 800 msnm desaparece, posiblemente como consecuencia de la baja radiación solar (Belalcazar y Lemus, 1995). Otras causas de la desaparición del kudzú es la baja fertilidad del suelo y el manejo inadecuado del pastoreo (Cuesta y Pérez, 1992).

• Producción de materia seca

La producción en materia seca de *P. phaseoloides* varía entre 5 y 6 t/ha por año. Bajo corte, el rendimiento de MS es superior a 10 t/ha por año. Responde bien a aplicaciones de fósforo, particularmente en suelos ácidos; donde con dosis de 50 kg/ha se han alcanzado producción de MS entre 8 y 9 t/ha. En Villavicencio, San Martín (Meta), Villavicencio, Yopal (Casanare) se han producido 6.4, 2.4, 2.8 y 4.5 t/ha de MS por año, respectivamente (Belalcazar y Lemus, 1995).

• Posibilidades de asociación

Kudzú tropical se asocia muy bien con especies de crecimiento erecto y decumbente; en el Piedemonte Llanero hay buenas experiencias de su asociación con *P. maximum*, *B. brizantha* cv. La Libertad, *B. dictyoneura* cv. Llanero y podría asociarse con *B. brizantha* cv. Marandú y *A. gayanus*. En suelos con mayor disponibilidad de elementos esenciales y menos ácidos, se puede asociar con *Hypparrhenia rufa*.

En el CI La Libertad, Piedemonte Llanero, se asoció Kudzú tropical con cuatro especies de Brachiaria bajo tres cargas de animales en pastoreo alterno en época seca y de lluvias.

Las especies de *Brachiaria* fueron: *B. dictyoneura*, *B. brizantha*, *B. humidicola* y *B. decumbens*. El mejor comportamiento de la leguminosa fue *B. brizantha* y *B. dictyoneura*, aún cuando el Kudzú disminuyó en todas las mezclas, en especial en el *B. humidicola*. (Cuesta y Pérez, 1992).

• Producción de semillas

El Kudzú es una planta de días cortos que en condiciones de Piedemonte Llanero produce semillas en la época seca (enero a marzo). En ésta zona, se ha obtenido una producción de semilla de 400 kg/ha en cultivos con soporte y a 3 m de distancia entre surcos. Sin embargo la mayoría de la semilla disponible en el mercado, se obtiene del Kudzú que tienen las plantaciones de palma, donde se utiliza como cobertura.

Stylosanthes capitata Vogel cv. Capica

Nombre vulgar: Capica

Origen

La leguminosa *Stylosanthes capitata* es originaria de América del Sur y se ha encontrado especialmente en la región de los Llanos de Venezuela y los Cerrados en Brasil. Los ecotipos de Brasil son, en general de floración más tardía que los de Venezuela y por lo tanto más productivos durante el verano (ICA, 1983).

Morfología

- Capica es una leguminosa de tallos erectos de más o menos 1 metro de altura, cilíndricos y ramificados, producen un buen número de hojas trifoliadas con folios oblongos a elípticos de unos 30 mm de largo y 15 de ancho.
- La raíz principal es pivotante y profunda y tiene abundantes raíces laterales finas donde se encuentran la mayoría de los nódulos.
- Las flores son abundantes y se presentan en forma de cabezuelas terminales formadas por brácteas largas. El color característico de las flores es amarillo brillante. En los Llanos Orientales el Capica comienza a florecer a partir de septiembre, encontrándose diferencias entre ecotipos. Las semillas son muy pequeñas de color amarillo a café oscuro; en un kilogramo de semilla se encuentran cerca de 434.782 semillas (ICA, 1983).

Características agronómicas

• Adaptación

Los resultados de evaluación efectuadas bajo diferentes condiciones ambientales, en la Orinoquia Colombiana, muestran que la leguminosa se adapta bien a las condiciones de la Altillanura bien drenada de los Llanos Orientales de Colombia. Prefiere climas con una precipitación anual superior a 1500 mm hasta 2500 mm y no más de 4 meses secos. En el trópico crece bien desde el nivel del mar hasta 1400 msnm. Crece bien en suelos ácidos (pH 5.0), bien drenados y de textura liviana (franco-arenosos a arenosos). Tolerancia a sequía prolongada por su sistema radicular profundo (ICA, 1983).

• Producción de materia seca

Capica presenta una buena producción de forraje tomando en consideración la fertilidad de los suelos de los ecosistemas de Altillanura plana Colombiana, Piedemonte Llanero y Trópico húmedo. En condiciones de corte en cultivo puro en pruebas regionales en los Llanos Orientales, se han obtenido producciones de 1500 a 2000 kg/ha de MS a las 9 semanas durante la estación lluviosa y de 200 a 300 kg/ha a las 9 semanas en época seca. En pruebas de pastoreo intermitente y en asociación con *A. gyanus* cv Carimagua-1, la producción anual de MS varía entre 2000 y 3000 kg/ha (ICA, 1983).

BIBLIOTECA AGRICOLA
DE COLOMBIA

• Posibilidades de asociación

En suelos arenosos de la Altillanura bien drenada en el departamento del Meta se comporta bien en mezclas con *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria dictyoneura*. Se puede asociar también con *P. maximum* en suelos más fértiles; de igual forma, se asocia bien con *Melinis minutiflora* y *Brachiaria brizantha*. En lugares donde el suelo no es muy ácido o el contenido de aluminio no es muy alto, se podría recomendar la siembra con *Hyparrhenia rufa* (ICA, 1983).

• Producción de semilla

Esta leguminosa se caracteriza por una alta producción de semillas. En las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia, la floración comienza hacia final de noviembre y principios de diciembre. Los rendimientos de semillas en vainas son del orden de 75 a 300 kg/ha si se efectúa cosecha mecánica y un 50% mayor con cosecha manual, con una pureza del 98% después de trillada y germinación de 95% si se escarifica con ácido sulfúrico. Las semillas no escarificadas tienen una germinación menor debido a cierto porcentaje de semillas duras que se demoran en germinar. Las variaciones en el rendimiento dependen de la uniformidad, de la edad y del vigor del cultivo, invasión de malezas, el juicio sobre madurez de cosecha y eficiencia de la misma (ICA, 1983).

• Plagas y enfermedades

Stylosanthes capitata es afectada por *Caloptilia* sp. conocida comúnmente como barrenador del tallo de *Stylosanthes*, es una plaga de importancia y puede llegar a ocasionar ataques de consideración en pasturas con *S. capitata*. Otra plaga de importancia de esta especie es *Stegasta bosquella* "perforador de botones florales" (ICA, 1983).

La enfermedad de importancia en *S. capitata* es la antracnosis producida por *Colletotrichum gloeosporoides*. La antracnosis es común en ecosistemas de Altillanura y de Piedemonte Llanero (Grof y otros.,1979).

Desmodium ovalifolium wallich ex Gagnep

Origen

La subespecie *ovalifolium* es originaria del Asia Suroriental (Tailandia, Malaysia, Indonesia y Vietnam).

Morfología

- La leguminosa *D. Ovalifolium* es una planta herbácea perenne, de germinación epigea;
- En estado de plántula sus hojas primarias son unifolioladas;
- De crecimiento semierecto decumbente de raíz pivotante y gran cantidad de raicillas secundarias y terciarias,
- Tallos cilíndricos seríceos (pubescencia suave) con distancia entre nudos de 5 a 10 cm, con puntos de nudos enraizados al contacto con el suelo,
- Sus hojas son trifolioladas brillantes, el folíolo central es grande y aovado que los dos laterales, muchas veces con un solo folíolo orbicular aovado,
- Sus flores varían de color purpúreo a rosado intenso en racimos axilares a terminales, fruto

en lomento dehiscente comprendiendo de 2 a 8 artículos cuadrados. Semilla de color amarillo (Belalcazar y Lemus, 1995).

Características agronómicas

• Adaptación

Se adapta entre 0-1500 msnm en zonas con una precipitación promedio anual, entre 900 y 3500 mm. Tolera suelos ácidos de baja fertilidad; no tolera períodos secos mayores de 4 meses, ya que el estrés por falta de agua acelera su defoliación. Su desarrollo inicial es lento, pero una vez establecido presenta excelente vigor y desarrollo (Belalcazar y Lemus, 1995).

• Cobertura

Su hábito de crecimiento semierecto a postrado estolonífero, favorece la conservación del suelo, presenta buena cobertura, y persistencia. El hecho de ser poco palatable favorece su persistencia en las asociaciones. En Puerto López Meta, en la época de mínima precipitación, a las 12 semanas de establecida, *D. ovalifolium* presentó una cobertura del suelo de 63% y una altura de 16 cm; en la época de máxima precipitación la cobertura fue de 98% (Belalcazar y Lemus 1995).

• Producción de materia seca

D. ovalifolium en los Llanos Orientales de Colombia produce, en épocas de máxima precipitación, hasta 0.9 t/ha de MS a las 12 semanas de edad. En la época de mínima precipitación, la producción es de 0.8 t/ha con la misma frecuencia de corte. Por otra parte, en la estación ICA-Macagual, bosque húmedo, alcanza producciones de 1.6 t/ha cada 12 semanas (Belalcazar y Lemus, 1995).

• Posibilidades de asociación

Debido a su crecimiento estolonífero, *D. Ovalifolium* se asocia bien con gramíneas decumbentes y agresivas. En los ecosistemas de Altillanura, Piedemonte Llanero y Piedemonte del Caquetá, crece bien en asociaciones con *B. humidicola*, *B. dictyoneura* y *B. decumbens* con buenos resultados.

• Producción de semillas

Esta especie produce abundante semilla, lo que indudablemente contribuye en su persistencia. En Brasil la producción promedio de 2 años fue de 313 kg/ha con 90% de pureza. En Quilichao, Cauca, Colombia, el rendimiento de semilla pura entre 1975 y 1985, llegó hasta 380 y 530 kg/ha para las accesiones *D. ovalifolium* CIAT 350 y 3784, respectivamente (Belalcazar y Lemus, 1995).

• Plagas y enfermedades

Entre las plagas que afectan *D. ovalifolium* está la hormiga Arriera (*Atta laevigata*) y un complejo de comedores de follaje, conocidos con el nombre de crisomélidos, plagas, que no son limitantes.

Las principales enfermedades que afectan la subespecie *ovalifolium* y que representan un grave problema para la especie son: el nemátodo de la agalla del tallo (*Pterotylenchus cecidogenus*) y la falsa roya (*Synchytrium desmodii*) (Belalcazar y Lemus, 1995).

BIBLIOGRAFIA

1. ANGEL, P.J. Experiencia Regional con *Arachis* Forrajero en América Central y México. En Kerridge, P.C. (Ed.) *Biología y Agronomía de Especies Forrajeras de Arachis* pp 143-154.
2. BELALCAZAR, D.J.; LEMUS, L.H. 1995. Especies Forrajeras Tropicales de interés para pasturas en suelos ácidos de Colombia. Fascículo 2 de la serie "Capacitación en Tecnología de producción de pastos". Coordinador General Vicente Zapata S. y Carlos Durán C. CIAT. Cali, Colombia.
3. CUESTA M.P.A.; PEREZ, B. RA, 1987. Pasto La Libertad *Brachiaria Brizantha* (Hochst), Stapf. I.C.A. Boletín Técnico No. 150 16p.
4. FERGUSON, J.E. 1995. *Biología de la Semilla y Sistemas de Producción de Semilla para Arachis Pintoi*. En: Kerridge, P.C. (Ed.) *Biología y agronomía de Especies Forrajeras de Arachis* pp 131-144. CIAT. Cali, Colombia.
5. GROF, B.; SCHULTZE-KRAFT, R.; and MULLER, F. 1979 *Stylosanthes Capitata* Vog., Some agronomic attributes and resistance to anthrasnose (colletotri-chum glocosporades) penz. Trop. Grasil. 13:28-37.
6. HOPKINSON, J. M.; DE SOUOZA, F. H. D.; DIULGHEROFF, S.; ORTIZ, A.; and SÁNCHEZ, M. 1996. Reproductive. Physiology, Seed Production, and Seed Quality of *Brachiaria*. Miles. W. J.; Mass. B. L.; and Do Valle. C. B. (eds.). *Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement*. P124 - 140. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
7. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 1980. El pasto Braquiaria. Características, Manejo y Producción Animal en la Orinoquia Colombiana. Boletín Técnico No. 227. 32p.
8. ICA (Instituto colombiano Agropecuario) 1987 El Kudzu para la alimentación del ganado en los Llanos Colombianos. Programa de Pastos y forrajes, boletín técnico No. 92 9p.
9. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 1983. Capica (*Stylosanthes capitata* Vog.) programa de Pastos y Forrajes. Boletín Técnico No. 103. 11p.
10. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 1987 Pasto La Libertad *Brachiaria brizantha* (Hochst), Stapf. Boletín Técnico No. 150. 16p.
11. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 1987. Pasto *Brachiaria dictyoneura* (Fig. And De Not), Stapf. Boletín Técnico No. 151. 12 p.
12. PARDO, B. O. 1993. Informe Técnico ICA- CRECED ALTILLANURA
13. PEREZ B., R.A.. y CUESTA, M. P. A. 1992. Especies forrajeras para el Piedemonte Llanero, su fertilización y manejo. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Centro Regional de investigación ICA- la Libertad, Programa de Pastos y Forrajes. 29p. (Manuscrito)
14. PEREZ B., R. A.. y LASCANO, C. 1992. Pasto Humidícola (*Brachiaria humidicola* (Rendle Schweickt)). Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) CIAT. Boletín Técnico No. 181. 20p.
15. RINCON C., A.; CUESTA M., P. A. ; LASCANO, C. E.; LASCANO, C. E.; y FERGUSON, J. M. 1992. Maní Forrajero Perenne (*Arachis pintoi* Krapovikas y Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico No. 219. 23p.
16. SCHULTZE-KRAFT, R. 1992. *Desmodium heterocarpum* (L.) DC. ssp. *Ovalifolium* (Prain) Ohashi IN 't Manneje, L. Y Jones R. M. (eds.) *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forajes*. Wageningen, Netherlands. P. 108 - 110.
17. SENDULSKY, T. 1978. *Brachiaria*: Taxonomy of cultivated and native species in Brazil. Hoehnea 7: 99 - 139.
18. VALERIO J.R, LAPOINTE, S.L., HELEMU, S.; FERNÁNDEZ C.D. and MORALES, F.J. 1996 Pests and Diseases of *Brachiaria* s.p. EM: Miles. WJ; Mass, B.L. and Do Valle, C.B. (eds) *Brachiaria: Biologg, Agronomy and Improvement*. pp: 87-105 CIAT. Cali. Colombia