

# Consideraciones sobre factores que afectan la persistencia de leguminosas forrajeras tropicales

A. E. Kretschmer Jr.\*

Durante 25 años de trabajo en la evaluación de forrajes tropicales he tenido la fortuna de compartir experiencias con investigadores de instituciones como CIAT, CSIRO, ILCA, CATIE y con personas que trabajan en extensión o son cultivadores de leguminosas forrajeras. Algunas ideas relacionadas con la persistencia de las leguminosas forrajeras tropicales, expuestas a continuación, son producto de detenido estudio del tema.

Si consideramos que existen unas 18.000 especies de leguminosas forrajeras y que entre 1000 y 2000 de ellas tienen potencial, por qué las pasturas mejoradas no están formadas de asociaciones gramíneas/leguminosas? Después de todo, es posible encontrar leguminosas nativas creciendo en forma espontánea asociadas con pasturas comerciales en pastoreo. Por qué entonces no usar estas leguminosas? Si los bancos de germoplasma disponen de amplias colecciones de semilla, por qué hay escasez de ellas en el comercio? Cuántos de los 50 o más cultivares de leguminosas que han sido liberados se utilizan en forma amplia? A pesar de que los resultados del pasado no son alentadores, el futuro aún es promisorio debido a los avances de la investigación básica y aplicada en años recientes.

\* Professor of Agronomy, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Box 248, Ft. Pierce, Florida.

## Factores que afectan la persistencia de las leguminosas

Esta nota provee información relacionada con algunos de los factores involucrados en la persistencia de las leguminosas forrajeras tropicales. Algunos de los factores que afectan la persistencia de las leguminosas se incluyen el Cuadro 1. Quiero aclarar que muchos aspectos aquí mencionados se basan en mis propias observaciones en zonas subtropicales o tropicales con suelos de acidez y fertilidad moderadas.

Las interacciones o combinaciones de factores con efectos positivos y negativos son más difíciles de determinar que los factores individuales; por lo tanto, no siempre podemos estar seguros de las interacciones que intervienen en la persistencia de las plantas. Ciertamente existe un consenso de que la falta de persistencia es el mayor obstáculo a la utilización de las leguminosas forrajeras tropicales.

Para la presentación de la información en esta nota se utilizan gráficas en las cuales el eje Y representa el crecimiento relativo (el valor cero representa la planta muerta), y el eje X representa las limitaciones impuestas al desarrollo de la planta.

**Cuadro 1. Algunos factores ambientales y de manejo que afectan la persistencia de leguminosas forrajeras tropicales.**

Factor	Característica	Factor	Característica
Suelo	Acidez Textura Fertilidad Drenaje	Ataque de patógenos	Enfermedades Insectos Nematodos
Precipitación	Cantidad Distribución	Sistema de pastoreo	Continuo Rotacional Pastoreo diferencial
Tipo de leguminosa y competencia de la gramínea	Matojos Estolones Rizomas Altura Iluminación Nutrimentos	Atributos de la planta	Anual Perenne Aceptabilidad Calidad
		Producción de semillas	

## Suelo

**Acidez.** Se sabe que plantas como *Leucaena* no se desarrollan bien en suelos extremadamente ácidos, con pH inferior a 5.0, pero crecen bien en suelos neutros y alcalinos. Por el contrario, *Stylosanthes capitata* persiste a pH 4.3 en suelos con alto contenido de Al, pero su persistencia en valores altos de pH no es segura. Algunas especies y ecotipos de *Centrosema* tienen un margen estrecho de adaptación al pH del suelo; normalmente crecen en suelos ligeramente ácidos a neutros. En general, la gran mayoría de los cultivares de leguminosas forrajeras actualmente en uso crecen bien en suelos con pH próximo a 5.0, pero se desarrollan en forma vigorosa a pH alrededor de 6.5, y algunos como el Siratro crecen bien a valores de pH 8.0.

**Textura.** Existe algún argumento que indique que las leguminosas comerciales persisten más tiempo en un suelo arenoso que en un Vertisol arcilloso, especialmente en un rango amplio de precipitación, cuando ésta es superior a 1000 mm? *Aeschynomene americana* y *Teramnus labialis* presentan buen desarrollo en suelos arcillosos, mientras que Siratro presenta desarrollo deficiente. Frecuentemente ocurren problemas de fertilidad de suelos asociados con textura, pH y drenajes, pero rara vez se puede aislar uno de ellos como única causa de la falta de persistencia.

**Fertilidad.** La productividad de las leguminosas se ha relacionado con la mayoría de los elementos esenciales, pero su efecto en la

persistencia no ha sido demostrado. Indudablemente la deficiencia de P limita la persistencia de las leguminosas.

Existen dudas de que la deficiencia de K en la mayoría de los suelos tropicales sea lo suficientemente severa para causar la muerte de las leguminosas en pastoreo; sin embargo, la respuesta a la aplicación de este nutrimento ha sido demostrada en varias oportunidades. La deficiencia de Mg parece no estar involucrada en la persistencia de las leguminosas. El nivel de deficiencia de otros nutrimentos no es clara, pero probablemente tienen poco efecto en la persistencia, a pesar de la respuesta observada a la aplicación de Mo, S, y Zn. De estos nutrimentos el S puede tener efecto indirecto en la persistencia ya que puede afectar la aceptabilidad relativa de las especies asociadas.

## Precipitación

Los datos en las Figuras 1, 2 y 3 son simplificados debido a que no se tienen en cuenta las inconsistencias en las cantidades de precipitación anual, resultado de las precipitaciones bimodales en ciertas áreas y de las variaciones anuales en la precipitación al comienzo de la estación de crecimiento. Se desprende de las investigaciones y de las observaciones, por ejemplo, que *Leucaena leucocephala* es una de las especies más tolerantes a la sequía; especies anuales como *S. humilis* pueden persistir en condiciones de sequía debido a su alta producción de semillas;

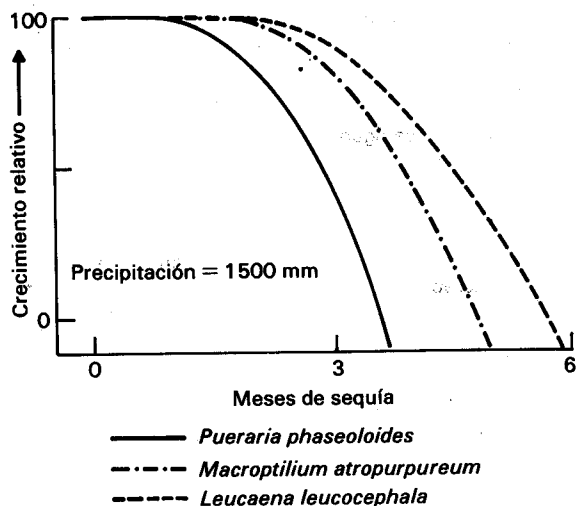


Figura 1. Efecto de la sequía en el crecimiento relativo de tres leguminosas forrajeras tropicales.

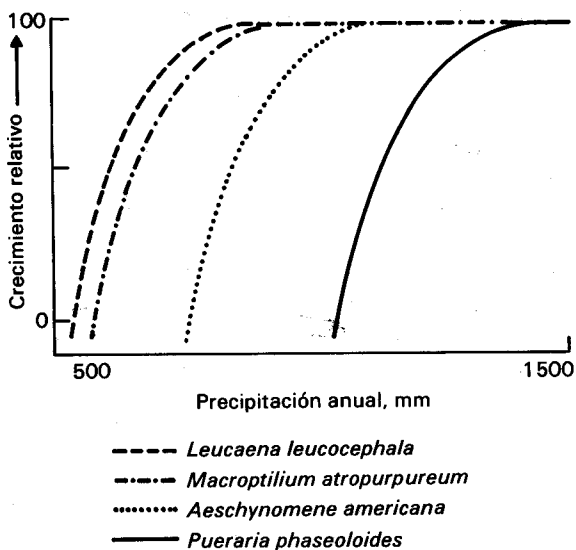


Figura 2. Efecto de la precipitación en el crecimiento relativo de cuatro leguminosas forrajeras tropicales.

*Aeschynomene americana* y kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) son dos de las especies más tolerantes a encharcamiento prolongado.

La consistencia en la precipitación es importante para la persistencia de las leguminosas, sobre todo en la medida en que la precipitación total disminuye. En algunos casos se confunde con otros factores como la capacidad del suelo para mantener la humedad y con la estructura y profundidad radical de la leguminosa. En zonas como Naray en Queensland, Australia, con precipitación anual entre 500 y 750 mm, mal distribuidos durante el

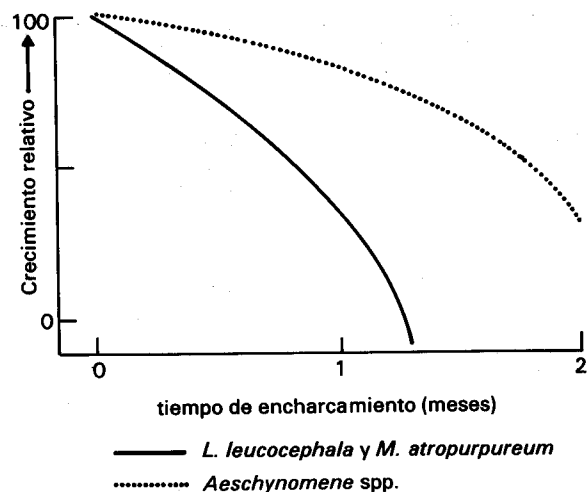


Figura 3. Efecto del tiempo de encharcamiento en el crecimiento relativo de tres leguminosas forrajeras tropicales.

año, las leguminosas presentan muchos problemas de persistencia. Allí las especies anuales no persisten como sí lo hacen en áreas con precipitación constante, aun con tres a cuatro meses de sequía. Con 1500 mm de precipitación y con buen drenaje, estas especies anuales, debido a su corto período de crecimiento, posiblemente persisten pero no son tan productivas como las perennes. En consecuencia, las especies perennes, donde se adapten, deben preferirse a las anuales.

### Tipo de leguminosa y competencia de la gramínea

Puede alguien describir todos los efectos positivos y negativos de la competencia edáfica y aérea que las gramíneas ejercen sobre las leguminosas asociadas? Esta comprensión se dificulta si consideramos la interacción entre las raíces y los nutrientes del suelo, el pastoreo diferencial de los componentes de la asociación, el efecto de la sombra, y las variaciones en presión de pastoreo. Esta situación contrasta con la que ocurre con especies de zonas templadas como los tréboles que han sido evaluados durante varias épocas y generalmente se asocian con una gramínea de fácil manejo.

Acerca de las asociaciones en el trópico, se pueden hacer algunas observaciones generales sobre el efecto de las gramíneas en la persistencia de las leguminosas; así, las asociaciones con gramíneas tropicales de crecimiento alto como *Panicum maximum* y *Pennisetum purpureum* son difíciles de

mantener; algunas leguminosas trepadoras como *P. phaseoloides* y *Calopogonium muconoides*; debido a su baja palatabilidad, se asocian mejor que las especies anuales y las perennes de crecimiento semi-erecto (Figura 4).

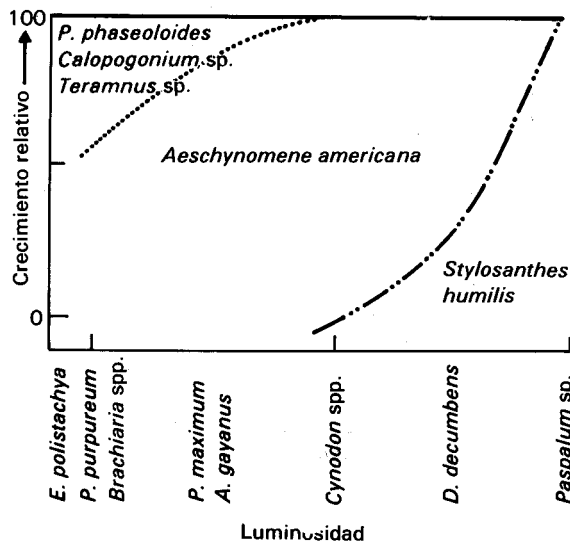


Figura 4. Efecto de la altura de la gramínea en el crecimiento relativo de cinco leguminosas forrajeras tropicales en asociación.

Significa lo anterior que entre más postrada la gramínea, mayor es la oportunidad de crecimiento de la leguminosa? No necesariamente, si comparamos, por ejemplo, el pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) de crecimiento postrado y rizomatoso con pangola (*Digitaria decumbens*), especie de crecimiento estolonífero y de mayor altura. En Florida encontramos que la mayoría de leguminosas persisten con pangola pero no con bermuda. Esta diferencia puede deberse a la menor aceptabilidad de bermuda por los animales, lo cual ayuda a mantener su desarrollo radical vigoroso, compitiendo de esta manera con la leguminosa. Parece que las gramíneas con hábito de crecimiento estolonífero son más compatibles con las leguminosas que las gramíneas con rizomas; sin embargo esta regla tiene excepciones como el género *Brachiaria*. Por otro lado, leguminosas como *S. humilis*, de escaso crecimiento y poca tolerancia a la sombra, tienen menos probabilidades de persistir que las especies de rápido desarrollo y crecimiento erecto como *A. americana*.

## Ataque de patógenos

La antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*) destruye las plantas de *Stylosanthes* spp. en muchas áreas del trópico, disminuyendo la productividad y persistencia de algunas especies de este género. Afortunadamente los recursos genéticos disponibles proveen especies (i.e., *S. Capitata*) que se pueden utilizar para evitar la enfermedad. Los virus, nematodos y micoplasmas perjudican la supervivencia de muchas especies de *Desmodium* limitando su uso comercial, pero igualmente existen especies tolerantes o resistentes.

Los insectos chupadores y masticadores ocasionan graves daños a las leguminosas, pero su efecto en la persistencia ha sido menos cuantificado que el daño por virus y nematodos. Recientemente *Leucaena* sp. ha sido severamente atacada por *Heteropsilla cubana* que causa en muchos casos la muerte de la planta.

## Sistema de pastoreo

Indudablemente el animal en pastoreo y el manejo tienen una marcada influencia en los componentes de la pastura. El debate entre pastoreo rotacional y continuo es tan antiguo como la investigación en pasturas. Con gramíneas generalmente no hay una ventaja clara de un sistema sobre el otro. A medida que se reduce el tamaño de las parcelas de pastoreo o de las explotaciones, existe la tendencia a adoptar el sistema de rotación, debido a que el ganadero observa algunos rebrotes dentro de las parcelas y decide mover los animales hacia 'pasturas de mejor calidad'.

En muchas explotaciones comerciales no existe rotación planificada como la que se practica en los trabajos de investigación. En el pastoreo comercial se utiliza un sistema que podría llamarse 'sistema de rotación flexible', en muchos casos basado en decisiones del ganadero antes que en diferencias cualitativas o cuantitativas de la pastura.

Las gramíneas solas son más fáciles de manejar que las asociaciones. A pesar de que es posible observar mezclas de leguminosas nativas creciendo en asociaciones con gramíneas, en algunos casos las leguminosas no persisten aunque produzcan semillas en cantidad adecuada. La única explicación es el manejo inadecuado del pastoreo.

El pastoreo rotacional puede ser perjudicial para la persistencia de leguminosas postradas no tolerantes a la sombra que requieren abundante luz, como *S. humilis*, pero éstas pueden resistir períodos prolongados de sobrepastoreo. En contraste, leguminosas perennes como Siratro, soya perenne (*Neonotonia wightii*) y *D. intortum* cv. Greenleaf no persisten en pastoreo continuo cuando la carga animal varía entre 3 y 4 UA/ha. En pastoreo en rotación cada cinco a seis semanas estas especies resisten cargas mayores (Figura 5). Por el contrario, *Calopogonium mucunoides*, kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) y particularmente *C. caeruleum* sobreviven por un tiempo más prolongado con cargas animales altas (Figura 6); éste es el resultado de su baja palatabilidad.

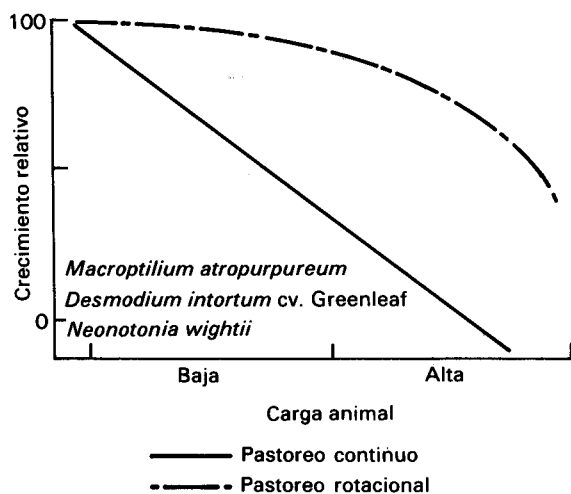


Figura 5. Efecto de la carga animal y del sistema de pastoreo en el crecimiento relativo de tres leguminosas forrajeras tropicales.

Generalmente, al aumentar la palatabilidad de la leguminosa, la carga animal debe reducirse para mantener la población de la leguminosa. Por otro lado, existen leguminosas poco palatables, en cuyo caso hay necesidad de favorecer la gramínea mediante reducción de carga, o pastoreo diferido.

### Atributos de la planta

Las propiedades físicas de las leguminosas también afectan su persistencia. Así, es posible observar como *Leucaena* spp. y *Desmanthus virgatus*, debido a las características leñosas de sus tallos que no son consumidos por el animal, toleran cargas altas de pastoreo sin que se

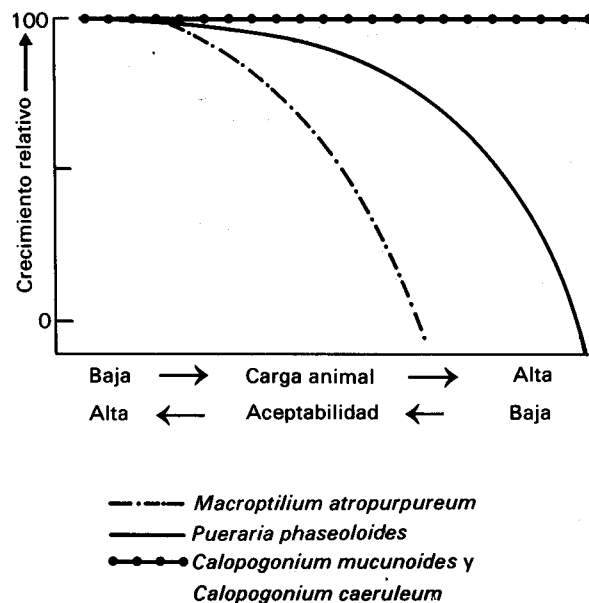


Figura 6. Efecto de la carga animal en el crecimiento relativo de cuatro especies forrajeras tropicales.

afecte su persistencia. Algunas especies de *Zornia* y de *Arachis* tienen rizomas que las protegen contra el pastoreo excesivo.

### Producción de semillas

La cantidad total de semillas producidas y el grado de selectividad de los animales por las inflorescencias son factores importantes para la persistencia de las leguminosas en pasturas tropicales. Los animales en pastoreo consumen inflorescencias y semillas inmaduras, lo cual disminuye la habilidad de la planta para producir nuevas plántulas que garanticen su persistencia. Sin embargo, algunas leguminosas pueden producir abundante semilla aun en condiciones de sobrepastoreo (i.e. *A. americana*, *S. capitata*). Otras leguminosas como Siratro no tienen buena producción de semillas aun con baja presión de pastoreo.

### Comentario

Es obvio que muchos de los factores que afectan la persistencia de las leguminosas forrajeras tropicales no están bien estudiados. Cuando se combinan varios factores que afectan la persistencia, algunos de los beneficios pueden ser influenciados negativamente por otros. Esto crea confusión para el investigador o para el

ganadero, especialmente en la determinación de las mejores prácticas de manejo del pastoreo. Sin embargo, no todo es negativo. Trabajos recientes muestran progresos en el mantenimiento de las asociaciones gramíneas/leguminosas en el trópico, y en la solución de los interrogantes sobre factores individuales que afectan la persistencia de las leguminosas. En la actualidad el manejo del pastoreo puede explicarse más fácilmente y los avances en este sentido son evidentes.

Los altos costos y el tiempo requerido en los ensayos convencionales de pastoreo sugieren que se deben desarrollar metodologías más baratas para evaluar el efecto del pastoreo en la persistencia de las leguminosas tropicales.

## Commentary

Many factors affecting tropical forage legume persistence are not well identified, even though they may play significant roles, either positively

or negatively. When those factors, believed to affect persistence under grazing conditions, are combined, then negative factors may adversely affect positive factors. The researcher and cattleman are therefore confused when deciding on the best management practices to follow, leading to possible failure.

However, recently, there has been progress in successfully maintaining permanent grass-legume mixtures in the tropics. Possibly more important, advancements have been made in understanding parts of the puzzle of legume survival and the role that grazing management practices play.

Whether the study of grazing should be in the form of sophisticated grazing trials or of demonstration tests is still to be resolved. The high costs and length of time required for conventional grazing experiments demand that new and less costly methodologies be developed. However, the positive benefits of tropical legume-grass mixtures are already confirmed.