

FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO Y CONTROL DE MALEZAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE *Brachiaria brizantha* A ESCALA COMERCIAL

Miguel Ara G.¹, César Reyes A.², Olger Ramos C.² y Zoyla Clavo P.²

ABSTRACT

Lack of large sized suitable demonstration trials has prevented the adoption of improved pasture establishment technology at farm level in Ucayali. The aim of this experiment was to demonstrate the benefits of the mechanized pasture seeding and, particularly, the need for P fertilization and chemical weed control. The effect of three establishment treatments were evaluated using commercial size land areas. The treatments were: (A) conventional mechanized establishment, (B) conventional mechanized establishment plus P fertilization and (C) conventional mechanized establishment plus P fertilization plus chemical weed control, on seedling emergence, height and cover growth and dry biomass accumulation of a *Brachiaria brizantha* - *Centrosema macrocarpum* pasture. Unexpectedly, the effects of P fertilization and control weed with glyphosate were non significant, yet, in some cases, treatment (C) performed poorer. Seedling emergence for all treatments was notably poor, probably due to a low quality seed, insect carrying or runoff losses. Even though, the *B. brizantha* - *C. macrocarpum* pasture accumulated dry biomass representing 30% of the total vegetation in a 189 day period.

Key words: establishment, P fertilization, weed control, *Brachiaria brizantha*, Ucayali

RESUMEN

La tecnología de establecimiento de pasturas en Ucayali no ha sido adecuadamente transferida, debido en parte a la ausencia de ensayos demostrativos de tamaño comercial. Con el objetivo de demostrar el potencial de la siembra mecanizada y la necesidad de la fertilización con P y el control de malezas, se estimó el efecto de los tratamientos (A) establecimiento mecanizado convencional, (B) establecimiento mecanizado más fertilización con P y (C) establecimiento mecanizado más fertilización con P y control de malezas con glyphosato, sobre la velocidad de emergencia de las plántulas, crecimiento en altura y cobertura y acumulación de biomasa seca de una pastura asociada de *Brachiaria brizantha* con *Centrosema macrocarpum* a escala comercial. Contrariamente a lo esperado, los efectos de la fertilización con P y la aplicación de herbicida sobre la emergencia, el crecimiento y la acumulación de biomasa no fueron significativos; incluso, en algunos casos, el tratamiento (C) fue marginalmente inferior a los otros dos. La emergencia (plan-

¹ Centro de Investigaciones IVITA, FMV-UNMSM. E-mail: marag@vet.unmsm.edu.pe

² Estación Experimental del Trópico del Centro de Investigaciones IVITA-Pucallpa, FMV-UNMSM

tas/m²) fue notablemente pobre para todos los tratamientos, condición atribuible a la baja calidad de la semilla, al acarreo por insectos o a la pérdida por escorrentía. A pesar de la pobre emergencia, la acumulación de biomasa por *B. Brizantha*- *C. macrocarpum* en 189 días alcanzó a representar el 30% de la vegetación total.

Palabras clave: establecimiento, fertilización con P, control de malezas, *Brachiaria brizantha*, Ucayali

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el establecimiento de pasturas gramíneas mejoradas en Ucayali, como las del género *Brachiaria*, se realiza por medio de propagación vegetativa, a baja densidad, sin fertilización y sin control químico de malezas. Bajo estas condiciones, el éxito del establecimiento es confiado casi exclusivamente a la agresividad de la *Brachiaria*; de allí que las pasturas rara vez se establecen antes de uno o dos años, existiendo una fuerte dependencia de las condiciones climáticas.

Resultados de investigación de la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) y de otras instituciones, como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), han mostrado que es posible un establecimiento exitoso, en un tiempo razonablemente corto, con semilla botánica y bajo una combinación óptima de factores de suelo, clima y competencia con la vegetación nativa. Así, para el establecimiento mecanizado de pasturas del género *Brachiaria* es particularmente necesaria la fertilización con P, K y S (Ara y Ordóñez, 1993; CIAT, 1988) y un efectivo control de la vegetación nativa mediante el uso de herbicidas como glyphosato (Vela *et al.*, 1990; Campos, 1990).

Los resultados mencionados, sin embargo, son provenientes de ensayos con parcelas pequeñas y bajo condiciones altamente controladas, localizadas en la zona de

lidadación y difusión a nivel de productores. El escenario es completamente diferente a escala comercial o demostrativa debido a que el control sobre factores biológicos, climáticos y de suelo es limitado. Sin embargo, son ensayos de este tipo los que promueven la adopción de nuevas tecnologías para el establecimiento de pasturas.

Por esta razón, el presente estudio se realizó para demostrar la necesidad de la fertilización fosforada y del control químico de malezas para el adecuado establecimiento mecanizado de *Brachiaria brizantha*, a través de un ensayo de tamaño comercial dentro del plan de expansión de pasturas de la Estación Experimental IVITA-Pucallpa. Los resultados a obtenerse deben persuadir a los productores de la pertinencia de esta tecnología, la cual puede reducir el tiempo de establecimiento de *B. brizantha* a cinco meses.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El ensayo se realizó en la Estación Experimental IVITA-Pucallpa, ubicada en la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. El ecosistema de la zona es de Bosque Tropical Húmedo, con temperatura media de 26 °C y precipitación media anual de 2,000 mm, distribuidos en época lluviosa (octubre-abril) y época seca (mayo-setiembre). Los suelos predominantes son ultisoles franco arenosos, con pH 4.5, bajos contenidos de P y materia orgánica y altos contenidos de Al cambiabile.

El área experimental (5 ha) era representativa de pasturas degradadas. La vegetación nativa estuvo mayormente representada por *Axonopus compressus* (39%), *Desmodium ovalifolium* (18%), *Dichromena ciliata* (12%) y *Scleria pterota* (8%). *A. compressus* es un componente de las pasturas naturales en esta zona, y aunque su palatabilidad y calidad son aceptables, su pobre productividad lo hacen un componente indeseable en las pasturas. *D. ovalifolium* no es realmente una maleza nativa, sino una leguminosa forrajera introducida hace 25 años, pero su baja palatabilidad y alto contenido de taninos (CIAT, 1981) hace que sea considerada como indeseable. *D. ciliata* y *S. pterota* son malezas ciperáceas.

Tratamientos

El área seleccionada se dividió en setiembre del 2002 en 6 lotes de 0.83 ha cada uno, procurando uniformidad en la composición florística, tipo de suelo y pendiente. Los lotes fueron asignados completamente al azar en tres tratamientos demostrativos: (A) Establecimiento mecanizado convencional (secuencia arado-siembra), (B) Establecimiento mecanizado fertilizado con P (secuencia arado-fertilización con P-siembra) y (C) Establecimiento mecanizado, fertilizado con P y con aplicación de herbicida (secuencia arado-fertilización con P-aplicación de herbicida 35 días después del arado-siembra).

El arado se realizó con dos pases cruzados de una rastra pesada de discos de dos cuerpos. Se fertilizó con 25 kg/ha de P (Ayarza y Spain, 1991) con roca fosfatada (28% P₂O₅) aplicada al voleo inmediatamente después del arado. Para el control de la vegetación nativa se usó glyphosato (Roundup®), herbicida sistémico no selectivo, a razón de 3 L/ha, aplicados con una bomba de mano. La gramínea *Brachiaria brizantha* se sembró en asociación con la leguminosa *Centrosema macrocarpum*. La tasa de siembra de *B. brizantha* fue de 1.5 kg/ha de semilla y la de *C. macrocarpum* fue de 2.0 kg/

ha de semilla. Las operaciones fueron sincronizadas, de manera que los tres tratamientos se aplicaron en la misma fecha.

VARIABLES EVALUADAS

Se estimó el efecto de la fertilización y de la aplicación de herbicida sobre componentes del establecimiento, como tasa de emergencia, altura, cobertura y biomasa de la pastura en establecimiento. Las siguientes variables de respuesta fueron evaluadas: (a) número de plántulas de ambas especies por m² a 45 y 65 días después de la siembra, (b) altura de plántulas a 45 y 65 días después de la siembra, (c) cobertura de la mezcla *B. brizantha* - *C. macrocarpum* a 45 y 65 días después de la siembra y (d) biomasa de la pastura a los 180 días después de la siembra.

ANÁLISIS DE DATOS

La respuesta a los tratamientos se cuantificó mediante la velocidad de emergencia, cobertura y acumulación de biomasa de la pastura. El error experimental fue estimado mediante un diseño de Bloques Completos al Azar con tres tratamientos y dos repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Establecimiento

La Fig. 1 muestra la evolución de la emergencia de plántulas desde la siembra hasta los 68 días para *B. brizantha* y *C. macrocarpum*. A pesar de las diferencias aparentes, ningún efecto fue significativo para ambas especies, excepto las diferencias en emergencia a los 65 días para *C. macrocarpum*, en donde el tratamiento Arado + P + Herbicida fue marginalmente inferior ($p=0.0785$) a los otros dos. Además, es notable la pobre emergencia de plántulas que mostraron todos los tratamientos, los cuales

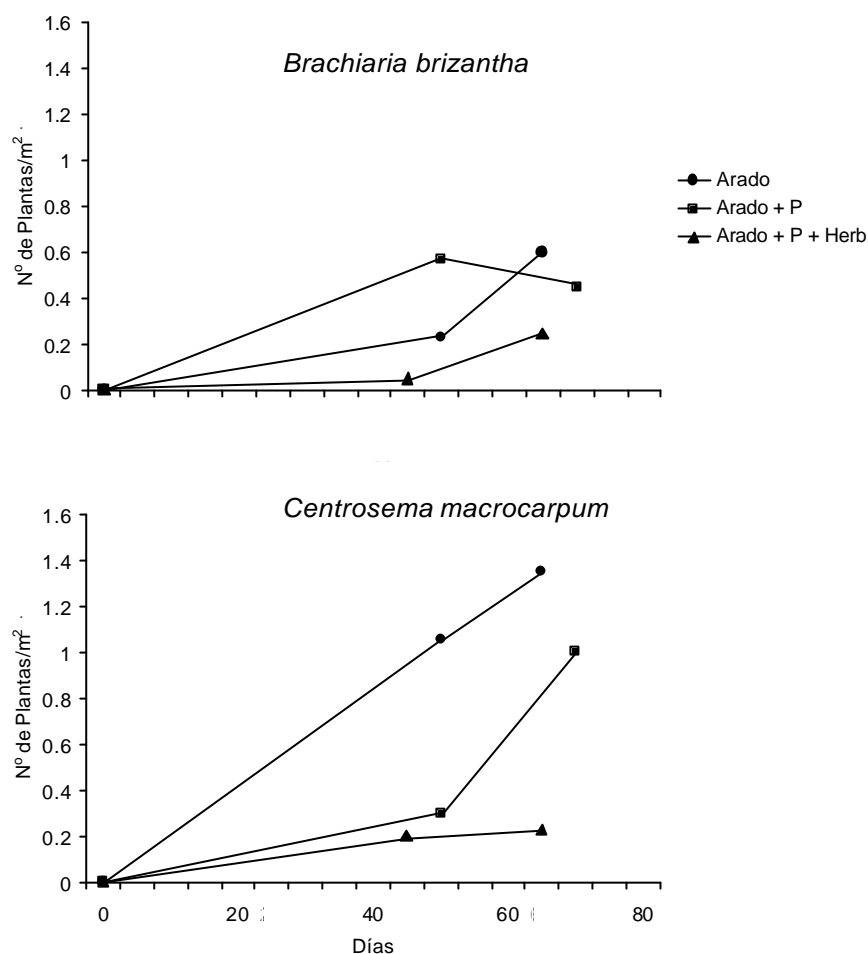


Figura 1. Efecto de la fertilización con P y la aplicación de herbicida sobre la emergencia de plántulas de la gramínea *Brachiaria brizantha* y la leguminosa *Centrosema macrocarpum* hasta 68 días después de la siembra. Promedio de dos repeticiones.

alcanzaron densidades máximas de sólo 0.62 y 1.34 plantas/m² para *B. brizantha* y *C. macrocarpum*, respectivamente. Estas densidades son muy inferiores al óptimo de 4-8 plantas/m², de acuerdo a las experiencias en el IVITA, y es poco probable que se alcance un rápido establecimiento con ellas. Numerosos factores pueden estar relacionados a este pobre comportamiento; por un lado, el arrastre por la escorrentía o el acarreo por insectos puede ser una posibilidad, la cual es fácil de verificar en parcelas pequeñas, pero difícil en parcelas demostrativas, y por otro, la calidad de la semilla puede ser también responsable de esta pobre emergencia. Si bien

las pruebas de calidad previas indicaron 60% de germinación, la escasa experiencia con *B. brizantha* del grupo investigador en comparación con *B. decumbens* no permite asegurar si este porcentaje fue suficiente.

Las emergencias inferiores del Arado + P + Herbicida en comparación con los otros tratamientos para las dos especies forrajeras y para las dos fechas de evaluación, si bien no fueron significativas, su consistencia es contradictoria y poco concurrente con otros resultados (Vela *et al.*, 1990), que muestran un efecto favorable, como resultado de diferir la siembra hasta por 60 días después del

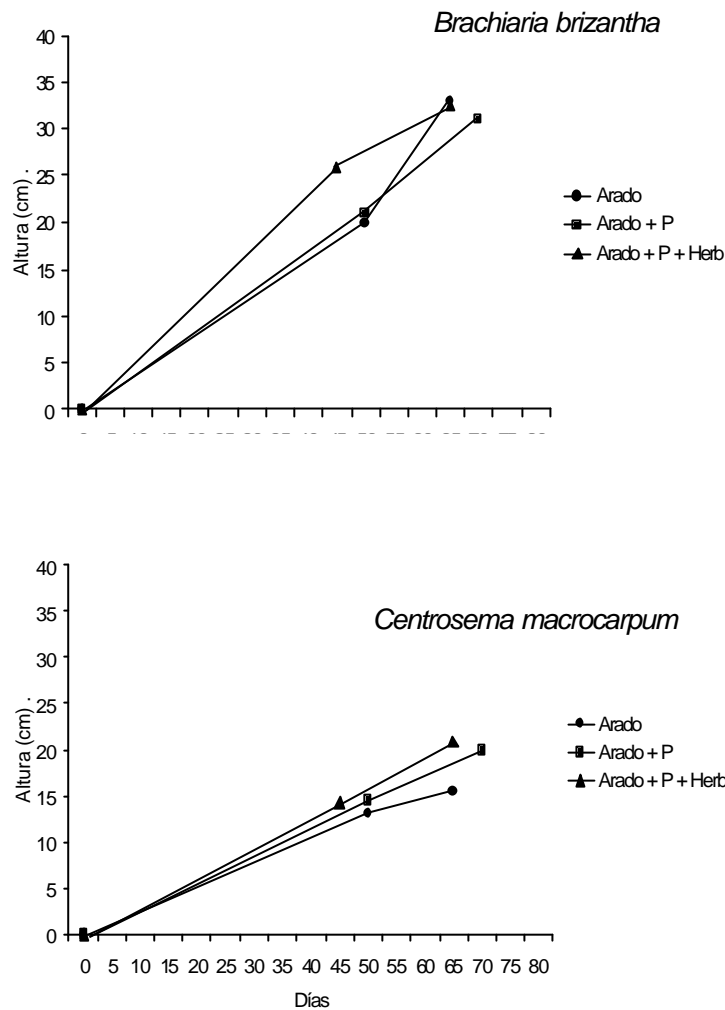


Figura 2. Efecto de la fertilización con P y la aplicación de herbicida sobre la altura de plántulas de la gramínea *Brachiaria brizantha* y la leguminosa *Centrosema macrocarpum* hasta 68 días después de la siembra. Promedio de dos repeticiones.

arado, con la finalidad de propiciar el rebrote de las malezas y posteriormente, controlarlas con glyphosato inmediatamente antes de la siembra. Aunque en el presente ensayo, el efecto del glyphosato fue relativamente pobre; lo más probable es que la precipitación pluvial ocurrida a los 35 días, entre el arado y la siembra, haya disminuido la rugosidad del suelo y facilitado el arrastre de las semillas por la escorrentía. Lo anterior sugiere que lo que se obtiene en pequeñas parcelas no siempre es repetible a escala demostrativa.

En términos de altura de plántulas, los tratamientos con Arado + P y Arado + P + Herbicida tendieron a ser superiores al es-

tablecimiento convencional (Arado) (Fig. 2); aunque estas diferencias no fueron significativas, a excepción de *C. macrocarpum* en la segunda fecha de evaluación, donde Arado + P y Arado + P + Herbicida superaron significativamente ($p=0.0163$) a Arado. No obstante, es dudoso que estas diferencias sean de orden práctico.

La variación de la cobertura de la mezcla *B. brizantha* – *C. macrocarpum* a través del tiempo se muestra en la Fig. 3. Aunque no hubo efectos significativos, debe resaltarse que a pesar de una pobre emergencia, la cobertura se incrementa (aún a niveles bajos) a medida que transcurre el tiem-

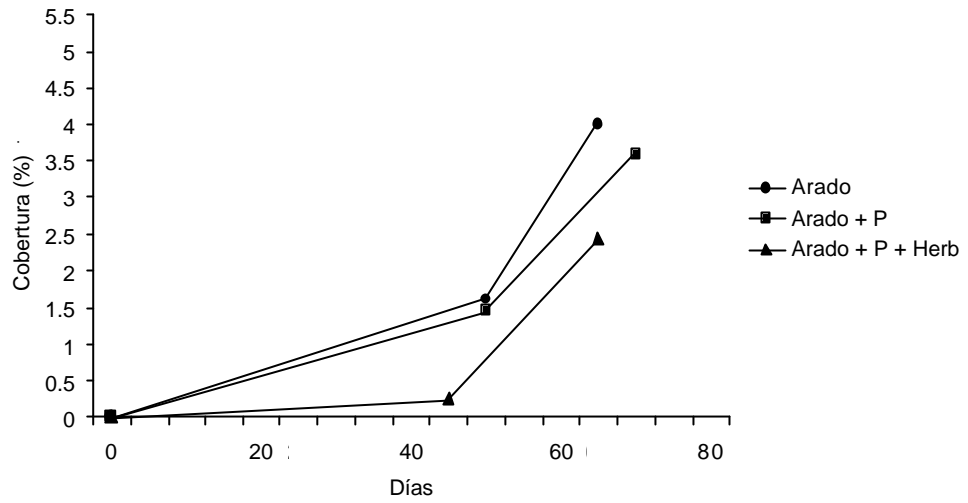


Figura 3. Efecto de la fertilización con P y la aplicación de herbicida sobre la cobertura de la asociación *Brachiaria brizantha* y *Centrosema macrocarpum* hasta 68 días después de la siembra. Promedio de dos repeticiones.

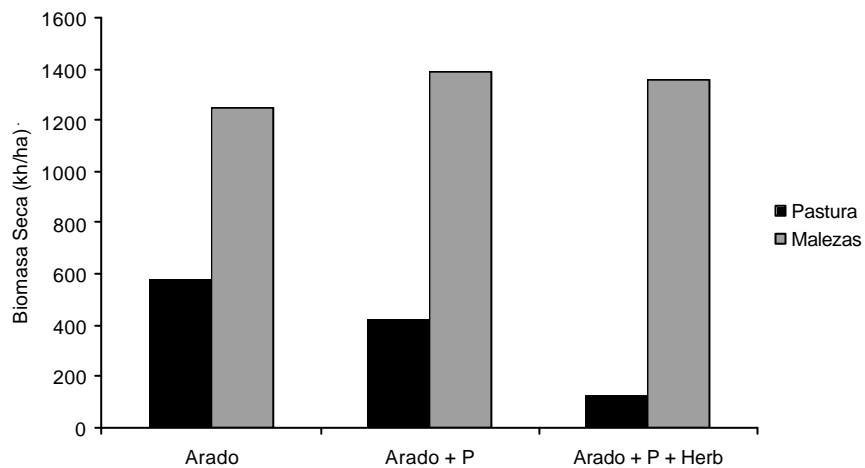


Figura 4. Efecto sobre la biomasa seca de la aplicación de P (Ar+P) y de la aplicación de P más herbicida (Ar+P+H) durante el establecimiento de la asociación *Brachiaria brizantha*-*Centrosema macrocarpum* en comparación al establecimiento convencional (Ar) a los 189 días después de la siembra. Promedio de dos repeticiones.

po. Esta tendencia es producto tanto del ritmo de emergencia de plántulas (Fig. 1) como de la habilidad de *B. brizantha* y *C. macrocarpum* para competir con las malezas (Mendoza et al., 1990), aun cuando cierta falta de agresividad de *C. macrocarpum* ha sido sugerida (Reátegui, 1986).

Los resultados de acumulación de biomasa seca a 189 días después de la siembra (Fig. 4) no muestran un efecto significativo de los tratamientos; sin embargo, los valores absolutos de biomasa muestran un panorama algo mejor. Aún cuando no se ha logrado la meta de 60% de cobertura de la pastura a los 5 meses, la mezcla forrajera alcanza a contribuir con 30% a la biomasa seca de la vegetación en la pastura, vislumbrándose la oportunidad de reforzar este componente mediante medidas de manejo como quema o corte mecanizado.

Indudablemente, los pobres resultados en emergencia, crecimiento y cobertura hasta los dos meses afectaron el propósito de fomentar la adopción del uso de fertilizante y herbicidas en el establecimiento mecanizado y con semilla botánica del género *Brachiaria*. El factor crítico parece ser la obtención de una adecuada densidad inicial de plántulas, y asegurar los componentes de manejo esenciales como son una vigilancia más estricta de la calidad de la semilla, especialmente con especies nuevas como *B. brizantha*; asimismo, diseñar una estrategia más apropiada para reducir el arrastre de semillas por escorrentía o el acarreo por insectos, y por último, mejorar el control de malezas.

CONCLUSIONES

? La calidad de la semilla, la emergencia y el logro de una densidad de plantas satisfactoria parecen ser los factores críticos para el logro de una pastura de *B. brizantha*, a partir de semilla botánica en un lapso razonablemente corto. Es

posible que porcentajes de germinación superiores a 60% y un adecuado monitoreo para detectar pérdidas de semilla por arrastre por escorrentía y acarreo por insectos sean necesarios para un establecimiento satisfactorio.

- ? La práctica de diferir la siembra por 35 días después del arado con la finalidad de permitir el rebrote y control de la vegetación nativa no parece ser la más conveniente a escala demostrativa o comercial. La alternativa podría ser el control con herbicida previo al arado.
- ? La asociación *B. brizantha* - *C. macrocarpum* parece poseer la suficiente competitividad como para contribuir con el 30% de la vegetación total a los 6 meses después de sembrada, aun a partir de densidades iniciales tan bajas como 0.6 y 1.3 plantas/m² para la gramínea y leguminosa, respectivamente.

LITERATURA CITADA

1. Ara, M.A.; J.H. Ordóñez. 1993. Establecimiento de pasturas en Ucayali: Estado del arte. Rev. Inv. Pec. IVITA 6: 67-79.
2. Ayarza, M.A.; J.M. Spain. 1991. Manejo del ambiente físico y químico en el establecimiento de pasturas mejoradas. En: Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Lascano C.E.; J.M. Spain (eds). p 1898-208. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
3. Campos, H.M. 1990. Establecimiento de *Brachiaria decumbens* Staff "común" y *Brachiaria dictyoneura* Staff CIAT 6133 en un ultisol de Pucallpa. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Univ. Nacional de Ucayali. Pucallpa. 124 p.

4. **CIAT. 1981.** Pasture utilization. En: Tropical Pastures Program. 1980 Report. p 85-99. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
5. **CIAT. 1988.** Pasture reclamation-Humid Tropics. En: 1988 Tropical Pastures Annual Report. CIAT Working Document 58. p 12, 1-12, 18. Cali, Colombia.
6. **Mendoza, P.E.; D. Thomas; J.M. Spain; C.E. Lascano. 1990.** Establishment and management of *Centrosema* pastures. En: *Centrosema: Biology, agronomy and utilization*. R. Schultze-Kraft; R.J. Clements (eds). CIAT Publication 92. p 271-292. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
7. **Reátegui, K. 1986.** Persistencia de germoplasma forrajero evaluado bajo pastoreo en pequeñas parcelas en Puerto Bermúdez, Perú. En: Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales: Resultados 1982-1985. E.A. Pizarro (ed). Vol. 2. p 1089-1091. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
8. **Vela, J.; I. Seijas; M. Ara. 1990.** Uso de glyphosato (Round-up) en el establecimiento de *Brachiaria decumbens* en áreas degradadas tipo Toro urco. G. Keller-Grein (ed). 1ª Reunión Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, RIEPT-Amazonía. p 979-986. Documento de trabajo CIAT 75.