Contribución en la Selección de Forraje en la Zona Andina, Col.[1]

H. Castañeda, L. Calle**, O. Duarte***

ABSTRACT

A low quotient of technology adoption is considered to be due in part to the fact that, many times, technological recommendations do not meet farmers' expectations as well as their economic resources. Research activities reported here compare researchers' and producers' criteria used in the selection of forage legumes and grasses in an area of the Andean region of Colombia. The study followed RIEPT's methodology for regional type B trials. Forage evaluation included yield, ground cover, crude protein, and digestible energy contents. Ten farmers were asked to participate in the evaluation and selection of forage species. The farmers' opinions and preferences concerning expected performance were quantitatively recorded for later analysis. According to producers, the best grasses were *Brachiaria decumbens* (90%) and *B. dictyoneura* (70%). Even though agronomic performance of the former species was not outstanding in this trial, farmers' previous experience with this grass indicated good consumption and a higher stocking rate than native pastures. On the other hand, *B. dictyoneura* exhibited a relatively lower yield, but higher cover and nutritive value; farmers' experience indicated fast-growing ground cover, good ability to compete with weeds, high leaf production and tolerance to trampling. Forage yield from *Panicum maximum* was high, but the farmers ranked it third, probably due to its poor ground cover. The best legumes in the agronomic evaluation were *Styloshantes capitata* and *Pueraria phaseoloides*; nevertheless, farmers unanimously selected *Arachis pintoi* due to its spreading capacity and good ground cover. It was concluded that farmers consider ground cover as the most important factor for selecting forage species; this is probably related to successful competition against weeds. The participation of farmers in the process facilitates the establishment of good linkages between the generation and transfer of technology, and serves as a feed-back mechanism, which in turn must be adequately evaluated in the process of conducting agricultural research.

COMPENDIO

Se considera que los bajos índices de adopción tecnológica obedecen, en gran medida, a que las recomendaciones no resultan adecuadas a los recursos y expectativas de los usuarios. Esta investigación compara los criterios de técnicos y productores para la selección de gramíneas y leguminosas en un área de la región andina de Colombia. El ensayo siguió la metodología de las pruebas regionales tipo B de la Red Internacional para Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT); se evaluó la producción de forraje, cobertura y contenidos de proteína y energía digestible. Diez productores hicieron una calificación del comportamiento de los materiales en evaluación. El 90% de ellos seleccionaron al *Brachiaria decumbens* y el 70% al *B. dictyoneura* dentro de las mejores gramíneas. La primera, sin llegar a distinguirse en ningún aspecto agronómico, era conocida previamente y, según ellos, el ganado la come bien y mantiene más animales que las gramas nativas; la segunda, a pesar de una producción de forraje relativamente baja, destacó por su cobertura y calidad nutricia y, de acuerdo con el concepto de los productores, tiene un rápido cubrimiento, compite con las malezas, produce abundante follaje y resiste el pisoteo. El *Panicum maximum* destacó por su producción de forraje pero ocupó el tercer lugar de preferencia entre los productores, probablemente por su baja cobertura. En el caso de las leguminosas, en la evaluación agronómica, destacaron el *Styloshantes capitata* y la *Pueraria phaseoloides*, mientras que los productores seleccionaron al *Arachis pintoi* en forma unánime, dado que tiene capacidad invasora y cubre bien el suelo. Se concluye que para los productores, la cobertura vegetal fue el factor más importante en la selección de material forrajero, probablemente por la capacidad de competencia con las malezas. La investigación participativa permite disminuir costos, articula las actividades de generación y transferencia de tecnología y constituye un mecanismo de retroalimentación que debe ser mejor valorado en los procesos de la investigación agropecuaria.

Palabras claves: Selección de forrajes, evaluación con productores, forrajes tropicales andinos, investigación participativa.

INTRODUCCION

En Colombia existen evidencias de que algunas recomendaciones tecnológicas, a pesar de ser factibles de acuerdo con las condiciones agroecológicas de las zonas, no son apropiadas a los recursos de los productores, no se ajustan a sus sistemas de producción, y, por tanto, tienen bajos índices de adopción (6). La investigación con enfoque de sistemas permite que el conocimiento científico y

1 Recibido para publicación el 10 de mayo de 1993.

* Programa de Pastos y Forrajes, Centro de de Investigaciones Carimagua, Instituto Colombiano Agropecuario, Carimagua, Colombia.

** Proyecto Generación y Transferencia de Tecnologia en Sistemas de Producción, Instituto Colombiano Agropecuario, San Gil y Tibaitatá, respectivamente, Colombia.

tecnológico que se genera en las estaciones y centros experimentales sea retroalimentado con el aporte de los productores. Cuando estos tienen oportunidad de contribuir en la identificación y dar prioridad a las limitaciones, buscar soluciones, planear y montar pruebas, analizar resultados y formular recomendaciones en una investigación de tipo participativo, es posible desarrollar tecnologías más acordes con las circunstancias de los productores y con mayores probabilidades de ser adoptadas (2, 4).

El objetivo general de este trabajo fue conocer y cuantificar los criterios y preferencias de los productores en la selección de material forrajero y compararlos con los resultados agronómicos obtenidos por los técnicos, utilizando para ello un ensayo de evaluación de gramíneas y leguminosas en el CRECED Guanentá-Comunero, de la región andina de Colombia.

MATERIALES Y METODOS

Evaluación agronómica

El ensayo se estableció en una finca situada a 1523 msnm, con una temperatura media anual de 24°C y un promedio de 2113 mm anuales de precipitación. El suelo tuvo una textura franca, un pH fuertemente ácido (4, 6), alta concentración de Al (5.0 mEq/100 g suelo) y deficiencias de N, P, Ca y Mg).

La metodología para el montaje del ensayo siguió las recomendaciones de la RIEPT para pruebas regionales tipo B (5). Se sembraron parcelas de 5 m x 2.5 m, en un diseño de bloques al azar, con un arreglo de parcelas divididas y tres repeticiones. Se realizaron muestreos a la tercera, sexta, novena y duodécima semana de rebrote, dos en época de máxima precipitación (promedio de 1751 mm por período) y dos, en época de mínima precipitación (promedio de 882 mm por período). Las gramíneas evaluadas fueron *Paspalum* spp. (testigo local), *B. decumbens* CIAT 606, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *B. humidicola* CIAT 679 y *P. maximum* CIAT 673. En cuanto a las leguminosas, se evaluaron *P. phaseoloides* CIAT 9900, *A. pintoi* CIAT 17434, *Centrosema acutifolium* CIAT 5277, *Desmodium ovalifolium* CIAT 13089 y *S. capitata* CIAT 10230.

Se midieron las variables producción de forraje seco (FS), cobertura vegetal (CV) y contenidos de proteína cruda (PC) y energía digestible (ED). Para el análisis estadístico y presentación de los resultados de producción y cobertura, se agruparon ambos períodos de lluvia y ambos períodos de sequía. El contenido nutricional se analizó solamente en el material obtenido a la sexta semana.

Evaluación con los productores

Para conocer y cuantificar las opiniones y expectativas de los productores, en relación con el comportamiento de los materiales en evaluación, se invitó a diez de ellos, todos de la región y con alguna experiencia previa en aspectos pecuarios, a participar en una actividad conjunta de investigación y transferencia de tecnología, mediante los siguientes pasos:

- Explicación por parte de los técnicos (un zootecnista y dos sociólogos) sobre el objetivo de la reunión.
- Explicación acerca del ensayo: problema que intenta solucionar, objetivo, fecha de siembra, mediciones y períodos de evaluación, fertilización, control de malezas y cortes de uniformidad.
- Recorrido por el lote: se formaron tres grupos de productores (uno por repetición y por técnico) para observar las parcelas (inicialmente de gramíneas y, posteriormente, de leguminosas). Al finalizar el recorrido de cada repetición, los productores seleccionaron, en forma individual, por lo menos una parcela y emitieron sus criterios de preferencia. Luego, se rotaron los grupos, lográndose información de cada productor para cada una de las tres repeticiones.
- Explicación técnica sobre características, diferencias básicas y ventajas comparativas para el asocio de gramíneas y leguminosas y elección por parte de los productores de posibles mezclas (un concepto por productor).

Esta evaluación con los productores se realizó una sola vez, durante el período de máxima precipitación.

RESULTADOS

Evaluación agronómica

Los análisis estadísticos señalaron como significativas las interacciones especie por semana, de manera que para facilitar la presentación y comprensión de resultados, estos se presentan en forma gráfica.

Gramíneas. El *B. humidicola* y el *Paspalum* sp. presentaron las mayores producciones de forraje en época de máxima precipitación, siendo superados únicamente por *P. maximum*, en la duodécima semana (Fig. 1). En época de mínima precipitación, el *Paspalum* no aumentó la producción de FS a medida que incrementó la edad de rebrote. Merece ser destacado el comportamiento del *P. maximum* y de la *B. decumbens* nueve y doce semanas después del rebrote (Fig. 2).

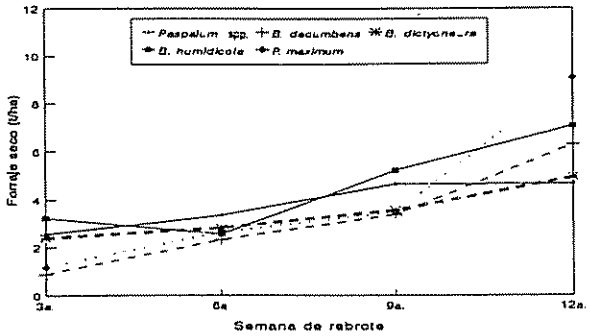

Fig. 1. Producción de forraje de las gramíneas en época de máxima precipitación.

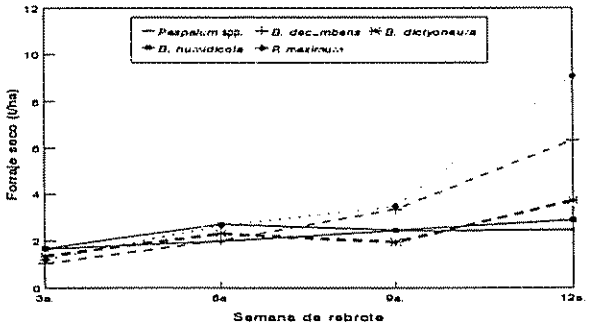

Fig. 2. Producción de forraje de las gramíneas en época de mínima precipitación.

El mejor cubrimiento del suelo, en el período de máxima precipitación, fue observado con *Paspalum* y *B. dictyoneura*, seguidos por *B. humidicola* (Fig. 3). Estas mismas tres especies destacaron por su cobertura en el período de mínima precipitación (Fig. 4). La *B. decumbens* y, muy particularmente, el *P. maximum* presentaron los índices más bajos de cobertura en ambos períodos evaluados.

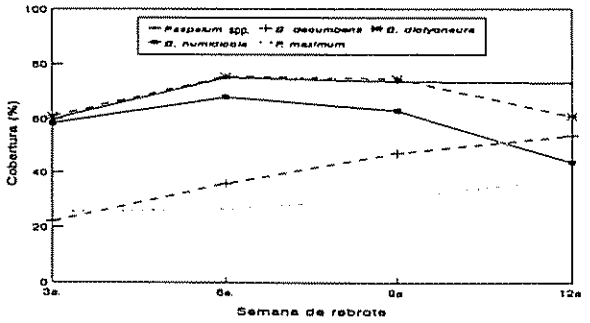

Fig. 3. Porcentaje de cobertura de las gramíneas en época de máxima precipitación.

Los contenidos de PC fueron, generalmente, bajos (%) en todas las especies estudiadas, tanto en época de máxima como de mínima precipitación. La *B. humidicola* y el *B. decumbens*, en período de máxima precipitación, y el *P. maximum*, en período de mínima precipitación, presentaron los menores contenidos de PC (Fig. 5).

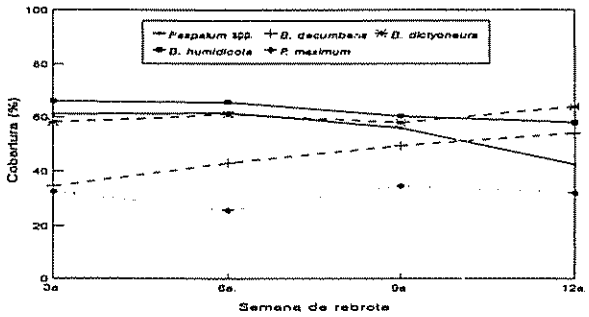

Fig. 4. Porcentaje de cobertura de las gramíneas en época de mínima precipitación.

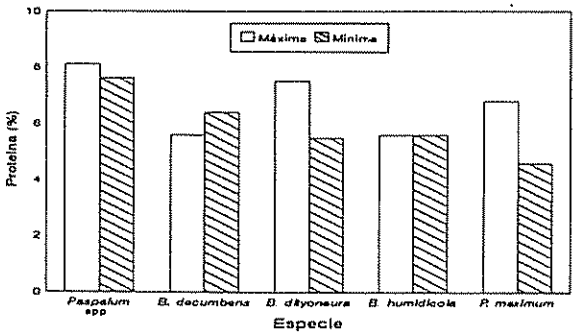

Fig. 5. Porcentaje de proteína cruda de las gramíneas en época de máxima y mínima precipitación.

Los contenidos de ED fueron igualmente bajos, en ambos períodos, para todas las especies en evaluación (Mcal/kg). En el período de máxima precipitación, las tres especies de *Brachiaria* presentaron contenidos energéticos muy similares; el *Paspalum* y el *P. maximum*, los menores valores (Fig. 6). La *B. dictyoneura* presentó los mejores contenidos de ED en el período de mínima precipitación.

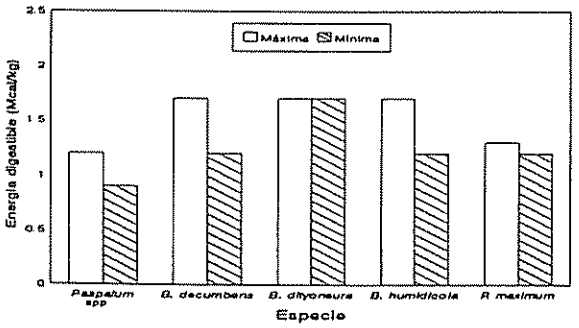

Fig 6. Contenido de energía digestible de las gramíneas en época de máxima y mínima precipitación

Leguminosas. En el período de máxima precipitación, el *S. capitata* y el *D. ovalifolium* presentaron las mayores producciones de forraje, mientras que *A. pintoi* y *C. acutifolium* las menores (Fig. 7). En el período de mínima precipitación las leguminosas tuvieron, en general, un comportamiento productivo bastante similar, con excepción de *A. pintoi*, que presentó rendimientos muy bajos (Fig. 8).

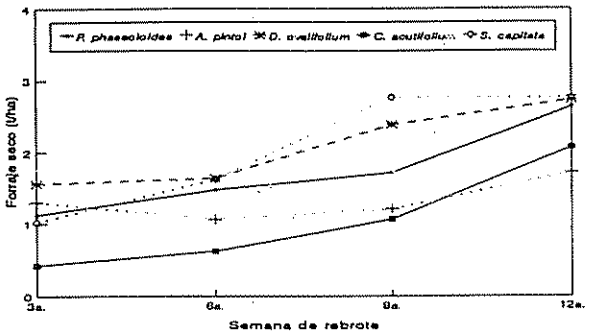

Fig. 7. Producción de forraje de las leguminosas en época de máxima precipitación.

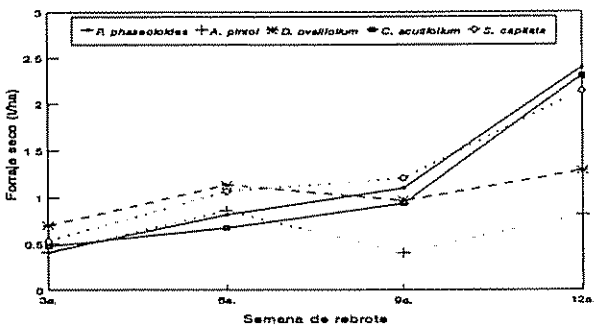

Fig. 8. Producción de forraje de las leguminosas en época de mínima precipitación.

En el período de máxima precipitación, *A. pintoi* presentó consistentemente los mayores porcentajes de cubrimiento del suelo, siendo superado sólo por *C. acutifolium* en el muestreo realizado en la duodécima semana (Fig. 9). En el período de mínima precipitación, hubo en general una cobertura baja en todas las especies, mostrando *P. phaseoloides* los mayores porcentajes de cobertura (Fig. 10).

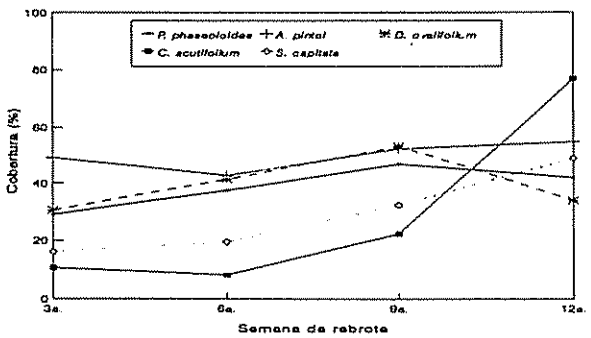

Fig. 9. Porcentaje de cobertura de las leguminosas en época de máxima precipitación.

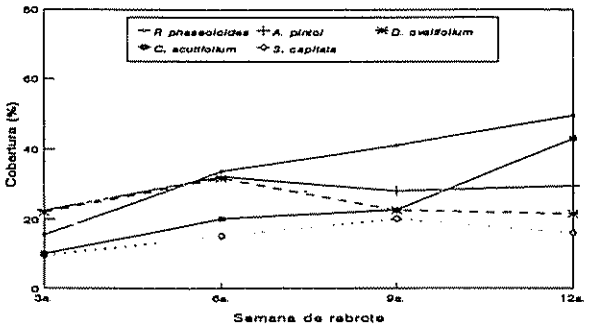

Fig. 10. Porcentaje de cobertura de las leguminosas en época de mínima precipitación.

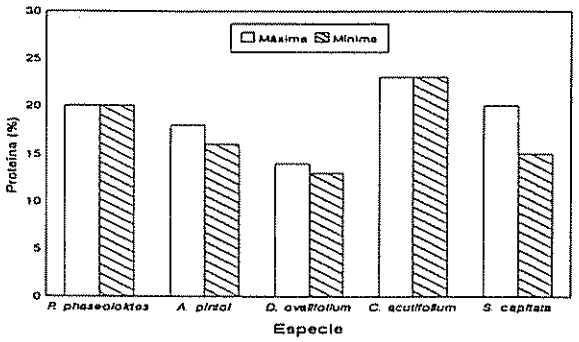

Fig. 11. Porcentaje de proteína cruda de las leguminosas en época de máxima y mínima precipitación.

Los contenidos de PC y ED fueron superiores en las leguminosas en comparación con las gramíneas. *C. acutifolium* mostró los mayores contenidos de PC en ambos períodos de evaluación y *D. ovalifolium*, los menores (Fig. 11). El *A. pintoi* presentó los mayores contenidos de ED y el *D. ovalifolium* los menores, en ambos períodos de evaluación (Fig. 12).

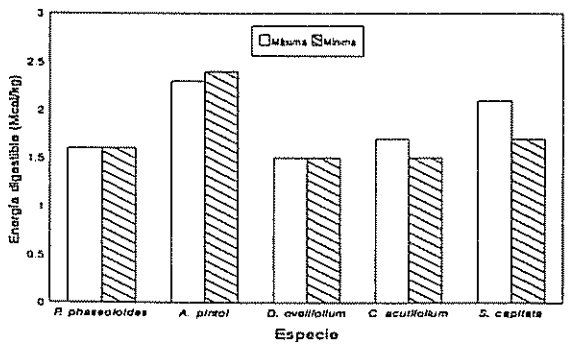

Fig. 12. Contenido de energía digestible de las leguminosas en época de máxima y mínima precipitación.

Evaluación con los productores

Gramíneas. Con base en su experiencia, el 90% de los productores seleccionó al *B. decumbens* entre las mejores gramíneas; según sus propias palabras, "los resultados obtenidos en la región han sido buenos, produce rápido, el ganado lo come bien y mantiene más animales que las gramas nativas". El 70% seleccionó al *B. dictyoneura* en razón a que posee un cubrimiento rápido ("lo que le permite competir con las malezas"), una producción abundante de follaje y puede tener una buena resistencia al pisoteo por su característica de "duro y pesado". El 40% seleccionó al *P. maximum* por su buena producción, por la opción de usarse para pastoreo o corte y "porque el ganado lo debe comer bien". Las cualidades que los productores consideraron de mayor importancia para la preferencia de las gramíneas se resumen en el Cuadro 1.

Leguminosas. Todos los productores eligieron al *A. pintoi* como la leguminosa de su preferencia, debido a su comportamiento invasor, por la posibilidad de ser bien aceptada por los animales ("buena para la vaca lechera") y por el buen cubrimiento que hace del suelo. Los criterios de preferencia para la selección de leguminosas por parte de los productores se describen en el Cuadro 2.

Posibles mezclas. Los productores formaron cinco posibles mezclas, las cuales en orden decreciente de preferencia fueron: *B. dictyoneura* + *A. pintoi*; *B. decumbens* + *A. pintoi*; *P. maximum* + *P. phaseoloides*; *Paspalum* sp. + *A. pintoi* y *B. decumbens* + *P. phaseoloides*. El criterio más utilizado por los productores para la formación de estas posibles mezclas fue la compatibilidad de los materiales, especialmente en altura (60% de los productores) y capacidad invasora (20%).

DISCUSION

Dentro de las mejores gramíneas, los productores seleccionaron fundamentalmente la *B. decumbens* y la *B. dictyoneura*. La primera especie exhibió un comportamiento intermedio durante la evaluación agronómica, sin llegar a destacar en ningún aspecto, pero los productores tenian algún conocimiento previo de ella a partir

Cuadro 1. Criterios de los productores para la selección de la gramínea de su preferencia.

Criterio	Expresiones usadas	Productores (%)
Producción de forraje	Buena producción, le rinde crecer, follaje abundante, produce rápido, mantiene más ganado	90
Cubrimiento del suelo	Se extiende, acaba con malezas, cubre rápido tupe, tranca la erosión, empradiza	80
Adaptación agroecológica	Resiste el verano, se acomoda a suelos malos y secos	50
Alimentación animal	El ganado lo debe comer bien, buen alimento el ganado se debe desarrollar rápido	30

Cuadro 2. Criterios de los productores para la selección de la leguminosa de su preferencia.

Criterio	Expresiones usadas	Productores (%)
Cubrimiento del suelo	Se extiende, buen cubrimiento, no deja maleza, invade, avanza ligerito	90
Alimentación	Buena para la vaca lechera, alimenticia, nutritiva	50
Producción de forraje	Buen follaje, producción y crecimiento	40

de algunos resultados en la zona y ello pudo haber influenciado su respuesta. La segunda, en cambio, mostró relativamente bajas producciones de forraje, pero se destacó por su buen cubrimiento del suelo y calidad nutricia. El *P. maximum* no obstante haber destacado en la evaluación agronómica, por su producción de forraje, fue seleccionado por los productores en tercer lugar, probablemente por su baja cobertura.

El *Paspalum* sp. (testigo local) presentó una producción aceptable de forraje durante la época de máxima precipitación, al menos hasta la novena semana, y una muy buena cobertura, pero no fue seleccionado por los productores por su reconocida baja producción de forraje en la época de mínima precipitación. El hecho de que esta especie fuera considerada por los productores para conformar una mezcla con *A. pintoi*, podría interpretarse que cuando es manejada con fertilización los productores no fertilizan, constituye un material de buen comportamiento para la zona. La *B. humidicola* mostró bajos contenidos de PC, característica reconocida en esta especie (1, 3), pero tuvo un buen comportamiento productivo. Su porcentaje de cobertura fue inferior al de *B. dictyoneura* durante el período de máxima precipitación, período en el cual se realizó la evaluación con los productores.

Dentro de las leguminosas, *S. capitata* y *P. phaseoloides* se destacaron por su producción de forraje en la evaluación agronómica, pero la primera presentó los índices más bajos de cobertura. El *D. ovalifolium* mostró un buen comportamiento durante la época de máxima precipitación, pero tuvo los índices más bajos de calidad nutricia. El *A. pintoi* destacó por cobertura vegetal y contenido de ED, pero presentó relativamente bajas producciones de forraje; no obstante fue seleccionado en forma unánime por los productores, debido principalmente a su carácter invasor y, por lo tanto, a la mejor capacidad de competencia con malezas.

Es probable que, para los productores, el carácter invasor de las especies sea un factor primordial en la búsqueda de nuevas alternativas forrajeras. Así lo demuestra el relativo rechazo del *P. maximum*, a pesar de su capacidad para la producción de forraje, la selección unánime de *A. pintoi*, aunque tiene una limitada producción de materia seca, y la preferencia relativa de *B. dictyoneura* frente a *B. humidicola*. La cobertura, como criterio de selección de los productores, pudo estar ligada a lo que los técnicos agruparon como producción de forraje y, también, a la capacidad de competencia de las especies que deben conformar una mezcla. Estas características resultaron fundamentales para los productores al seleccionar la *B. dictyoneura* + *A. pintoi* como la mejor asociación. Con base en los resultados anteriores, se desarrollan actualmente ensayos con esta asociación bajo pastoreo en la zona.

CONCLUSIONES

1. La cobertura vegetal parece ser para los productores el factor más importante en la selección de material forrajero.

2. La participación de los productores en los trabajos de selección de especies forrajeras debería ser más estrecha para permitir un acercamiento permanente al productor y a sus inquietudes y sus expectativas, y no únicamente en una evaluación puntual, como en este experimento.

3. La investigación en sistemas de producción articula actividades de generación y transferencia de tecnología y, por lo tanto, brinda la oportunidad de conocer, antes del proceso de difusión, las reacciones de los productores frente a las alternativas que se les ofrece.

LITERATURA CITADA

1. ABAUNZA, M.; LASCANO, C.; GIRALDO, H.; TOLEDO, J. 1991. Valor nutritivo y aceptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales en suelos ácidos. Pasturas Tropicales (Col.) 13(2):2-9

2. CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1991. Pequeños agricultores participan en diseño de tecnologías: El caso de semillas en Pescador. Informe Anual. Cali, Col., CIAT. 162 p.

3. HOYOS, P.; LASCANO, C. 1985. Calidad de *Brachiaria humidicola* en pastoreo en un ecosistema de bosque semisiempre verde estacional. Pasturas Tropicales (Col.) 7(2):3-9.

4. MOSCARDI, E.; MARTINEZ, J. 1984. Investigación en producción en campos de los agricultores: Ideas principales, problemas y oportunidades para su aplicación. Desarrollo Rural en las Américas 16(2):105-120

5. TOLEDO, J.M.; SCHULTZE-KRAFT, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. **In** Manual para la evaluación agronómica. J.M. Toledo (Ed.). Cali, Col., Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 91-110.

6. URREGO, G.; TOBON, J.; LOPERA, J.; CHAVERRA, H. 1985. Proyecto Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción. Documento de Trabajo. Tibaitatá, Col., Instituto Colombiano Agropecuario. 89 p. (Mimeo).