



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

Universidad Nacional de San Martín
Facultad de Ciencias Agrarias



**ADAPTACION Y PRODUCCION DE GRAMINEAS Y
LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN UN ULTISOL
DE SAN MARTIN, PERÚ »**

T E S I S

**Para Optar el Título Profesional De :
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado Por el Bachiller :
DESAR AUGUSTO ROJAS REATEGUI**

Tarapoto - Perú
2 0 0 2




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORÍL
ÁREA PECUARIA
“ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS Y
LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN UN ULTISOL DE
SAN MARTIN, PERÚ”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
PRESENTADO POR EL BACHILLER
CESAR AUGUSTO ROJAS REATEGUI


MIEMBROS DEL JURADO




Ing. Hernando Terleira García
Presidente



Ing. MSc. Orlando Ríos Ramírez
Miembro



Ing. Roberto Roque Alcarraz
Miembro



Ing. Germán Silva del Águila
Patrocinador



Bach. César Augusto Rojas Reátegui
Tesista

DEDICATORIA

A mis queridos padres
César y Carmen
Por haberme dado la
oportunidad de vivir.

A mis hermanos Tito,
Uri y Nestor por su
permanente apoyo
moral.

A mi abuelita Luisa, a mis tíos
César, Elia, Keneth y amigos Jaro,
Manuel, Aida y Gladis por su apoyo

AGRADECIMIENTO

Al Ing. M.Sc Keneth Reátegui del Aguila por el apoyo prestado para hacer realidad este estudio

Ing, Zoot. German Silva del Aguila profesor del área Pecuaria y responsable del fundo “Miraflores” , Universidad Nacional de San Martín, de manera muy especial mi agradecimiento por el asesoriamento de este trabajo de investigación, cuyas orientaciones fueron de gran valor.

INDICE

| | Pag. |
|--|------|
| I. INTRODUCCIÓN | 6 |
| II. OBJETIVOS | 7 |
| III. REVISIÓN DE LITERATURA | 8 |
| 3.1. Germoplasma forrajero | 8 |
| 3.2. Problemática de las pasturas en la selva peruana | 9 |
| 3.3. Efecto de los pastos sobre los suelos del trópico amazónico | 11 |
| 3.4. Investigación en pasturas en San Martín | 12 |
| 3.5. Evaluación Agronómica de Nuevo Germoplasma | 13 |
| 3.6. Gramíneas y Leguminosas en evaluación | 13 |
| IV. MATERIALES Y METODOS | 22 |
| 4.1. Materiales | 22 |
| 4.2. Metodología | 23 |
| 4.3. Evaluaciones realizadas | 28 |
| 4.4. Diseño experimental | 29 |
| 4.5. Parcelas y sub parcelas en evaluación | 29 |
| 4.6. Característica del campo experimental | 31 |
| 4.7. Duración del ensayo | 31 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 32 |
| 5.1. Fase de establecimiento | 32 |
| 5.2. Fase de producción durante la época de máxima precipitación | 35 |
| 5.3. Fase de producción durante la época de mínima precipitación | 50 |
| VI. CONCLUSIONES | 66 |
| VII. RECOMENDACIONES | 70 |
| RESUMEN | 71 |
| SUMMARY | 74 |
| VIII. BIBLIOGRAFÍA | 76 |
| IX. ANEXOS | 79 |

I. INTRODUCCIÓN

La selva peruana ocupa el 60% de la superficie nacional, y de acuerdo a estudios realizados por la ONERN (1,982), existen 5.7 millones de hectáreas con potencial para cultivo de pastos. Sin embargo, actualmente existe solo 0.44 millones de hectáreas cultivadas. La producción de ganado vacuno en el trópico peruano, se caracteriza por presentar una baja producción y productividad animal. La limitante fundamental está en que el 70% de sus pasturas está conformado por especies naturales conocido como Torourco (*Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus* y *Homolepsis aturiensis*) y cuna del niño (*Cynodon dactylon*).

Para solucionar este problema desde hace años, varias instituciones como el INIA, ILAP, IVITA, CIAT y Universidades, vienen investigando en la búsqueda de nuevo Germoplasma Forrajero de gramíneas y leguminosas, adaptables y con buena producción forrajera para los ecosistemas de la amazonia.

Existe un amplio territorio de nuestra amazonia con suelos de pH ácidos, baja fertilidad y alta concentración de aluminio; existiendo variantes de tener diversos regímenes de lluvias. Para estas condiciones, el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), tiene un Banco de Germoplasma, recolectado de las zonas tropicales de África, Asia y América del sur.

El presente trabajo tiene la finalidad de buscar nuevas especies forrajeras, adaptable a las condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad de San Martín.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Buscar nuevas especies forrajeras, adaptables a las condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad de San Martín.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

2.2.1. Evaluar el comportamiento de 12 ecotipos (5 gramíneas y 7 leguminosas) forrajeras a las condiciones de suelos ácidos de San Martín.

2.2.2 Evaluar la producción de materia seca, y la adaptación en términos de altura de planta, número de plantas, y cobertura en época de mínima y máxima precipitación en las condiciones de San Martín.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 GERMOPLASMA FORRAJERO

En la búsqueda de nuevo material genético para el mejoramiento de las pasturas existe una clasificación de especies forrajeras según su adaptación a diferentes condiciones ecológicas, SCHAUS, R. (1 987)

a.- Germoplasma para suelos de pH neutro y buena fertilidad

Existen áreas restringidas en la amazonía con suelos de pH neutro y buena fertilidad natural. Estos suelos son destinados mayormente para cultivos alimenticios. Las especies forrajeras adaptables, y con buena producción en estas condiciones, son los géneros siguientes:

Gramíneas: *Pennisetum, Panicum, Brachiaria, Cynodon, Digitaria, etc.*

Leguminosas: *Centrosema, Stylosanthes, Pueraria, Glycine, Desmodium, Clitoria, Leucaena, Macroptilium.*

b.- Germoplasma para suelos inundables y húmedos

Para estas condiciones existen gramíneas, que tienen buen comportamiento. Sin embargo, no hay especies leguminosas adaptables a estas condiciones. Las gramíneas más conocidas son: *Brachiaria mutica* (Gramalote), *Echinochloa polistachya* (Pasto Alemán), *Digitaria decumbens* (Pasto Pangola), *Brachiaria humidicola* (Kikuyo de la amazonía), *Emarthria altissima* y *Brachiaria radicans*.

c.- Germoplasma para suelos acidos y de baja fertilidad.

Un amplio territorio de nuestra amazonia tiene estas condiciones ecológicas es decir con suelos de pH ácidos y con una baja fertilidad y además con alta

concentración de aluminio. Existiendo variantes de tener diversos regímenes de lluvias.

Para estas condiciones, el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) con sede en Cali Colombia, tiene un Banco de Germoplasma, recolectado de las zonas tropicales de África, Asia y América. Este material se encuentra en las familias y géneros siguientes: Gramíneas (*Andropogon*, *Brachiaria*, *Paspalum*, *Setaria* e *Hyparrhenia*) y leguminosas (*Desmodium*, *Centrosema*, *Stylosanthes*, *Zornia*, *Aeschynomene*, *Pueraria*, *Calopogonium*, etc.) SCHAUS, R. (1 987); REYES C. (1 997) y REATEGUI, K. (1 992).

3.2. PROBLEMÁTICA DE LAS PASTURAS EN LA SELVA PERUANA

a.- Suelos Amazónicos.

La selva peruana posee 75.6 millones de hectáreas, y hasta 7 ordenes de suelos ubicados en una gran diversidad geográfica. Siendo las más importantes por su magnitud en extensión, las ordenes de suelos Ultisoles, Entisoles é Inceptisoles, con 65%, 17% y 14%, respectivamente del territorio amazónico peruano. (ONERN, 1982).

b.- Potencial de las tierras de Amazonia peruana

La selva constituye la reserva más importante para la ampliación de la frontera agrícola del país. Según la (ONERN 1,982), la selva peruana tiene el siguiente potencial de tierras:

- 2.4 millones de hectáreas para cultivos en limpio.
- 2.2 millones de hectáreas para cultivos perennes, y
- 5.7 millones de hectáreas para cultivos de pastos.

En las tierras para el cultivo de pastos, con un potencial de 5.7 millones de hectáreas, solo existen 0.44 millones de hectáreas manteniendo a un poco más de 300 mil vacunos, equivalentes a 0.20 – 0.80 UA/ha – año de carga animal. Lo cual es relativamente bajo. Esto se debe a que de los 440 000 hectáreas de pastos, aproximadamente el 70% esta constituido por pastos naturales y degradados, conocidos como Torourco (*Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus* y *Homolepsis alturiense*) y cuna del niño (*Cynodon dactylon*).

Con la nueva tecnología de pastos podría elevarse la capacidad de carga a 2 vacunos /Ha, lo que permitiría tener un potencial de más de 12 millones de vacunos, 3 veces la población ganadera del país.

c.- Clima y Ecología:

Según el criterio de regímenes de lluvias, la amazonía peruana tiene tres grandes ecosistemas: Bosque pluvial, Bosque estacional semi siempre verde y Bosque espinoso.

El Bosque Pluvial, se caracteriza por tener una estación de lluvias pronunciada y predominante en los meses de febrero a abril, con una precipitación promedio por mes de 200 mm y con una estación seca drástica en los meses de junio a agosto con una precipitación promedio por mes de 84 mm. Según el (SENAMHI 2 001). La vegetación es típica de un Bosque Húmedo Tropical. El 70% del territorio amazónico peruano tiene esta clasificación, ubicándose mayormente en Loreto, Ucayali, Alto Mayo, Alto Huallaga, Pichis Palcazu, Satipo, Chanchamayo, Tingo María y la Convención.

El Bosque Estacional Semi Siempreverde, que tiene el 29% del territorio amazónico peruano (22 millones de hectáreas), se caracteriza por tener una

marcada estación seca de 3 meses de duración, desde mediados de mayo a mediados de agosto con una precipitación media de 100 mm/ mes, así como una marcada estación de abundantes lluvias desde mediados de enero a mediados de abril con una precipitación media de 200 mm/ mes, ubicados en Ucayali, Madre de Dios y San Martín.

El **Bosque Espinoso**, que es la zona tropical con un periodo de sequía mas prolongada. Ubicado en las zonas de Jaén, Bagua y pequeñas áreas del Departamento de San Martín. CALDERON, C. (1 982).

3.3. EFECTO DE LOS PASTOS SOBRE LOS SUELOS DEL TROPICO AMAZÓNICO

En el trópico Amazónico la productividad de las explotaciones ganaderas es muy baja y en muchos casos constituye un riesgo de degradación del suelo y del ecosistema en general, especialmente en las explotaciones localizadas en bosques tropicales. La tecnología que garantice una productividad biológica, ecológicamente exitosa deberá, en primera instancia solucionar los problemas de producción de pasturas para la alimentación animal bajo las condiciones predominantes de suelos con problemas de acidez y baja fertilidad. Una primera alternativa es trabajar con especies probadas, llamadas así por haber dado buenos resultados en otras condiciones ecológicas; para tales especies habrá que modificar en muchos casos el ambiente (con fertilización, con enmiendas, riegos, control fitosanitario, etc.), con el fin de garantizar su éxito bajo nuestras condiciones. Una segunda alternativa consiste en encontrar géneros, especies y ecotipos básicamente adaptadas a las condiciones de suelo y clima, con una tolerancia o resistencia a las

plagas y enfermedades predominantes en los diferentes ecosistemas naturales del trópico. TOLEDO M. 1982.

3.4. INVESTIGACIÓN EN PASTURAS EN LA AMAZONÍA PERUANA

Según SCHAUS, R (1987) y VELA, J (1992), la investigación en pasturas por muchos años se ha limitado a introducir especies de pastos tropicales para condiciones de suelos de buena fertilidad.

Los trabajos pioneros realizados en la Estación Experimental de Tingo María que data de más de 30 años, estaban abocados a probar especies en suelos aluviales de mediana a alta fertilidad. Los pastos seleccionados fueron recomendados a los ganaderos, que luego de establecerse bien, pero que en poco tiempo se degradaron, disminuyendo su productividad, al ser invadidas por malezas. Es el caso de las especies de Pasto Elefante, Pasto Castilla, Pasto Pangola, soya perenne, Sirato, Leucaena, Pasto Bufel y Pasto Bermuda, establecidos equivocadamente en suelos Ultisoles.

Por otro lado el IVITA, INIA y CIAT, en Pucallpa, vienen trabajando desde hace 20 años, en pasturas y ganadería para desarrollar tecnología de pastos, manejo, sanidad animal y mejoramiento genético para sistemas de producción de carne y leche en suelos ácidos y de baja fertilidad.

También la Estación Experimental "El Porvenir" del INIA en Tarapoto, viene trabajando por más de 20 años en pasturas y ganadería lechera para condiciones de suelos Inseptisoles del Valle del Huallaga. DEPAZ, B. (1990)

3.5.- EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE NUEVO GERMOPLASMA.

Es a partir de 1,978 el INIA e IVITA y universidades nacionales con el apoyo del CIAT que ha instituido una metodología de Evaluación de Pastos Tropicales en red para condiciones de Suelos ácidos y de baja fertilidad, con nuevo material de Germoplasma ubicados en toda la amazonia peruana (TOLEDO, J. 1982.

En los Ensayos Agronómicos de adaptación y producción de materia seca en suelos Ultisoles ubicada en Pucallpa, Tarapoto y Puerto Maldonado, se han determinado como especies forrajeras promisorias, los siguientes:

a.- Leguminosas.

Stylosanthes guianensis CIAT 136 y 184, *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900, *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, *Centrosema pubescens* CIAT 438, *Centrosema macroacrpum* CIAT 5065, *Zornia latifolia* CIAT 728

b.- Gramíneas.

Andropogon gayanus CIAT 621, *Brachiaria decumbens* CIAT 606, *Brachiaria brizantha* cv Marandú, *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 y *Brachiaria humidicola* CIAT 679. SCHAUS, R. (1 987); VELA, J (1 992) SILVA, G. (2 001), ROSEMBERG, M (1 992) y CARDENAS (1 999).

3.6.- GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN EVALUACIÓN.

3.6.1.- *Cratylia argentea*

Según CIAT (1 996), leguminosa arbustiva, perenne originaria de la Amazonia (Brasil, Perú y Bolivia), con alturas entre 1.5 – 3.0 m. El tallo principal es bastante ramificado con abundante follaje. Las hojas son trifoliadas, produce abundante floración y semillas. Las flores son de color lila azuladas. Es una planta que se mantiene verde y con abundante follaje

en la época seca. Se adapta muy bien a suelos ácidos y de baja fertilidad y soporta bien las condiciones de sequía. Se adapta desde el nivel del mar hasta 1 000 m.s.n.m. Tiene un establecimiento bastante lento. En 10 meses alcanza una altura de 1.90 m., nodula muy bien, utilizando *Rhizobium* del grupo "Cowpea", que son bacterias tropicales nativas. La *Cratilia argentea*, tiene un rendimiento de 14 Ton/ha en 3 meses de rebrote en un suelo fértil (vertisol). Esta leguminosa tiene 24 % de proteína cruda, 48 % DIVMS y 0.2% de taninos.

3.6.2 *Desmodium ovalifolium*

Es originario del Sur Este de Asia. Crece desde el nivel del mar hasta alturas de más de 1 000 m.sn.m. Esta leguminosa a mostrado buena adaptación y alto potencial productivo en diferentes condiciones de clima y vegetación, varía desde el bosque húmedo tropical en el pie de monte hasta el bosque sub húmedo en extremo oriente (altillanura) y oriente (llanura inundable). Se observaron características de suelos de varias localidades de evaluación, los suelos son fuertemente ácidos, de textura franca a franco arenoso o arcilloso. SCHMIDI, A. Y SCHULTZE, R. – KRAFT. (1 996) Se han identificado dos problemas patológicos, la falsa roya (*Synchytrium desmodii*) y el nematodo del nudo del tallo (*Pterotylenchus cecidogenus*), el nematodo produce agallas en el tallo que resultan en marchitamiento y muerte de la planta. Se caracteriza por presentar rendimientos de 23 400 kg de materia seca (kg/ha) anuales, bajo cortes de cada seis semanas. CAMILO, H. PLAZA. B. (1 981)

3.6.3. *Arachis pintoi* (CIAT 207,208 y 30099)

Leguminosa originaria de América del sur (cuena del río Amazonas).

Perenne de crecimiento rastrero y estolonífero con una altura de 20 a 40 cm. ; la raíz es pivotante que crece hasta 30cm. de profundidad. el tallo es ramificado, circular, ligeramente aplanado con entrenudos cortos y estolones que pueden llegar a medir hasta 1.5 m. de longitud. presenta floración indeterminada y las inflorescencias son axilares en espigas, de color rojizo, pubescente y fistulado. El fruto es una vaina clasificada como cápsula indehisciente enterrada. Esta leguminosa crece en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 1 800 m.s.n.m. con 1 500 a 3 500 mm. de precipitación anual; se adapta bien a suelos de mediana fertilidad, tolera suelos ácidos con alta saturación de aluminio comunes en la selva peruana, su mejor desarrollo y producción se obtienen en suelos de textura franca hasta arcillosa, no se recomienda su siembra en condiciones de bosque seco con precipitación inferior a 1 500 mm. y no persiste en suelos arenosos en zonas con sequías prolongadas. El rendimiento de forraje en el primer año esta en el orden de 1 a 1.4 Ton/ha – año de materia seca con 12 semanas de frecuencia de corte, incrementando de 2.5 a 5.5 Ton/ha de materia seca, en el segundo año. CIAT (1 995).

Según el Fondo Ganadero de Paraguay (2 001), es una leguminosa que tiene una capacidad de combatir malezas, puede fijar nitrógeno hasta 180 kg/ha – año, producir 9 Ton/ha/año de materia seca, con 13 a 19 %de proteína bruta y digestibilidad de 62 a 73 %, es de establecimiento lento, puede cultivarse solo y/o consociado con gramíneas, presenta buena tolerancia a suelos encharcados y al sombreamiento.

3.6.4. *Stylosanthes guianensis*

Leguminosa originaria de Centro y Sur de América. Es una planta herbácea, erecta, decumbente con abundantes ramas que alcanzan alturas entre 0.60 a 1.80 m.; la raíz es pivotante y profunda, pudiendo llegar al suelo húmedo en estación seca. Es perenne de tallos decumbentes con algunas raicillas en los primeros nudos, toscos, esponjosos, pubescentes y se torna más leñoso con la edad. Las hojas son digitadas, trifoliadas y folíolos largos, algo angosto y tamaño variable y su color es verde. Las flores son pequeñas de color amarillo o anaranjado y se presentan en racimos terminales. Es una leguminosa que se adapta desde el nivel del mar hasta 1 200 m.s.n.m., a regiones climáticas con trópicos húmedos, montañosos, zonas ecuatoriales con lluvias continuas, con lluvias estacionales y secas. Se adapta a una amplia gama de suelos incluyendo los de baja fertilidad tolerando las condiciones de alta acidez. No tolera suelos anegados y mal drenados. El periodo de establecimiento es de 6 meses como mínimo de tiempo. Tiene un rendimiento de forraje, entre 40 a 60 Ton/ha/año de forraje verde, con 6 cortes por año. MACHADO, H. y CHAO, C. (1980)

3.6.5. *Centrosema macrocarpum*

Leguminosa originaria de América del Sur. Forma una densa capa vegetal de 45 cm. en cultivo puro en un periodo de 8 meses después de la siembra. La raíz tiene un sistema radicular penetrante y profundo. Los tallos son frondosos, trepadores y rastreros. Las hojas son trifoliadas, hojuelas de color verde oscuro y elípticas. Las flores son grandes y vistosas y del tipo del frijol guisante, de color blanco cremoso. Es una leguminosa para el

trópico húmedo, se comporta adecuadamente en los climas tropicales siempre verde estacionales de la Amazonia. La temperatura óptima diurna/nocturna es de 32 / 24 °c , crece desde el nivel del mar hasta 1 000 m.s.n.m, puede crecer en un amplio rango de tipos de suelos, siendo más recomendable para suelos de media a mayor fertilidad. Prefiere los terrenos bien drenados. El rendimiento de forraje es de 1008; 1 487; 1 915; y 3 070 kg/ha de materia seca a 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote respectivamente en la estación más lluviosa, mientras que en la estación seca rinde 787; 1 100; 1 761 y 1 435 kg/ha de materia seca, a las edades de 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote. El promedio de contenido de humedad es de 75%. Mc DOWELL, R. E. (1 974), SILVA, G. (2 001) y CARDENAS, E. (1 999).

3.6.6. *Brachiaria dictyoneura*.

Gramínea originaria del África Oriental. Destaca por sus méritos de adaptación y alta producción de forraje, excelente cobertura, rápido establecimiento, buena palatabilidad, alta producción de semilla, tolerante al salivazo y compatibilidad en mezcla con leguminosas. Es de crecimiento rastrero y de altura de plantas entre 70 a 100 cm. y florece en forma abundante. Tiene un sistema radicular abundante y profundo que le permite tolerar la sequía y también quemas. Se adapta bien a suelos ácidos y de baja fertilidad, crece bien en todo tipo de suelos, soporta los suelos pantanosos o encharcados y crece desde el nivel del mar hasta alturas de 1 500 m.s.n.m.

Esta gramínea es vigorosa, rastrera de buena cobertura. El rendimiento de forraje verde esta entre 8 000 a 12 000 kg/ha – corte con 8 cortes/ año con

25 %de materia seca. Su capacidad de carga animal /ha es de 2 a 3 animales. CARDENAS, E. (1 999), SILVA, G. (2 001) e INIAA, (1 991).

3.6.7. *Brachiaria decumbens*.

Gramínea nativa de los pastizales abiertos de Uganda (Africa Oriental), es perenne, decumbente, con estolones largos y muchos nudos y entre nudos que forma un césped denso. Las plantas alcanzan alturas de 60 a 100 cm. con gran cantidad de tallos florales por cada sepa. Los tallos son postrados. Las hojas son pubescentes y lanceoladas. La inflorescencia es una panícula de 2 a 5 racimos extendidos o semi abiertos. Es propio de climas tropicales y sub tropicales. Se desarrolla bien en zonas húmedas con una precipitación que sobrepasa los 4 000 mm. anuales. Así mismo crece bien en las zonas mas secas, soporta estaciones secas de 4 a 5 meses. Crece desde el nivel del mar hasta 1 400 n.s.n.m. Se adapta a todo tipo de suelo, desde los arcillosos, franco arenosos hasta los neutros y ligeramente alcalinos, no es exigente a suelos fértiles. No soporta suelos pantanosos. El rendimiento de este pasto es variable, así tenemos: En Kenya, se reporta la producción de 8 a 15 Ton/ha – año de materia seca, así mismo en Sarawak (Africa) se reporta 9.9 Ton/ha – año de materia seca (sin fertilizar), con fertilización es de 14 y 20 Ton/ha – año de materia seca, en Colombia se reporta 14 Ton/ha – año de materia seca, en Venezuela se reporta rendimientos de 1.1; 2.05 y 3.01 kg/ha – corte de materia seca a los 28, 42 y 56 días, respectivamente y en IVITA Pucallpa reporta 2 445 y 1 286 kg/ha de materia seca en estación lluviosa y seca respectivamente, REYES, C. (1 992) y CLAT (1 982)

3.6.8. *Brachiaria brizantha*.

Es una gramínea originaria de la región volcánica de África, específicamente Zimbabwe, este pasto se caracteriza por ser perenne, muy robusta, de 1.5 a 2.5 m. de altura con tallos erectos y postrados, tiene rizomas muy cortos y encorvados. Los tallos florales son erectos frecuentemente con filamentos en la parte superior, que lleva una abundante inflorescencia, con semillas pilosas en la parte ventral y sin pelos en la parte dorsal. Las hojas tienen un largo de 5 a 40 cm. y de 5 a 15 mm. de ancho.

Se adapta a todos los climas tropicales del mundo, crece desde el nivel del mar hasta los 1 800 m.sn.m. y en ecosistemas con precipitación de mas de 800mm. de lluvias por año, crece en todo tipo de suelos, pesados hasta arenosos. No soporta terrenos pantanosos o encharcados, sus mejores rendimientos y persistencia tiene en terrenos fértiles, con pH superior a 5.5 de mediana a buena fertilidad. Esta gramínea se establece rápidamente en 4 meses a pesar de su crecimiento decumbente y en matas, hace una buena cobertura del suelo. Esta especie tiene altos rendimientos de forraje. Así tenemos: en Perú (Satipo) se reporta 0.6; 2.2; 2.75 y 6.5 Ton/ha – corte a edades de 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, durante la estación lluviosa, siendo el rendimiento significativamente inferior durante la estación seca. En Colombia (Quilicao) se reporta: 0.75; 4.11; 7.73 y 10.92 kg/ha – corte a las 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, durante la estación lluviosa, siendo menor la producción durante la estación seca, EMBRAP, (1 984), CARDENAS, E. (1 999) y SILVA, G. (2 001).

3.6.9 *Paspalum conjugatum* (CIAT 26986 y 26989)

Gramínea originaria de los tropicos americanos, especialmente de la selva peruana. Es perenne, estolonifera con tallos de 20 a 60 cm. de altura. Las hojas son lanceoladas, generalmente tiene 2 espigas divergentes, casi horizontales y muy delgadas.

El pasto torourco, se encuentra adaptado a todos los climas de la amazonia peruana. Está en la selva baja (Iquitos, Requena, Contamana, Genaro Herrera, Pucallpa, Puerto Maldonado, Yurimaguas, etc) y en la selva alta (Tarapoto, Moyobamba, Juanjui, Rioja, etc). Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1 000 msnm. Es un pasto que se adapta a suelos de pH ácido y con alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural. Se establece en un periodo de 4 meses. Mc DOWELL, R.E. (1 974).

Se estima en 440 000 has de superficie total de pasto en nuestra amazonia, de las cuales el 70% (300 000 has) son pasto torourco. La carga animal de este pasto esta entre 0.2 a 0.8 UA/ha/año. El rendimiento de forraje y la calidad nutritiva de este forraje es bajo, de loque se puede concluir que un vacuno de 3 a 4 años, criado en estas condiciones, se logra con un peso de 90 a 120 kgs de carcasa. CARDENAS, E. (1 999) y SILVA, G. (2 001).

3.6.10. *Cynodon dactylon*

Es originaria del sur este de Africa. Es una gramínea perenne, rizomatosa y estolonifera. Con alturas de plantas de 60 cm, con tallos, estolones y rizomas delgados y robustos, sus hojas son planas y dobladas. La inflorescencia es una espiga de 3 a 6 racimos en un simple verticilo. Este pasto se adapta a todos los climas tropicales y subtropicales del mundo.

Crece bien en todo tipo de suelo, pero alcanza su mejor comportamiento y persistencia en suelos con pH 5.5 a 7. No es recomendable su siembra en suelos ácidos de baja fertilidad natural y con alta saturación de aluminio. Su periodo de establecimiento es de 4 a 5 meses donde el pasto se encuentra bien establecido. Su porcentaje de materia seca es de 12.6 %. CARDENAS, E. (1 999) y SILVA, G. (2 001).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

a.- De campo

- Campo Experimental (Fundo Miraflores – UNSM)
- Fertilizantes (urea super fosfato triple ce Ca, y cloruro de potasio)
- Mirex (insecticida para control de Hormigas)
- Estacas
- Semillas forrajeras
- Placas de calamina plana (tetreros)
- Machete, palana
- Cordei
- Wincha, 25 m.
- Regla de 2 m.
- Marco de 1m²

b.- De laboratorio, escritorio y fotográfico

- Bolsas de papel, 2 kgs.
- Bolsas plásticas, 4 kgs.
- Papel Bulky y Bond A4
- Balanza de precisión
- Estufa
- Computadora, disket, Servicio de Internet.
- Cámara fotográfica
- Película para fotografía y vistas fijas
- Revelado de película.

4.2. METODOLOGÍA

4.2.1. Historia del campo experimental

El campo experimental materia del estudio, estuvo sembrado con Pasto *Brachiaria decumbens* y *Yaragua (H. rufa)*, con una antigüedad de 10 años, invadida de malezas y no había recibido fertilización. En el cual se preparó el terreno en forma mecanizada, mediante limpieza, aradura y rastreo.

4.2.2. Ubicación del campo experimental

El campo experimental está ubicado en el Fundo “Miraflores” propiedad de la UNSM; a 3.5 km. de la ciudad de Tarapoto, en el sector Ahuashiyacu, del Distrito de La Banda de Shilcayo.

a.- Ubicación Geográfica

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| Latitud Sur | : | 6° 32' |
| Latitud Oeste | : | 76° 17' 15" |
| Altitud | : | 426 m.s.n.m. |
| Ecosistema | : | Bosque Estacional Semi siempre verde |
| Suelo | : | Ultisol |
| Temperatura media anual | : | 26 °c |
| Precipitación media anual | : | 1 000 mm. |
| Época de máxima precipitación | : | Febrero a Mayo. |
| Época de mínima precipitación | : | Junio a Setiembre |

Fuente: SENAMHI (2 001); ONERN (1 984)

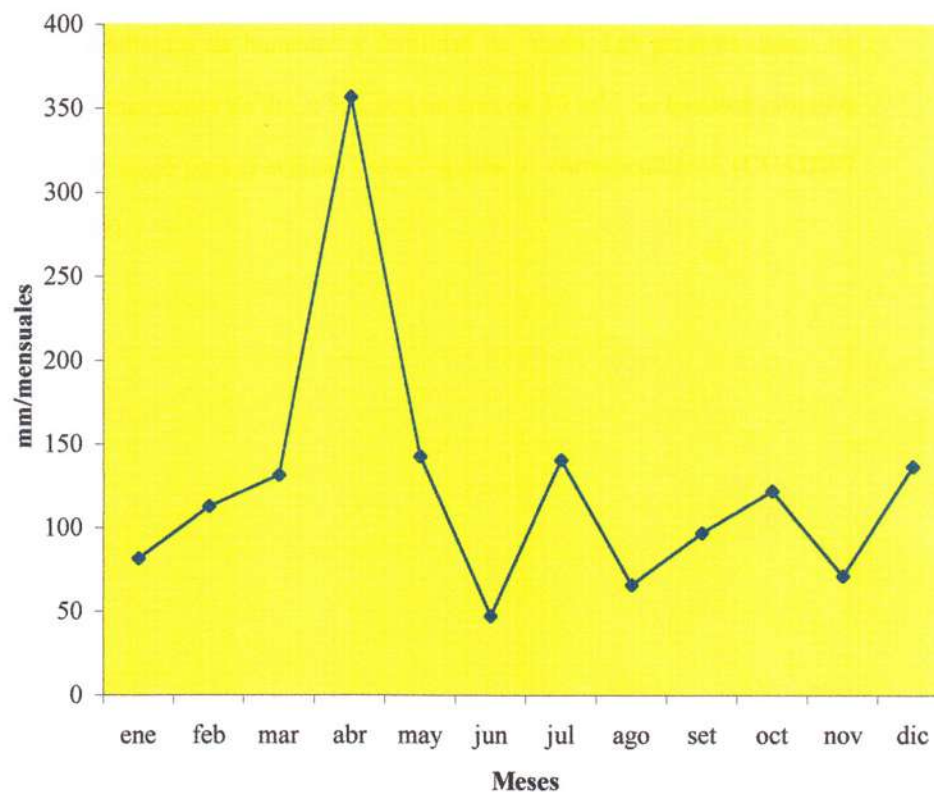
b.- Ubicación Política

Departamento : San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : La Banda de Shilcayo
 Lugar : Fundo Miraflores (UNSM)

c.- Características climáticas del area experimental.

Características de precipitación durante la etapa de evaluación de los ecotipos en estudio.(GRAFICO 01).

Gráfico 01: Precipitación Mensual (mm)



Fuente : SENAMHI Est. Tarapoto (2 001) .

4.2.3. Procedencia de semillas forrajeras

Las semillas forrajeras fueron proporcionadas por el CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical; Sede Pucallpa y el INIA – Tarapoto.

4.2.4. Conducción del experimento

a) Preparación del Campo Experimental

Como primera labor consistió en la preparación mecanizada del terreno, mediante aradura y rastreo. Se delimitó y cercó el área. La parcelación y estaqueado del área experimental realizada, fue teniendo en cuenta los gradientes de humedad y fertilidad del suelo. Las parcelas tienen las dimensiones de 2m x 5m, con un área de 10 m². Se tomaron muestras de suelo para el análisis físico – químico correspondiente, (CUADRO 01)

CUADRO 01: Características físicas y químicas del suelo. Fundo Miraflores.

| | |
|--|--------------------------------|
| a.- Características físicas: | |
| - Profundidad, cm. | : 20 |
| - Textura | : Franco Arenosa |
| • Arena (%) | : 76,4 |
| • Arcilla (%) | : 10,0 |
| • Limo (%) | : 13,6 |
| - Método | : Hidrómetro de Boyoucos |
| - Densidad aparente (g/cm ³) | : 1,5 |
| - Método | : Volumen peso. |
| b.- Características química: | |
| - pH (ácido) | : 5,82 |
| • Método | : Potenciómetro |
| - Materia orgánica (%) | : 3,5 |
| • Método | : Walkley black modificado |
| - Fósforo disponible (ppm) | : 17,0 |
| • Método | : Ácido ascórbico |
| - Potasio intercambiable | : 0,33 meq/100 g. |
| • Método | : Turbidimétrico de tetrafeni. |
| - Ca + Mg | : 4,00meq/100g |
| • Metodo | : Titulación con EDTA |
| - Nitrogeno | : 122 kg/Ha |

Fuente: Laboratorio de suelos – UNSM- (2 000)

b- Siembra y Mantenimiento

La siembra fue en terreno húmedo y mantenido esta humedad durante el periodo de establecimiento que duró 4 meses.

Las especies forrajeras se sembraron en líneas de 0,5 m. de separación, a “Chorro” continuo, a 3 cm. de profundidad y tapado. En el caso de material vegetativo se

sembró 0.5 m entre hilera y a 0.5 m entre plantas, a una profundidad de 15 cm, bien afirmado. La resiembra fue a 30 días de la siembra en los casos necesarios.

.- Fertilización

La fertilización de establecimiento fue con las dosis y fuentes siguientes:

- 100 kgs/Ha de N, (Urea)
- 50 kgs/Ha de P_2O_5 , (Súper Fosfato Triple)
- 50 kgs/Ha de K_2O , (Cloruro de Potasio).

El fósforo se incorporó a 20 centímetros de profundidad, en el momento de la siembra, sobre una banda de 15 centímetros de ancho.

El Nitrógeno y el Potasio fue fraccionaron aplicando la mitad de la dosis a 30 días de la siembra y la otra mitad al voleo a los 90 días de la siembra. La fertilización Nitrogenada, se hizo sólo para las gramíneas.

La fertilización de mantenimiento se aplicó luego del corte de uniformidad, al año de la siembra, con las dosis siguientes:

- 50 kgs/Ha de Nitrógeno, (Urea).
- 15 kgs/Ha de P_2O_5 , (Súper Fosfato Triple de Ca).
- 50 kgs/Ha de K_2O , (Cloruro de Potasio).

El fósforo se aplicó al voleo, en banda.

El Nitrógeno y el Potasio se aplicaron al voleo, la mitad de la dosis luego del corte de uniformidad y la otra mitad, un mes después en el segundo año.

d.- Labores Culturales

El campo experimental se mantuvo limpio de malezas, haciendo deshierbos manuales cada vez que era necesario. Durante el establecimiento se controló hormigas cortadoras de hojas con formidor

El campo experimental luego de establecido fue manejado con cortes de uniformidad cada 2 meses.

Las evaluaciones de producción de forraje fueron realizadas en los periodos de máxima y mínima precipitación.

4.3.EVALUACIONES REALIZADAS**4.3.1. Durante la Fase de Establecimiento**

A los 4 meses de la siembra se evaluó los siguientes parámetros.

- Recuento de plantas (N° Plantas/m²)
- Altura de planta (cm.)
- Cobertura (%) por m².
- Daños causados por insectos y enfermedades.

4.3.2. Durante la fase de producción

Las evaluaciones se hicieron durante las épocas de máxima y de mínima precipitación, a las edades de 3, 6, 9 y 12 semanas del corte de uniformidad.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Recuento de plantas (n° de plantas / m²).
- Altura de plantas (cm.).
- Cobertura (%).
- Producción de materia seca (kg/ha).

- Daños por insectos y enfermedades (escala).

4.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la evaluación de los parámetros del presente experimento, se optó por el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con Arreglo en Parcelas Divididas. CALZADA, J. (1978).

El análisis de varianza del presente experimento mostró la siguiente característica:

| Fuente de varianza | Grados de Libertad |
|---------------------------|------------------------------|
| Bloques | $r - 1 = 2$ |
| Especies Forrajeras (A) | $t - 1 = 11$ |
| Error (a) | $(t-1)(r-1) = 22$ |
| Edad de corte (B) | $q - 1 = 3$ |
| AB | $(p - 1) (q - 1) = 33$ |
| Error (b) | $p (r - 1) (q - 1) = 66$ |
| Total | $pqr - 1 = 143$ |

4.5. PARCELAS Y SUB PARCELAS EN EVALUACIÓN.

El experimento consta de doce tratamientos (ecotipos) y cuatro edades de rebrote (3, 6, 9 y 12 semanas) y tres repeticiones.

4.5.1. Parcelas, etapas de evaluación

Las parcelas son las especies forrajeras, con un área de 10 m² (2m x 5m). y las subparcelas se tomaron 4 m² (1m x 4m), donde se hicieron 4 edades de corte de 1m² cada uno, de 3, 6, 9 y 12 semanas.

4.5.2 Tratamientos

Los tratamientos en estudio fueron:

Gramíneas:

1. *Paspalum conjugatum* CIAT 26986
2. *Paspalum conjugatum* CIAT 26989
3. *Brachiaria brizantha* cv Marandú
4. *Brachiaria decumbens* CIAT 606
5. *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133

Leguminosas:

6. *Stylosanthes guianensis* CIAT 184
7. *Desmodium ovalifolium* CIAT 350
8. *Centrosema macrocarpum* CIAT 5065
9. *Arachis pintoii* CIAT 207
10. *Arachis pintoii* CIAT 208
11. *Arachis Pintoii* CIAT 30099
12. *Cratylia argentea* CIAT 18516

4.6. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Campo Experimental

| | | |
|--------------------|---|-----------------------|
| Largo | : | 35.00 m |
| Ancho | : | 18.00 m |
| Área total | : | 630.00 m ² |
| Número de Bloques | : | 3 |
| Número de parcelas | : | 36 |

Bloques o Repeticiones

| | | |
|------------|---|-----------------------|
| Largo | : | 35.00 m |
| Ancho | : | 5.00 m |
| Área total | : | 175.00 m ² |

Parcelas

| | | |
|------------|---|----------------------|
| Largo | : | 5.00 m |
| Ancho | : | 2.00 m |
| Área total | : | 10.00 m ² |
| Área Neta | : | 4.00 m ² |

4.7. DURACIÓN DEL ENSAYO.

El ensayo tuvo una duración de dos años, donde las evaluaciones realizadas durante el periodo de establecimiento y de producción en época de máxima y mínima precipitación fueron en las fechas siguientes:

Establecimiento (siembra) : 15/ 04/ 00

Establecimiento (evaluación) : 26/ 08/ 00

Evaluaciones de producción máxima precipitación: inicio 09/ 02/ 01 y final 13/ 04/ 01

Evaluaciones de producción mínima precipitación: inicio 17/ 06/ 01 y final 05/ 09/ 01

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1 FASE DE ESTABLECIMIENTO

5.1.1 Número de plantas por m²

El número de plantas por m², evaluado a la edad de 4 meses de la siembra se presenta en el CUADRO 02.

CUADRO 02: Número de plantas por m². Etapa de establecimiento.

| Especies forrajeras | Nº de plantas/m ² |
|---|------------------------------|
| Gramíneas | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 4 |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 4 |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 4 |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 4 |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 4 |
| Leguminosas | |
| <i>Stylosantes guianensis</i> CIAT 184 | 52 |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 45 |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 19 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 207 | 4 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 208 | 4 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 30099 | 4 |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 2 |

Las evaluaciones de número de plantas por / m², durante la fase de establecimiento, en un periodo de 4 meses, nos presenta las características de comportamiento agronómico de las especies forrajeras en estudio.

Las gramíneas forrajeras se mostraron, según las evaluaciones de la siguiente manera:

- El número de plantas por m² fue de 4 en las 5 especies.

Las leguminosas forrajeras estudiadas, presentaron el siguiente comportamiento:

- El número de plantas por m^2 , fue relativamente alto en *S. guianensis* CIAT 184, *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065, con 52, 45 y 19 plantas / m^2 ; mientras que los 3 ecotipos de *A. Pintoi* fue de 4 planta / m^2 y de 2 plantas / m^2 en *C. Argentea* CIAT 18516. Resultados similares a los encontrados por PASSONI y ROSEMBERG (1992) en Satipo y VELA, J. (1993) en Pucallpa.

5.1.2. Altura de plantas.

A la edad de 4 meses luego de la siembra se ha evaluado la altura de plantas, tal como se observa en el CUADRO 03.

CUADRO 03: Altura de plantas. Etapa de establecimiento

| Especies forrajeras | Altura (cm.) |
|---|--------------|
| Gramíneas | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 61 |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 60 |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 123 |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 98 |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 81 |
| Leguminosas | |
| <i>Stylosantes guianensis</i> CIAT 184 | 68 |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 57 |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 48 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 207 | 7 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 208 | 7 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 30099 | 6 |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 58 |

Las evaluaciones de altura de plantas durante la fase de establecimiento, en un periodo de 4 meses, nos presentan las características de comportamiento agronómico de las especies forrajeras en estudio.

Las gramíneas forrajeras se mostraron, según las evaluaciones de la siguiente manera:

- La altura de plantas se presenta en un rango de 60 a 123, siendo las mas baja el *P. Conjugatum* con sus ecotipos CIAT 26989 y 26986; y la mayor altura a *B. Brizantha* cv Marandu.

Las leguminosas forrajeras estudiadas, presentaron el siguiente comportamiento:

- La altura de plantas fue mayor en las leguminosas: *S. guianensis* CIAT 184, *C. Argentea* CIAT 18516, *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 con alturas de 68, 58, 57 y 48 cm respectivamente. Mientras que el *A. pintoii* CIAT 207, 208 y 30099 tuvo: 7, 7 y 6 cm en sus tres ecotipos. Resultados similares a los encontrados por PASSONI y ROSEMBERG (1992) en Satipo y VELA, J. (1 993) en Pucallpa.

5.1.3. Cobertura de plantas

A la edad de 4 meses se ha evaluado la cobertura de plantas, la cual se presenta en el CUADRO 04.

CUADRO 04: Cobertura de plantas. Etapa de establecimiento.

| Especies forrajeras | Cobertura (%) |
|---|---------------|
| Gramíneas | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 93 |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 68 |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 100 |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 100 |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 100 |
| Leguminosas | |
| <i>Stylosantes guianensis</i> CIAT 184 | 100 |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 100 |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 93 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 207 | 50 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 208 | 38 |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 30099 | 40 |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 17 |

Las evaluaciones de porcentaje de cobertura, durante la fase de establecimiento, en un periodo de 4 meses, nos presentan las características de comportamiento agronómico de las especies forrajeras en estudio.

Las gramíneas forrajeras se mostraron, según las evaluaciones de la siguiente manera:

- Con relación a la cobertura, las 3 especies de *Brachiaria* han tenido 100 % de cobertura; mientras que el *P. conjugatum* CIAT 26986 y 26989, tuvieron 93 y 68 % de cobertura, respectivamente.

Las leguminosas forrajeras estudiadas, presentaron el siguiente comportamiento:

- La cobertura de plantas fue mayor en las leguminosas: *S. guianensis* CIAT 184, *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 (100, 100 y 93 %, respectivamente); tuvieron una menor cobertura las especies: *A. pintoi* CIAT 207, 30099, 208 y *C. argentea* CIAT 18516 con 50, 40, 38, y 17 % de cobertura, respectivamente. Resultados similares a los encontrados por PASSONI y ROSEMBERG (1992) en Satipo y VELA, J. (1993) en Pucallpa.

5.2. FASE DE PRODUCCIÓN DURANTE LA EPOCA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN.

a. Cobertura de plantas

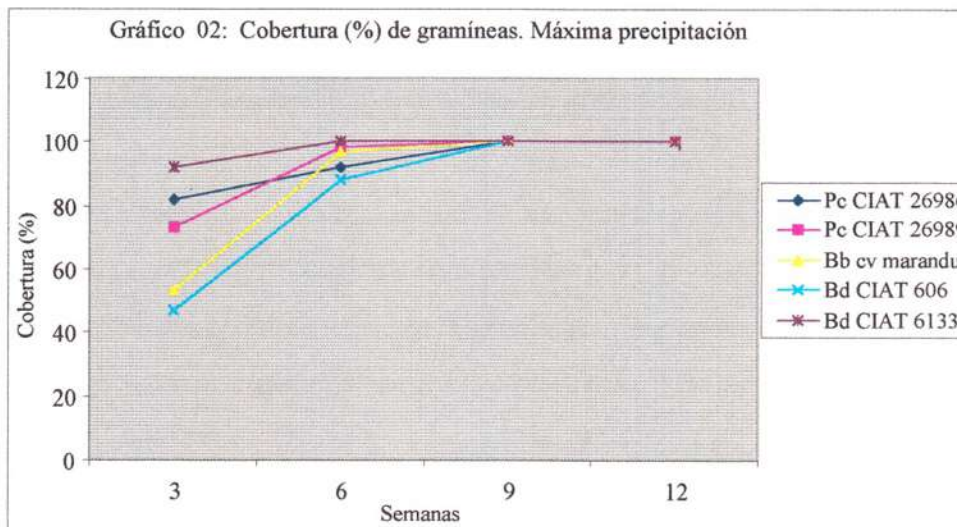
En el CUADRO 05 se presenta la evaluación de la cobertura (%) de plantas a 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, durante la época de máxima precipitación.

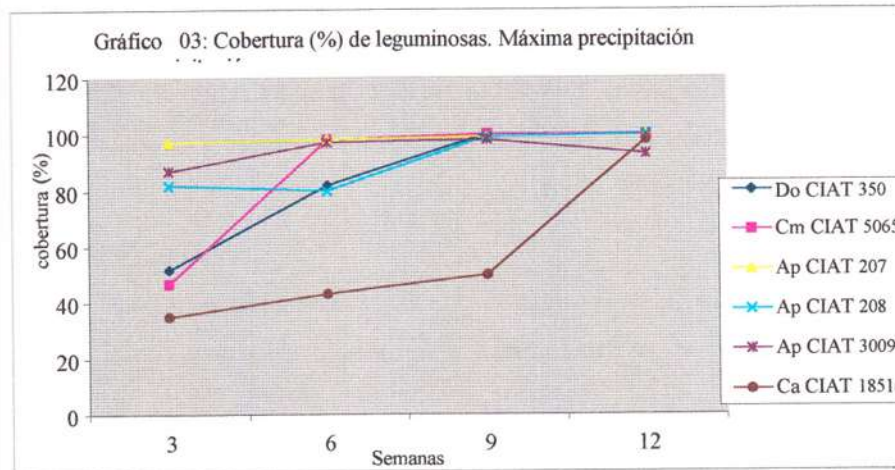
CUADRO 05: Cobertura (%) de plantas a diferentes edades de corte. En época de máxima precipitación.

| Especies forrajearas | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 82 a | 92 a | 100 a | 100 a |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 73 ab | 98 a | 100 a | 100 a |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv <i>marandu</i> | 53 bc | 97 a | 100 a | 100 a |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 47 c | 88 a | 100 a | 100 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 92 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 52 b | 82 a | 100 a | 100 a |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 47 b | 98 a | 100 a | 100 a |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 97 a | 98 a | 99 a | 100 a |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 82 a | 80 a | 99 a | 100 a |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 87 a | 97 a | 98 a | 93 a |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 35 b | 43 b | 50 b | 98 a |

Letras diferentes en la misma columna indica diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a la prueba de duncan.

Estos mismos resultados de porcentaje de cobertura se grafica en la FIGURA 02 y 03.





El caso de las gramíneas en estudio, se ha observado que la cobertura de plantas fue alta. A las 3 semanas de rebrote, las especies con mayor cobertura fueron: *B. dictyoneura* CIAT 633, *P. Conjugatum* CIAT 26986 y *P. conjugatum* CIAT 26989, con 92, 82 y 73 % de cobertura respectivamente.

A las 6 semanas, las 5 gramíneas mostraron altas coberturas (entre 88 a 100 %); y las 9 y 12 semanas de edad de rebrote, las coberturas están en 100 %. Resultados similares a los reportados por CARDENAS, E. (1 999), SILVA, G. (2 001) e INIA (1 991).

La evaluación de las coberturas de las 6 leguminosas estudiadas, según la edad de rebrote fue la siguiente:

A las 3 semanas de rebrote, a destacado por su mayor cobertura la especie *A. pintoii*, con sus ecotipos CIAT 207, 30099 y 208 dando coberturas de 97, 87 y 82 % respectivamente.

A las 6 semanas de edad de rebrote, las leguminosas alcanzaron coberturas entre 80 a 98 %, a excepción de la leguminosa arbustiva *C. argentea* CIAT 18516 que tiene solo 43 % de cobertura.

A las 9 y 12 semanas de rebrote, todas las leguminosas dieron de 98 a 100 % de cobertura con excepción de *C. argentea* CIAT 18516 que alcanza 30 y 98 % de cobertura.

Resultados que corroboran, los reportados por el FONDO GANADERO (2 002), Mc DOWELL, R. (1 974), SILVA, G (2 001) y CARDENAS, E. (1 999); con excepción de *C. argentea* que se encuentran resultados diferentes a los encontrados por CIAT (1 996).

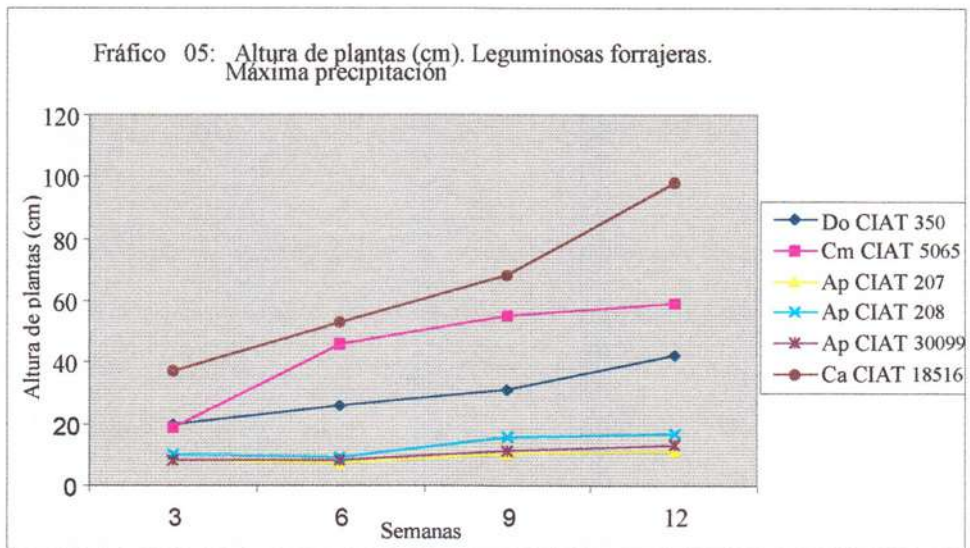
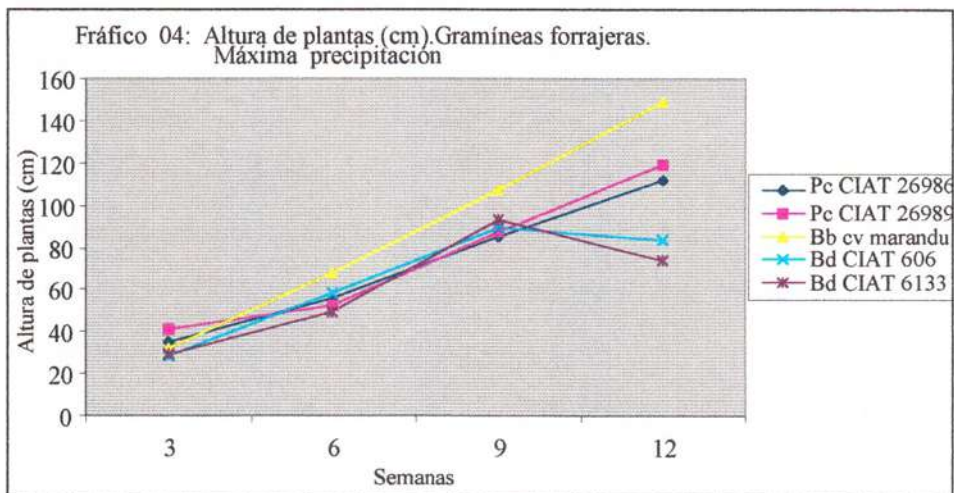
b.- Altura de plantas

Altura de plantas forrajeras, a las 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, durante la época de máxima precipitación el cual se observa en el CUADRO 06.

CUADRO 06: Altura (cm) de plantas forrajeras, a las 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote. Máxima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|--------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 35 ab | 56 b | 85 a | 112 bc |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 41 a | 52 b | 87 a | 119 ab |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv <i>marandu</i> | 32 b | 68 a | 107 a | 149 a |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 28 b | 58 ab | 89 a | 83 cd |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 29 b | 49 b | 93 a | 74 d |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 20 b | 26 b | 31 c | 42 c |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 19 b | 46 a | 55 b | 59 b |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 8 c | 7 c | 10 e | 11 d |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 10 c | 9 c | 16 d | 17 d |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 8 c | 8 c | 11 de | 13 d |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 37 a | 53 a | 68 a | 98 a |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0 .05) a la prueba de duncan.



Las gramíneas forrajeras, con relación a la altura de plantas:

A las 3 semanas de rebrote, ha destacado por su mayor altura la especie *P. conjugatum* con 41 y 35 cm, correspondientes a los ecotipos CIAT 26989 y CIAT 26986, respectivamente.

A las 6 semanas de rebrote, las especies *B. brizantha* cv Marandu y *B. decumbens* CIAT 606 han tenido las mayores alturas, con 68 y 58 cm, respectivamente. A esta misma edad, tuvieron entre 49 a 56 cm de altura de planta las especies *B. dictyoneura* CIAT 6133 y los 2 ecotipos de *P. conjugatum*. CIAT 26986 y 26989

A la edad de 9 semanas de rebrote las 5 gramíneas evaluadas, han alcanzado alturas de plantas entre 85 a 107 cm, siendo estadísticamente iguales.

Alas 12 semanas de rebrote, *B. brizantha* cv Marandu, tuvo la mayor altura de 149 cm; seguidamente de los dos ecotipos de *P. conjugatum* CIAT 26989 y 26986 con 119 cm y 112 cm, respectivamente. Las especies de *B. decumbens* CIAT 606 y *B. dictyoneura* CIAT 6133, con 83 y 74 cm respectivamente, fueron las más bajas alturas. Estos resultados son parecidos a los reportados por CARDENAS, E. (1999), EMBRAP (1984) y SILVA, G. (2001).

La altura de plantas de las 6 leguminosas estudiadas se presentó de la siguiente manera:

A las 3 semanas de edad de rebrote, la altura de plantas, oscila entre 8 a 37 cm. Los 3 ecotipos de *A. pintoi* fueron las de menor altura y *C. argentea* con 37 cm la mayor altura de plantas.

A las 6 semanas, de rebrote, las mayores alturas de plantas con 53 y 46 cm, correspondió a *C. argentea* CIAT 18516 y *C. macrocarpum* CIAT 5065, y las más baja altura de plantas, fueron 7, 8 y 9 cm, para *A. pintoi* CIAT 207, 30099 y 208.

A las 9 semanas, *C. argentea* CIAT 18516, tubo la mayor altura de planta (68 cm), seguido de *C. macrocarpum* CIAT 5065 (55 cm) y *D. ovalifolium* CIAT con 31 cm. Siendo los ecotipos de *A. pintoi* los de menores alturas de plantas, de 10 a 16 cm.

A las 12 semanas, la mayor altura de plantas fue para *C. argentea* CIAT 18516 con 98 cm; seguida de *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *D. ovalifolium* CIAT 350 con 59 cm y 42 cm de altura de plantas. Los 3 ecotipos de *A. pintoi* CIAT 207, 30099 y 208, con 11, 13 y 17 cm, respectivamente. Los resultados encontrados son inferiores a los encontrados por CIAT (1 996) y superiores a los encontrados por SILVA, G. (2 001) y CARDENAS, E. (1 999).

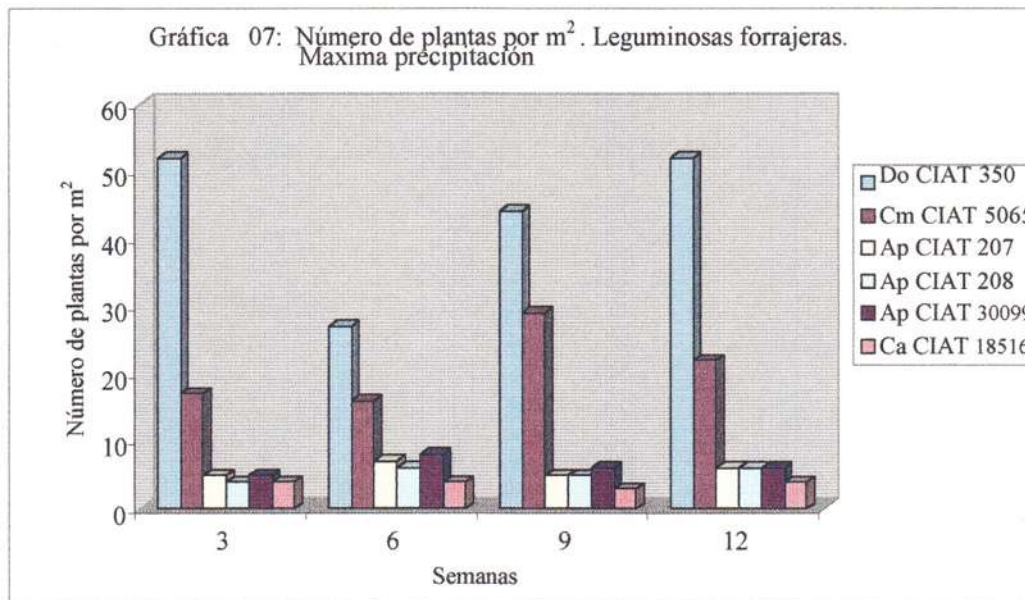
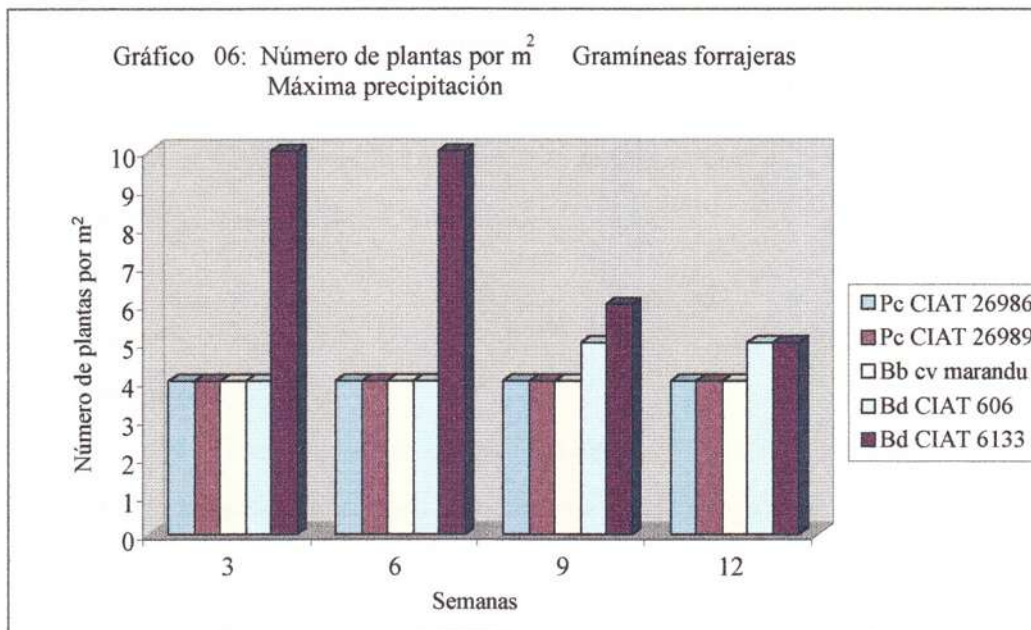
c.- Numero de plantas por m²

Se ha evaluado el numero de plantas por m² a las edades de 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, en la época de máxima precipitación. (CUADRO 07)

CUADRO 07: Número de plantas por m² a las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de corte. Máxima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|------|------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 4 b | 4 b | 4 b | 4 b |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 4 b | 4 b | 4 b | 4 b |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv <i>marandu</i> | 4 b | 4 b | 4 b | 4 b |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 4 b | 4 b | 5 ab | 5 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 10 a | 10 a | 6 a | 5 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 52 a | 27 a | 44 a | 52 a |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 17 b | 16 ab | 29 b | 22 b |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 5 c | 7 b | 5 cd | 6 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 4 c | 6 b | 5 c | 6 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 5 c | 8 b | 6 c | 6 c |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 4 c | 4 b | 3 d | 4 c |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0 .05) a la prueba de duncan.





La población de plantas por m^2 , evaluadas durante la época de máxima precipitación, en las gramíneas forrajeras en estudio, se presentó de la siguiente manera:

A las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote, la cantidad de plantas fue entre 4 y 5 por m^2 en las especies de *P. conjugatum* con sus dos ecotipos CIAT 26986 y 26989, *B. brizantha* cv marandu y *B. decumbens* CIAT 606; y sólo *B. dictyoneura* CIAT 6133 ha mostrado la mayor cantidad de plantas por m^2 (hasta a 10).

En cuanto a las leguminosas, el número de plantas por m^2 , se ha presentado de la siguiente manera:

A las 3, 6, 9 y 12 semanas, las leguminosas *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 han presentado las más altas cifras (entre 22 a 52 plantas por m^2). La especie *A. pintoii* con sus 2 ecotipos CIAT 207, 208 y 30099 han presentado entre 4 a 6 plantas por m^2 . Igual característica presenta *C. argentea* CIAT 18516, con 3 a 4 plantas por m^2 .

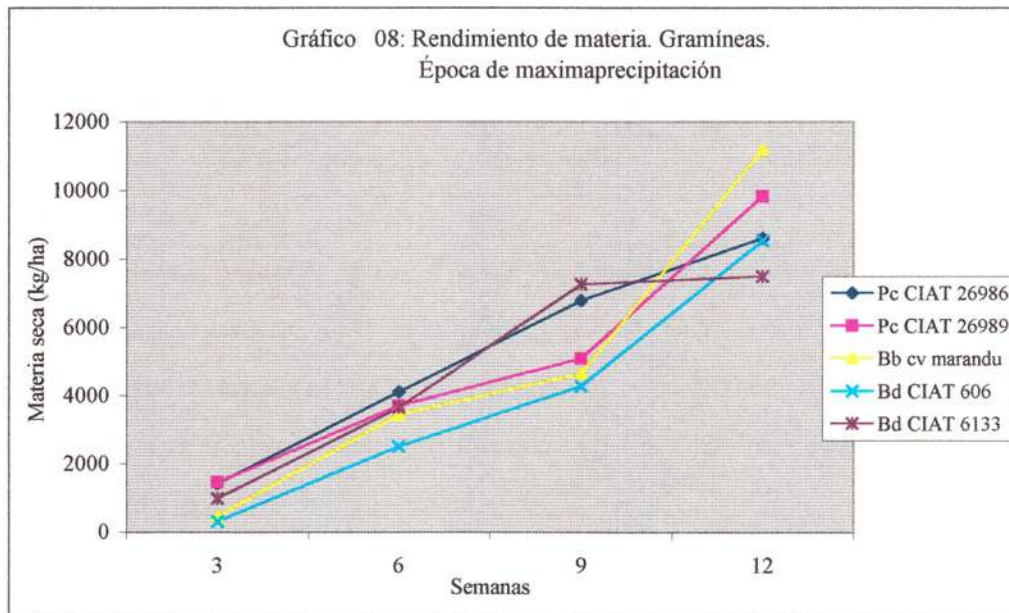
d.- Rendimiento de materia seca

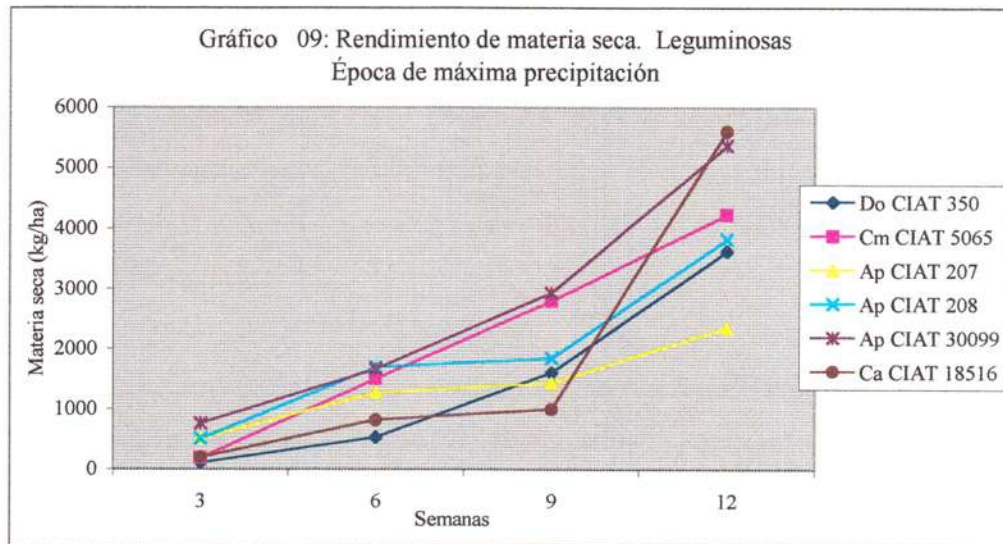
En el **CUADRO 08**: Evaluaciones de rendimiento de materia seca de las especies forrajeras en estudio y que se ilustran en los **GRAFICOS - 08 y 09**.

CUADRO 08: Rendimiento de materia seca (kg/Ha), de 11 especies forrajeras a 4 edades de corte. Época de máxima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|----------|----------|----------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 1 419 a | 4 112 a | 6 783 a | 8 603 a |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 1 454 a | 3 703 ab | 5 089 b | 9 832 a |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 456 a | 3 445 ab | 4 652 b | 11 190 a |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 310 b | 2 508 b | 4 285 b | 8 529 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 985 a | 3 649 ab | 7 259 a | 7 487 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 115 c | 532 b | 1 602 bc | 3 623 c |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 186 c | 1 493 a | 2 791 a | 4 224 bc |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 519 b | 1 266 a | 1 429 bc | 2 355 d |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 515 b | 1 699 a | 1 848 b | 3 819 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 764 a | 1 662 a | 2 927 a | 5 376 ab |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 198 c | 818 b | 995 c | 5 611 a |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0 .05) a la prueba de duncan.





La evaluación de rendimientos de materia seca, de las gramíneas, durante la época de máxima precipitación ha mostrado el siguiente comportamiento:

A las 3 semanas de edad de corte, la especie con más rendimiento de MS fue *P. conjugatum* con sus dos ecotipos CIAT 26989 y 26986 con 1 454 y 1 419 kg/ha de MS, respectivamente.

A las 6 semanas de edad de rebrote, el ecotipo *P. conjugatum* CIAT 26986, ha tenido el mas alto rendimiento con 4 112 kg/ha de MS, seguido de los ecotipos *P. conjugatum* CIAT 26989, *B. dictyoneura* CIAT 6133 y *B. brizantha* cv marandu con 3 703; 3 649 y 3 445 kg/ha de MS, respectivamente. *B. decumbens* CIAT 606 dio el menor rendimiento con 2 508 kg/ha de MS.

A las 9 semanas de edad de rebrote, los ecotipos con mayor rendimiento fueron *B. dictyoneura* CIAT 6133 y *P. conjugatum* CIAT 26986 con 7 259 y 6 783 kg/ha de MS. Seguidamente los ecotipos *P. conjugatum* CIAT 26989, *B.brizantha* cv marandú y *B. decumbens* CIAT 606, con 5 089; 4 652 y 4 282 kg/ha de MS, respectivamente.

Y las 12 semanas de edad de corte las gramíneas *B. brizaniha* cv marandú, *P. conjugatum* CIAT 26989, *P. conjugatum* CIAT 26986, *B. decumbens* CIAT 606 y *B. dictyoneura* CIAT 6133 con más rendimientos de 11 190; 9 832; 8 603; 8 529 y 7 487 kg/ha de MS, siendo estadísticamente iguales. Resultados superiores a los encontrados en Satipo – Perú y similares al de Quilicao – Colombia, según EMBRAP (1 984), CARDENAS, E. (1 999) y SILVA, G. (2 002).

La evaluación de rendimiento de materia seca de las leguminosas forrajeras en estudio durante la época de máxima precipitación, ha presentado las siguientes características:

A las 3 semanas de edad de rebrote *A. pintoi* CIAT 30099 con 764 kg/ha de MS, tuvo el mayor rendimiento; seguido de *A. pintoi* CIAT 207 y CIAT 208, con rendimientos de 509 y 515 kg/ha de MS; y por último, la especie *C. argentea* CIAT 18516, *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *D. ovalifolium* CIAT 350, con rendimientos de 198; 186 y 115 kg/ha de MS, estadísticamente iguales que dieron los más bajos rendimientos.

Alas 6 semanas de edad de rebrote, las especies con mayores rendimientos de MS, fueron *A. pintoi* CIAT 208; *A. pintoi* CIAT 30099; *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *A. pintoi* CIAT 207 con 1 699; 1 662; 1 493 y 1 266 kg/ha de MS, estadísticamente iguales.

A las 9 semanas de edad de rebrote, las especies *A. pintoi* CIAT 30099 y *C. macrocarpum* CIAT 5065, con rendimientos de 2 927 y 2 791 kg/ha de MS, respectivamente, fueron los más altos rendimientos; seguidamente de *A. pintoi* CIAT 208; *D. ovalifolium* CIAT 350 y *A. pintoi* CIAT 207 con rendimientos de 1 848; 1 602 y 1 429 kg/ha de MS; y el más bajo rendimiento de *C. argentea* CIAT 18516 con 995 kg/ha de MS mostrando claras diferencias estadísticas.

Y finalmente a las 12 semanas de edad de rebrote, *C. argentea* CIAT 18516, con 5 611 kg/ha de MS, fue el más alto rendimiento de forraje. Han seguido en orden decreciente, las

especies *A. pintoi* CIAT 30099 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 con 5 376 y 4 224 kg/ha de MS, respectivamente. Los más bajos índices alcanzaron las especies *A. pintoi* CIAT 208, *D. ovalifolium* CIAT 350 y *A. pintoi* CIAT 207, con rendimientos de 2 355; 3 623 y 4 3819 kg/ha de MS. Resultados inferiores a los encontrados por CIAT (1 996)

e.- Evaluación de plagas y enfermedades.

La evaluación de daños causados por plagas y enfermedades, se presentan en los CUADROS 09 y 10. Estos daños son los observados en las especies forrajeras, durante la época de máxima precipitación a diferentes edades (3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote).

El daño causado por el ataque de plagas en las especies forrajeras estudiadas, a diferentes edades (3, 6, 9 y 12 semanas) de rebrote, durante la época de máxima precipitación, se presenta de la siguiente manera:

En las 5 gramíneas se ha presentado daño muy leve, causado por comedores de hojas (crisomelidos) en cualquiera de las edades de rebrote.

También se ha presentado el daño causado por salivazo (Horden Homoptera), en grado muy leve, en las 3 especies del género *Brachiaria*.

Así mismo se ha observado la presencia de daño leve de hormigas cortadoras (Generos: *Acromirmex* y *Atta*), en las 3 especies de *Brachiaria*.

- El daño causado por plagas en las leguminosas estudiadas, a diferentes edades de rebrote (3, 6, 9 y 12 semanas), durante la época de máxima precipitación, se presenta de la siguiente manera:

A las 3 semanas de edad de rebrote, se ha observado daño en grado leve en las 6 leguminosas estudiadas.

CUADRO - 09.- Evaluación de daños causados por insectos, a diferentes edades de corte, durante la época de máxima precipitación.

| ESPECIES FORRAJERAS | 3 Semanas Insectos | | | | | 6 Semanas Insectos | | | | | 9 Semanas Insectos | | | | | 12 Semanas Insectos | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------|-----------|---------|---------|--------------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|--------------------|---------|----------|-----------------|-------------|---------------------|-----------|---------|---------|----------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|---------|---------|----------|-----------------|--|
| | Tips-acaros | Pulgillas homop | Comedores | Herrero | Salvoso | Barrador | Part. De brotes | Tips-acaros | Pulgillas homop | Comedores | Herrero | Salvoso | Barrador | Part. De brotes | Tips-acaros | Pulgillas homop | Comedores | Herrero | Salvoso | Barrador | Part. De brotes | Tips-acaros | Pulgillas homop | Comedores | Herrero | Salvoso | Barrador | Part. De brotes | |
| Gramíneas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria brizantha cv marandu</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria distachneata</i> CIAT 6133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leguminosas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichis pituiti</i> CIAT 207 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichis pituiti</i> CIAT 208 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichis pituiti</i> CIAT 30099 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cratichneumon argentinus</i> CIAT 14516 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Escala de Daños: 1 = muy leve, 2 = leve, 3 = moderado, y 4 = grave

Cuadro - 10.- Evaluación de daños causados por enfermedades a diferentes edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas) durante la época de máxima precipitación.

| ESPECIES FORRAJERAS | 3 Semanas | | | 6 Semanas | | | 9 Semanas | | | 12 Semanas | | |
|--|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|
| | Hojas | Tallo | Otros | Hojas | Tallo | Otros | Hojas | Tallo | Otros | Hojas | Tallo | Otros |
| <i>Gramineas</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv <i>marandia</i> | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria distachneura</i> CIAT 6133 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leguminosas</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 450 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centrocema urocarpum</i> CIAT 5065 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30039 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Crotalaria argentea</i> CIAT 18516 | | | | | | | | | | | | |

Escala de Daño: 1 - muy leve; 2 - leve; 3 - moderado y 4 - grave

A las 6 semanas fue entre leve a moderada el daño por comedores (*Crisomelidas*) en las especies de *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065.

A las 9 semanas de edad, los 3 ecotipos de *A. pintoi* fueron atacados por hormigas cortadoras de hoja en grado leve.

A las 12 semanas de edad de rebrote, en 2 ecotipos de *A. pintoi* CIAT 207 y 208, se presentó daño leve por barrenador de tallo. Daños causados a especies forrajeras tropicales, encontrados por CALDERON, M. (1982)

La evaluación de enfermedades presentada en las 11 especies forrajeras, durante la época de máxima precipitación a diferentes edades (3, 6, 9 y 12 semanas) de rebrote, en el caso de las 5 gramíneas no han presentado problemas sanitarios.

En las leguminosas, se ha observado lo siguiente:

- Los 3 ecotipos de *A. pintoi* han mostrado daño leve de manchas negras en hojas y tallos, a las 3 y 6 semanas de edad de rebrote.
- Así mismo *A. pintoi* (sus 3 ecotipos y *C. macrocarpum* CIAT 5065) han presentado daño leve por ataque de *Cercospora* (mancha foliar marrón).
- Los ecotipos CIAT 207 y CIAT 30099 de *A. pintoi* han mostrado daño leve de virosis, (*Mycoplasma*). Daños causados a especies forrajeras tropicales, mencionados por LENNE, J. (1982).

5.3. FASE DE PRODUCCIÓN DURANTE LA ÉPOCA DE MÍNIMA PRECIPITACIÓN

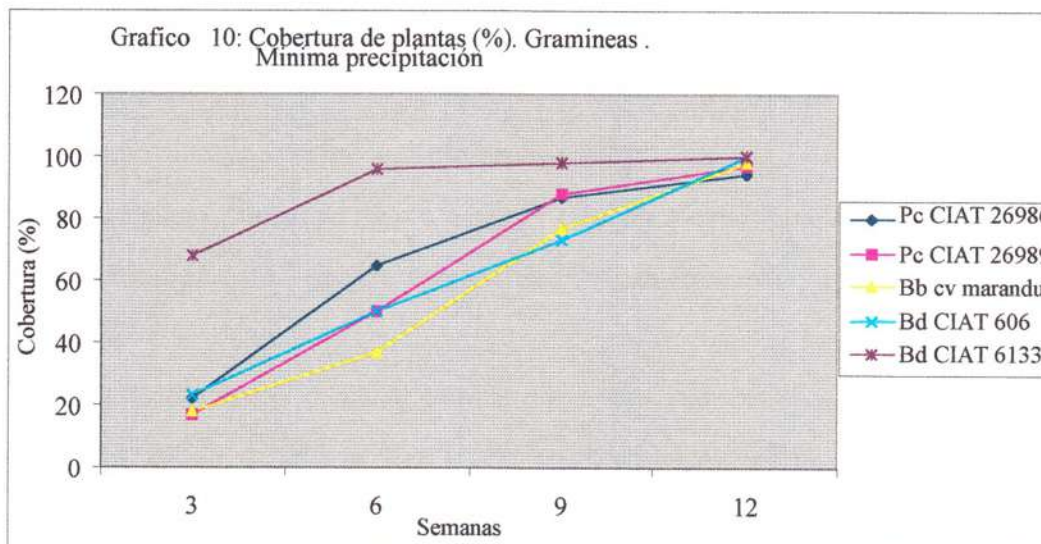
a.- Cobertura (%) de plantas

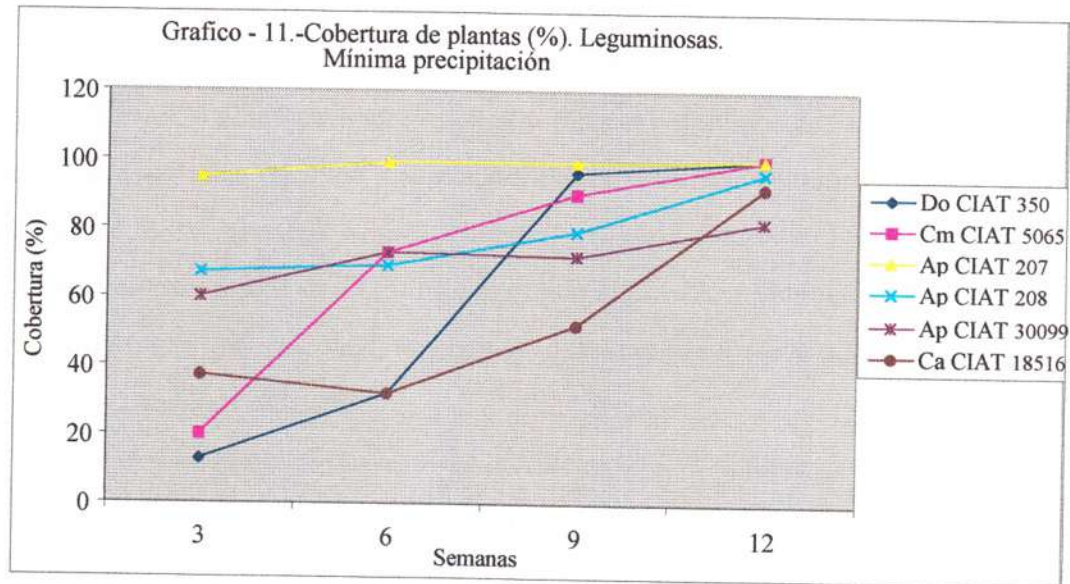
En el CUADRO 11 se presenta la evaluación de la cobertura de plantas, a diferentes edades de rebrote (3, 6, 9 y 12 semanas) durante la época de mínima precipitación; la misma que se ilustra en los GRAFICOS 10 y 11.

CUADRO 11: Cobertura (%) de plantas, a edades 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote. Época de mínima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 22 b | 65 b | 87 b | 94 c |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 17 b | 50 bc | 88 b | 97 bc |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 18 b | 37 c | 77 b | 98 ab |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 23 b | 50 bc | 73 b | 100 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 68 a | 96 a | 98 a | 100 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 13 c | 32 b | 96 a | 100 a |
| <i>Centrocema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 20 bc | 73 ab | 90 ab | 100 a |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 207 | 95 a | 99 a | 99 a | 100 a |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 208 | 67 ab | 69 ab | 79 ab | 96 a |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 30099 | 60 abc | 73 ab | 72 ab | 82 a |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 37 bc | 32 b | 52 b | 92 a |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a la prueba de duncan.





Las gramíneas en estudio, en época de mínima precipitación, han mostrado el siguiente comportamiento en cuanto a la cobertura:

A las 3 semanas de edad de rebrote, sólo la especie rastrera *B. dictyoneura* CIAT 6133 ha tenido la mayor cobertura, de 68 % ; y la demás, dieron entre 17 a 23 % de cobertura.

A las 6 semanas de edad de rebrote, *B. dictyoneura* CIAT 6133 dio 96 % de cobertura y *B. brizantha* cv marandú correspondió a la mas baja (37 %) cobertura.

A las 9 semanas de edad de rebrote, la mayor cobertura (98 %) corresponde a *B. dictyoneura* CIAT 6133, y las demás especies de gramíneas dieron entre 73 a 83 % de cobertura.

A las 12 semanas de edad de rebrote, todas las 5 gramíneas, mostraron altas coberturas entre 94 a 100 %. Resultados similares a los encontrados por CARDENAS, E. (1 999), SILVA, G. (2 001) e INIA (1 991).

En el caso de las leguminosas forrajeras estudiadas, mostraron el siguientes comportamiento de cobertura:

A las 3 semanas de rebrote la mayor cobertura presentó *A. pintoi* con sus 3 ecotipos CIAT 207, 208 y 30099, con 95, 67 y 60 % de cobertura respectivamente; las demás leguminosas, dieron 13, 20 a 37 % de cobertura, siendo estadísticamente diferentes.

A las 6 semanas de rebrote, la mayor cobertura (99 %) presentó *A. pintoi* CIAT 207; una cobertura media de 69 y 73 % fue para *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *A. pintoi* CIAT 30099 y CIAT 208. Siendo la menor (32 %) cobertura para *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. argentea* CIAT 18516.

A la 9 semanas de edad de rebrote, la mayor cobertura (99 y 96 %) fue para *A. pintoi* CIAT 207 y *D. ovalifolium* CIAT 350; índices de 90, 79 y 72 % de cobertura correspondieron a *C. macrocarpum* CIAT 5065, *A. pintoi* CIAT 208 y *A. pintoi* CIAT 30099. correspondiendo La menor cobertura (52 %) a *C. argentea* CIAT 18516.

A las 12 semanas de edad de rebrote, se observa que el 100 % de cobertura lo consiguen las especies *D. ovalifolium* CIAT 350, *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *A. pintoi* CIAT 207. Las demás leguminosas estudiadas mostraron coberturas entre 82 a 96 %; no existiendo diferencias significativas entre ellas. Resultados similares a los encontrados por Mc DOWELL, R. (1 974); SILVA, G. (2 001) y CARDENAS, E. (1 999).

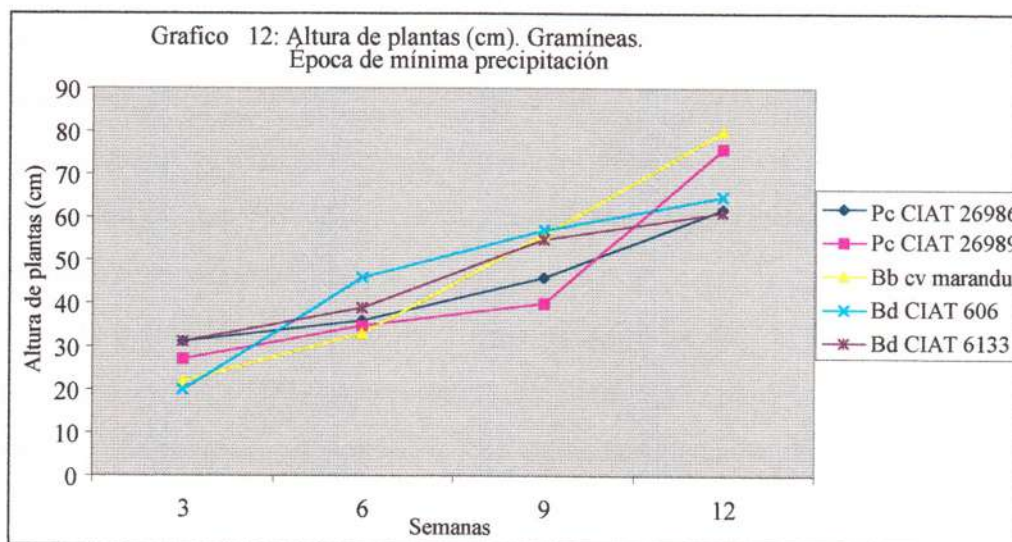
b.- Altura de plantas

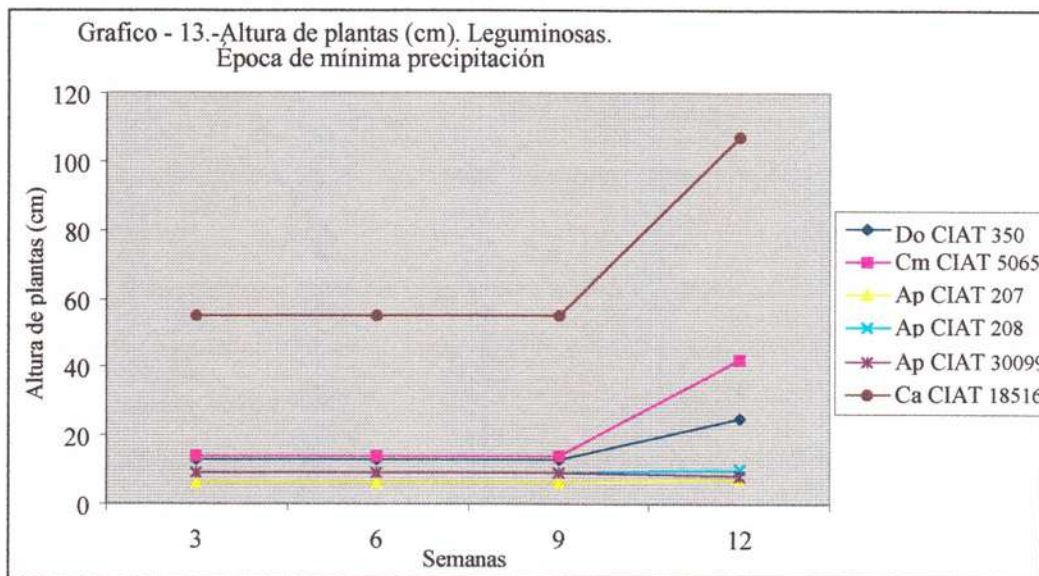
Se ha evaluado la altura de plantas forrajeras a las edades de 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote, durante la época de mínima precipitación. Información que se presenta en el CUADRO 12; y se ilustra en los GRAFICOS 12 y 13.

CUADRO 12: Altura (cm) de plantas forrajeras, a las 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, en época de mínima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 31 a | 36 ab | 46 ab | 62 a |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 27 a | 35 ab | 40 b | 76 a |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv <i>marandu</i> | 22 a | 33 b | 56 a | 80 a |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 20 a | 46 a | 57 a | 65 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 31 a | 39 ab | 55 a | 61 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 13 bc | 13 bc | 13 c | 25 c |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 14 b | 14 b | 14 b | 42 b |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 6 c | 6 c | 6 d | 7 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 9 bc | 9 bc | 9 d | 10 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 9 bc | 9 bc | 9 d | 8 c |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 55 a | 55 a | 55 a | 107 a |

Letras diferentes en la misma columna indica diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a la prueba de duncan.





- La altura de plantas de las gramíneas estudiadas, ha presentado el siguiente comportamiento:

A las 3 semanas de edad de rebrote, las 5 gramíneas dieron alturas de 20 a 31 cm, siendo estadísticamente iguales.

A las 6 semanas de edad de rebrote, el rango de alturas de plantas fue de 33 a 46 cm, siendo *B. brizantha* cv marandú y *B. decumbens* CIAT 606 con menor y mayor altura, respectivamente.

A las 9 semanas de edad, las alturas de plantas fueron entre 40 a 57 cm, siendo *B. decumbens* CIAT 606 y *P. conjugatum* CIAT 26986 las de mayor y menor alturas; existiendo diferencias significativas.

Y las 12 semanas de edad de rebrote, la altura de plantas fue entre 61 y 80 cm correspondiente a *B. brizantha* cv marandú y *B. dictyoneura* CIAT 6133 como a los de mayor y menor altura; estadísticamente con diferencia significativa. Resultados

inferiores a los encontrados por EMBRAP (1 984); CARDENAS, E. (1 999); INIA (1 991) y SILVA, G. (2 001).

- La altura de plantas de las leguminosas estudiadas, ha presentado el siguiente comportamiento:

A las 3 semanas de edad de rebrote la leguminosa arbustiva *C. argentea* CIAT 18516 a tenido la mayor altura (55 cm) y *A. pintoi* con sus 3 ecotipos, fueron con la menor altura de plantas con 6 a 9 cm.

A las 6 y 9 semanas de edad de rebrote las especies indicadas anteriormente siguen con las mismas alturas.

A las 12 semanas, *C. argentea* CIAT 18516 tuvo una altura de plantas de 107 cm siguiendo en orden decreciente a *C. macrocarpum* CIAT 5065 con 42 cm y *A. pintoi* con sus 3 ecotipos, alcanzaron las menores alturas (7 y 10 cm). Resultados inferiores a los encontrados por CIAT (1 996) y CIAT (1 995); y similares a los encontrados por McDOWELL, R. (1 974); SILVA, G. (2 001) y CARDENAS, E. (1 999).

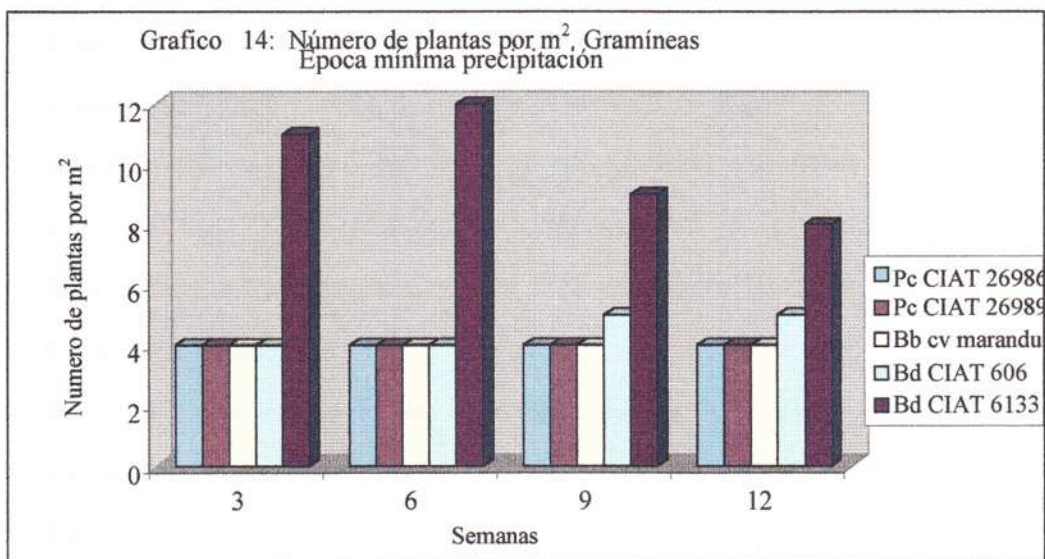
c.- Número de plantas por m².

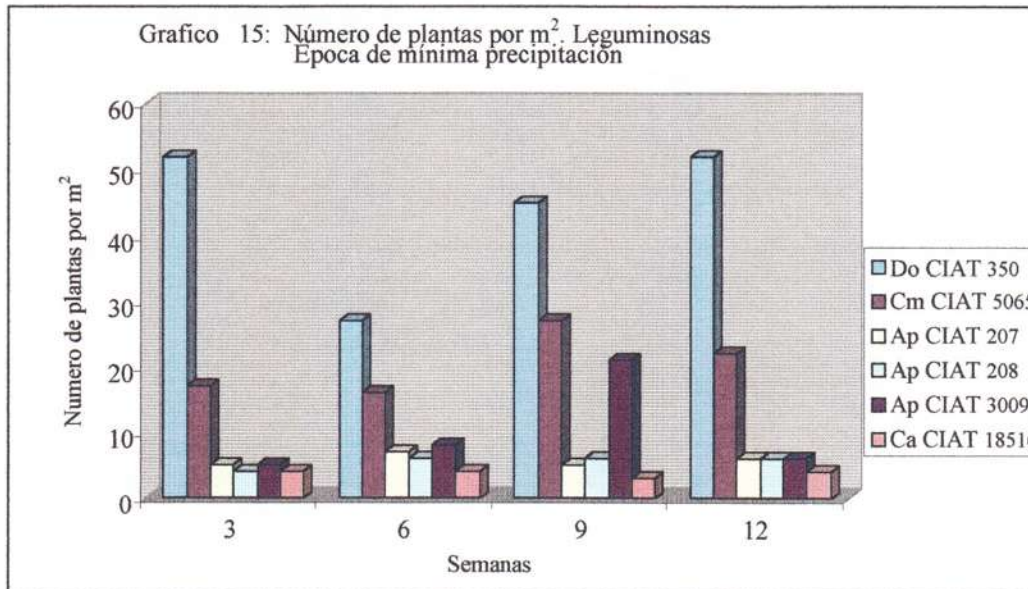
En el CUADRO 13 y en los GRAFICO 14 y 15 se presenta e ilustra los resultados de la evaluación de alturas de plantas; a diferentes edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas), obtenidos durante la época de mínima precipitación.

CUADRO 13 Número de plantas por m² a las 3, 6, 9 y 12 semanas de Rebrote. Época de mínima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|-------|------|------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 4 b | 4 b | 4 c | 4 c |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 4 b | 4 b | 4 c | 4 c |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu | 4 b | 4 b | 4 c | 4 c |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 4 b | 4 b | 5 b | 5 b |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 11 a | 12 a | 9 a | 8 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 52 a | 27 a | 45 a | 52 a |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 17 b | 16 ab | 27 b | 22 b |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 207 | 5 c | 7 b | 5 cd | 6 c |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 208 | 4 c | 6 b | 6 c | 6 c |
| <i>Arachis pintoii</i> CIAT 30099 | 5 c | 8 b | 21 c | 6 c |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 4 c | 4 b | 3 d | 4 c |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0.05) a la prueba de duncan.





- En las 5 gramíneas evaluadas, el número de plantas por m² se ha presentado como sigue:

A las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote, las especies *P. conjugatum* con sus 2 ecotipos CIAT 26986 y 26989, *B. brizantha* cv marandú, *B. decumbens* CIAT 606 han presentado 4 plantas por m² por ser erectas y decumbentes; y la especie rastrera *B. dictyoneura* CIAT 6133 ha tenido entre 8 a 12 plantas por m².

En el caso de las 6 leguminosas estudiadas, la presentación del número de plantas por m², se presenta como sigue.

A las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote, la especie *D. ovalifolium* CIAT 350 a tenido el mayor número de plantas por m² (25 a 52); seguido de *C. macrocarpum* CIAT 5065 con 16 a 27 plantas por m²; y con 3 a 8 plantas por m² están las especies *A. pintoii* con sus 3 ecotipos y *C. argentea* CIAT 18516.

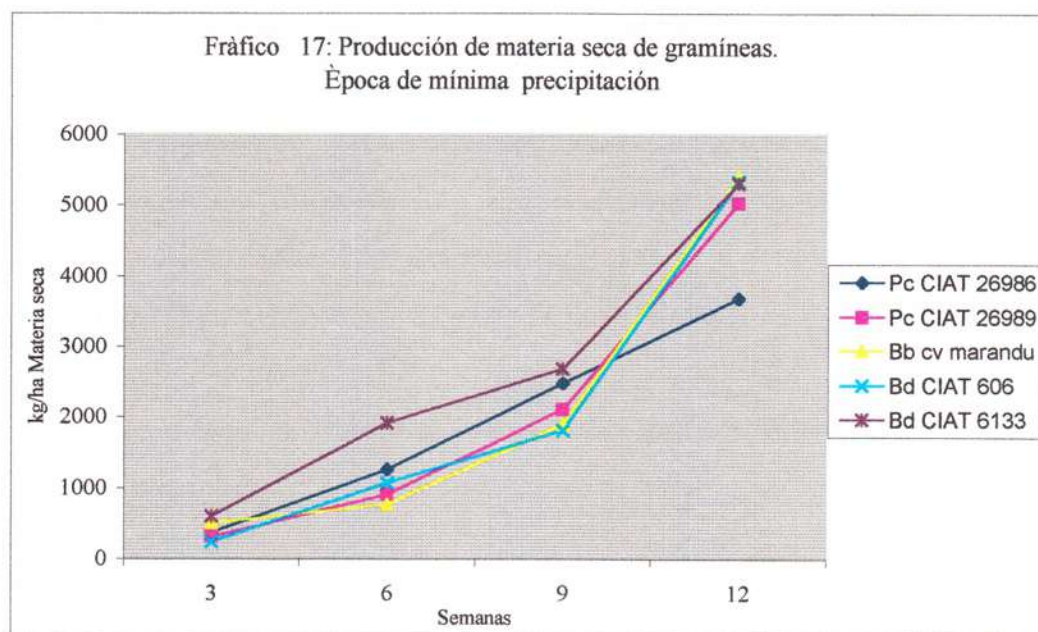
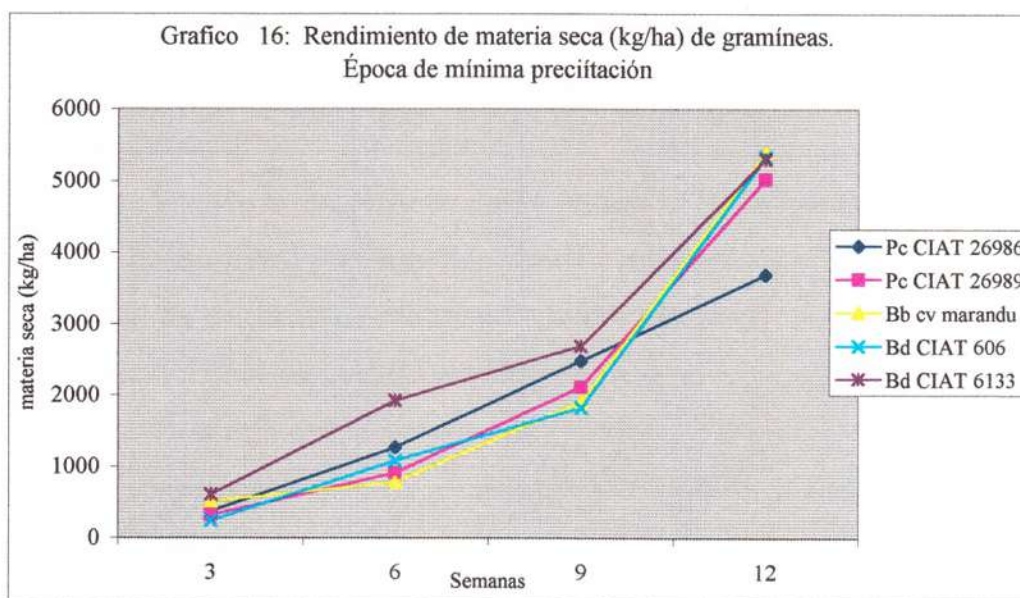
d.- Producción de materia seca.

En el CUADRO 14 y los GRAFICOS 16 y 17 se presentan e ilustran los resultados de evaluación de rendimiento de materia seca, obtenidos a diferentes edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas), ocurrido durante la época de mínima precipitación.

CUADRO 14: Rendimiento de materia seca (kg/ha) de especies forrajeras a diferentes edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas. Época de mínima precipitación.

| Especies forrajeras | Edad de rebrote (semanas) | | | |
|---|---------------------------|---------|----------|----------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Gramíneas | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26986 | 381 bc | 1 265 b | 2 481 ab | 3 690 a |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 26989 | 324 c | 912 b | 2 112 bc | 5 028 a |
| <i>Brachiaria brizaniha</i> cv <i>marandu</i> | 513 ab | 780 b | 1 905 c | 5 403 a |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | 250 c | 1 081 b | 1 823 c | 5 340 a |
| <i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133 | 614 a | 1 919 a | 2 690 c | 5 306 a |
| Leguminosas | | | | |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350 | 332 b | 325 b | 1 380 b | 2 323 b |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065 | 196 b | 874 a | 1 258 b | 2 219 b |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 207 | 374 b | 737 ab | 847 b | 1 206 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 208 | 333 b | 328 a | 632 b | 1 225 c |
| <i>Arachis pintoi</i> CIAT 30099 | 262 b | 919 a | 958 b | 1 642 bc |
| <i>Cratylia argentea</i> CIAT 18516 | 1 255 a | 535 ab | 2 195 a | 4 691 a |

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas. (P<0.05) a la prueba de duncan.



- El rendimiento de materia seca de las gramíneas estudiadas a diferentes edades de corte durante la época de mínima precipitación, se ha presentado con las siguientes características:

A las 3 semanas de edad de rebrote, el mayor rendimiento (614 kg/ha de MS) fue para *B. dictyoneura* CIAT 6133; seguida de *B. brizantha* cv Marandú con 513 kg/ha de MS. Y con los menores índices con 250 y 324 kg/ha de MS, para *P. Conjugatum* CIAT 26989 y *B. decumbens* CIAT 606, respectivamente.

A las 6 semanas de edad de corte, el mas alto rendimiento (1 919 kg/ha de MS) fue para *B. dictyoneura* CIAT 6133 y enseguida fue para las demás gramíneas con un rendimiento de 780 a 1 265 kg/ha de MS.

A las 9 semanas de edad de corte, el mayor índice fue para *B. dictyoneura* CIAT 6133 con 2 690 kg/ha de MS, seguido la especie *P. conjugatum* con sus ecotipos CIAT 26986 y 26989 con 2 481 y 2 112 kg/ha de MS. Los más bajos índices fueron para *B. decumbens* CIAT 606 y *B. brizantha* cv marandú con 1 823 y 1 905 kg/ha de MS.

Y finalmente, a las 12 semanas de edad de corte, el rendimiento de MS fue entre 3 690 a 5 403 kg/ha. El mayor rendimiento corresponde a *B. brizantha* cv marandu y el menor a *P. Conjugatum* CIAT 26986; a la prueba de duncan , las 5 gramíneas fueron iguales estadísticamente. Los resultados son inferiores con respecto a la época de máxima precipitación, similares a los encontrados por REYES, C. (1 992), CIAT (1 982), EMBRAP (1 984), CARDENAS, E. (1 999) y SILVA, G. (2 001).

- El rendimiento de materia seca, en las leguminosas estudiadas, presentó el siguiente comportamiento:

A las 3 semanas de edad de corte *C. argentea* CIAT 18516 tuvo el mas alto rendimiento (1 255 kg/ha de MS) y las demas especies de leguminosas, presentaron rendimientos entre 196 a 374 kg/ha de MS.

A las 6 semanas de edad de corte, las especies de más alto rendimiento y estadísticamente iguales fueron *A. pintoi* CIAT 30099, *C. macrocarpum* CIAT 5065 y *A. pintoi* CIAT 207, con rendimientos de 919, 874 y 737 kg/ha de MS.

A las 9 semanas de edad de corte, tuvo el mayor rendimiento a *C. argentea* CIAT 18516 con 2 195 kg/ha de MS, seguidamente correspondió a las especies *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 con 1 258 y 1380 kg/ha de MS, respectivamente.

A las 12 semanas de edad de rebrote, correspondió estadísticamente, el mayor rendimiento con 4 691 kg/ha de MS a *C. argentea* CIAT 18516. Seguidamente correspondió a *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. macrocarpum* CIAT 5065 con 2 323 y 2 219 kg/ha de MS, estadísticamente iguales entre si; y por ultimo *A. pintoi* con sus 3 ecotipos CIAT 30099, 208 y 207, con rendimientos de 1 642, 1225 y 1 206 kg/ha de MS, respectivamente, con los menores rendimientos. Los resultados encontrados son inferiores con respecto a la época de máxima precipitación. Los resultados son superiores a los encontrados por Mc DOWELL, R. (1 974); SILVA, G. (2 001) y CARDENAS, E. (1 999).

e.- daños causados por plagas y enfermedades.

En los CUADROS 15 y 16 se presentan los resultados de daños causados por ataque de plagas y enfermedades, las especies forrajeras en estudio, a diferentes edades de rebrote (3, 6, 9 y 12 semanas), durante la época de mínima precipitación.

- La evaluación de daño causado por ataque de plagas, en las gramíneas estudiadas, durante la época de mínima precipitación, fue como a continuación se indica.

Se observo daño muy leve de Salivazo a 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote en las especies *B. brizantha* cv Marandú y *B. dictyoneura* CIAT 6133.

En las leguminosas estudiadas, en las 6 leguminosas hubo ataque leve de Homopteros. Y a las edades de 6, 9 y 12 semanas de rebrote, se observo ataque entre leve a moderado de comedores de hojas (**Crisomelidos**) en las 6 leguminosas estudiadas; siendo el mas afectado *C. macrocarpum* CIAT 5065 en todas las edades de rebrote. Daños causados a especies forrajeras tropicales, reportados por CALDERON, M. (1982).

- La evaluación de daños causados por ataque de enfermedades, se observo de la siguiente manera:

La especie de *A. pintoí* con sus 3 ecotipos CIAT 207, 208 y 30099, ha sido atacada por virosis (*Mycoplasma*) de leve a grave en las 4 edades de rebrote.

Así mismo la especie *A. pintoí* , entre 9 y 12 semanas de edad de corte y sus 3 ecotipos CIAT 207, 208 y 30099 ha presentado mancha negra (**Antracnosis**) en hojas y tallos en grado leve. Daños causados a especies forrajeras tropicales, mencionados por LENNE, J. (1982).

CUADRO - 16.- Evaluación de daños causados por plagas en especies forrajeras, a diferentes edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas), durante la época mínima precipitación.

| ESPECIES FORRAJERAS | 3 Semanas Insectos | | | | | | 6 Semanas Insectos | | | | | | 9 Semanas Insectos | | | | | | 12 Semanas Insectos | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------|-----------|-----------|---------|----------|--------------------|-------------|---------------|-----------|-----------|---------|--------------------|-----------------|-------------|---------------|-----------|-----------|---------------------|----------|-----------------|-------------|---------------|-----------|-----------|---------|----------|-----------------|--|
| | Tipo-acarne | Pulgues homop | Comedores | Hemíptero | Salvaso | Barrador | Part. De brotes | Tipo-acarne | Pulgues homop | Comedores | Hemíptero | Salvaso | Barrador | Part. De brotes | Tipo-acarne | Pulgues homop | Comedores | Hemíptero | Salvaso | Barrador | Part. De brotes | Tipo-acarne | Pulgues homop | Comedores | Hemíptero | Salvaso | Barrador | Part. De brotes | |
| <i>Gramíneas</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 265NG | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paspalum conjugatum</i> CIAT 36989 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>marandu</i> | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria distachneata</i> CIAT 6133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leguminosas</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leucaena ovalifolium</i> CIAT 350 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centrocema macrocarpum</i> CIAT 5065 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachis pinnat</i> CIAT 207 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachis pinnat</i> CIAT 208 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachis pinnat</i> CIAT 30099 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crotalaria argentea</i> CIAT 18516 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Escala de Daño: 1 = muy leve; 2 = leve; 3 = moderado; y 4 = grave

VI.- CONCLUSIONES

Según las evaluaciones realizadas durante la etapa de Establecimiento y de Producción las especies forrajeras en estudio, se han llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- La gramínea macolladora *Paspalum conjugatum* con sus ecotipos CIAT 26986 y 26989, ha demostrado tener buena adaptación y producción de forraje. Se ha establecido muy bien en un periodo de 4 meses, con semilla vegetativa; alcanzando una altura de plantas de 60 cm y 93 % de cobertura. Tiene buena producción forrajera: 1 419, 4 112, 6 783 y 8 603 kgs/ha de materia seca, a las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote, superior en 300 % al rendimiento en la época de mínima precipitación.

- 2.- *Brachiaria brizantha* cv marandú, gramínea macolladora, y decumbente, ha corroborado ser una excelente forrajera por su adaptación y alta producción forrajera. En 4 meses de establecimiento, mediante semilla botánica, se estableció perfectamente con 100 % de cobertura y 123 cm de altura de planta.
Ha presentado altos rendimientos de materia seca durante la época de máxima precipitación: 456, 3 445, 4 652 y 11 190 kgs/ha de materia seca a las edades de 3, 6, 9 y 12 semanas; muy superior a la producción durante la época de mínima precipitación, con: 513, 780, 1 905 y 5 306 kgs/ha de materia seca, a las mismas frecuencias de corte.

- 3.- *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133, es una gramínea rastrera. Sembrado con semilla vegetativa, se ha establecido muy bien en un periodo de 4 meses, alcanzando la altura de plantas de 81 cm y cobertura de 100%.

Presenta una excelente producción forrajera durante la época de máxima precipitación, con rendimientos de materia seca de: 985, 3 649, 7 259 y 7 487 kgs/ha a edades de 3, 6, 9 y 12 semanas; superior al obtenido durante la época de mínima precipitación que fue de : 614, 1 919, 2 690 y 5 306 kgs/ha de materia seca, en las mismas frecuencias de corte.

4.- *Brachiaria decumbens* CIAT 606, gramínea macolladora decumbente, fue sembrado con semilla vegetativa; alcanzando en un periodo de 4 meses un buen establecimiento, con alturas de plantas de 98 cm y 100 %de cobertura.

Su producción forrajera fue muy buena; con rendimientos de 310, 2 508, 4 285 y 8 529 kgs/ha de materia seca a las 3, 6, 9 y 12 semanas de edad de rebrote durante la época de máxima precipitación. Siendo inferior durante la época de mínima precipitación: 250, 1 081, 1 823 y 5 340 kgs/ha, a edades de 3, 6, 9 y 12 semanas.

5.- Las gramíneas evaluadas no han presentado plagas ni enfermedades de consideración. Se ha observado presencia de Salivazo en grado leve en las 3 especies de *Brachiaria*.

6.- *Arachis pintoi* , es una leguminosa rastrera de porte muy bajo (7 cm de altura de planta). Sembrado con semilla vegetativa, ha presentado una mediana cobertura (40 a 50 %) en un periodo de 4 meses de establecimiento.

La producción de forraje durante la época de máxima precipitación de 3 ecotipos estudiados, en frecuencias de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas, han presentado el siguiente rendimiento de materia seca:

CIAT 30099 : 764; 1 662; 2 927 y 5 376 kgs/ha de MS.

CIAT 208 : 515; 1 699; 1 848 y 3 819 kgs/ha de MS.

CIAT 207 : 519; 1 266; 1 429 y 2 355 kgs/ha de MS.

Siendo estos resultados, 100% superiores a la producción obtenida en la época de mínima precipitación. Se adapta muy bien a la zona. Ha presentado ataque de **Antracnosis y virosis o Micoplasma, en grado leve a moderado.**

7.- ***Centrosema macrocarpum*** CIAT 5065, es una leguminosa rastrera y muy vigorosa.

Fue sembrada de semilla botánica y en un periodo de 4 meses a tenido buen establecimiento, alcanzando una altura de 48 cm de plantas y 100 % de cobertura.

Esta leguminosa a alcanzado la mayor producción forrajera. Su rendimiento durante la época de máxima precipitación fue de: 186, 1 493, 2 791 y 4 224 kgs/ha de materia seca a edades de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas. Siendo su producción de forraje 100 % superior, respecto a la época de mínima precipitación.

Esta es una buena leguminosa para la zona, por su adaptación y alto rendimiento forrajero. Que a pesar de tener ataque de insectos comedores de hojas (***Crisomelidos***) con daño leve a moderado, tiene una persistencia optima.

8.- ***Desmodium ovalifolium*** CIAT 350, leguminosa de habito rastrero, sembrada con

semilla botánica. En una fase de 4 meses de establecimiento, sé ha instalado muy bien, con 57 cm de altura de plantas y 100 % de cobertura. Tiene alta producción de forraje; durante la época de máxima precipitación, con: 115; 53; 1 602 y 3 623 kgs/ha de MS, en las frecuencias de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas respectivamente.

Los rendimientos durante la época de mínima precipitación fueron superiores a 3 y 6 semanas (332 y 325 kgs/Ha) e inferiores a las 9 y 12 semanas (1 380 y 2 323 kgs/Ha de MS). Esta leguminosa a corroborado su buena adaptación y alta

producción forrajera en la zona; a pesar de tener ataque de leve a moderado de insectos comedores de hoja (*Crisomelido: Diabrotica*).

9.- *Cratylia argentea* CIAT 18516, es una leguminosa arbustiva que requiere mayor de 4 meses de periodo de establecimiento. Su instalación no ha sido muy buena, ha tenido frecuentes ataques de Hormigas cortadoras de hojas (*Genero : Atta y Acromirmex*). Por ser arbustiva su producción de forraje, es muy bajo en las frecuencias de corte de 3, 6 y 9 semanas de rebrote, tanto en máxima como en mínima precipitación. La mayor producción forrajera, se muestra en la edad de 12 semanas de rebrote, con 5 611 y 4 691 kgs/ha de MS durante la máxima y la mínima precipitación, respectivamente.

10.- *Stylosantes guianensis* CIAT 184, leguminosa que durante la fase de establecimiento se ha instalado muy bien con semilla botánica. A los 4 meses de la siembra, ha presentado una alta población (52 plantas por m²), 68 cm de altura de plantas y un 100 % de cobertura. Sin presencia de plagas y enfermedades de consideración.

Esta especie se murió, no ha rebrotado luego del corte de uniformidad, para realizar la fase de producción forrajera. Demostrando su manejo con cortes muy bajos, no es recomendable.

VII.- RECOMENDACIONES

- 1.- Continuar los trabajos de adaptación y producción de forraje de nuevos germoplasmas forrajeros, a fin de ampliar la diversidad de especies forrajeras promisorias para condiciones de suelos ultisoles de la zona.
- 2.- Hacer trabajos de comportamiento de las pasturas con el uso de animales, sobre aspectos de resistencia al pisoteo, consumo, etc. en especies de gramíneas y leguminosas promisorias.
- 3.- Hacer trabajos de productividad animal con carga animal, ganancia de peso, calidad nutritiva y producción de leche con las especies promisorias.
- 4.- Hacer trabajos de investigación complementarias como ataque de plagas, enfermedades y producción de semilla forrajeras.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en el fundo Miraflores, Centro de producción e Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Sn Martín, localizado en el sector Ahuashiyacu, Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y departamento de San Martín considerando con un ecosistema de bosque siempre verde estacional, con el fin de adaptar y producir leguminosas y gramíneas forrajeras en suelos ultisoles de San Martín. Las características del suelo son: Ph ácido, de baja fertilidad natural y alta concentración de Aluminio. El experimento se hizo en un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con arreglo de Parcelas Divididas; con 12 tratamientos conformado por las especies forrajeras gramíneas (5) y leguminosas (7) ubicado en las parcelas y 4 edades de corte (3, 6, 9 y 12 semanas) en las sub – parcelas).

La fase establecimiento, en un periodo de 4 meses, nos indica un buen establecimiento en las 5 gramíneas; con alturas de plantas entre 60 a 80 cm, población de 4 plantas por m² y de 80 a 100 % de cobertura. Y las 7 leguminosas, igualmente hubo un buen establecimiento, a excepción de *Cratylia argentea* CIAT 18516 y los tres ecotipos de *Arachis pintoi* CIAT 207; 208 y 30099, que requieren mas tiempo para establecerse y arraigarse completamente.

La evaluación de la producción de materia seca durante la época de máxima precipitación, nos indica como la gramínea más destacable a *Paspalum conjugatum*, ecotipos CIAT 26986 y CIAT 26989, con rendimientos de 1.41; 4.11; 6.78 y 8.6 Tn/ha de MS y 1.45; 3.7; 5.08 y 9.83 Tn/ha de MS, respectivamente; en las edades de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas.

Las 3 gramíneas *Brachiaria brizantha* cv marandu, *B. decumbens* CIAT 606 y *B. dictyoneura* CIAT 6133, tuvieron rendimientos ligeramente inferiores a los dos ecotipos

de *P. conjugatum* ; con lo que queda comprobado y corroborado el buen desenvolvimiento y producción de estas 3 *Brachiarias*, bajo estas condiciones.

La producción de materia seca de las 6 leguminosas durante la época de máxima precipitación fue de la siguiente manera: a las 3 semanas de edad de corte, fue mayor en *Arachis pintoi* con sus tres ecotipos CIAT 30099, CIAT 207 y CIAT 208 con 764, 519 y 515 kgs/ha de MS, respectivamente. A las 6 semanas de edad de corte han destacado como las mejores: *A. pintoi* con sus tres ecotipos CIAT 30099, CIAT 208 y CIAT 207, conjuntamente con *C. macrocarpum* CIAT 5065, con rendimientos de 1.66, 1.69, 1.26 y 1.49 Tn/ha de MS, respectivamente.

A las 9 semanas de edad, las leguminosas de mayores rendimientos fueron: *Cratylia argentea* CIAT 18516, *A. pintoi* CIAT 30099 y *Centrosema macrocarpum* CIAT 5065, con: 5.61, 5.37 y 4.22 Tn/ha MS, respectivamente, con diferencias significativas.

La producción de materia seca, durante la época de mínima precipitación, fue en general por debajo de la producción de forraje obtenido en la época de máxima precipitación.

En las gramíneas que han destacado como las de mayor rendimientos, fueron: *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133, con 0.61, 1.91, 2.69 y 5.3 Tn/ha de MS, a la edad de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas.

Las leguminosas de mayor rendimiento de materia seca, fueron: *Cratylia argentea* CIAT 18516, con rendimientos de 1.25, 0.53, 2.19 y 4.69 Tn/ha de MS; siguiendo en orden de importancia las especies: *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 (0.33, 0.32, 1.38 y 2.32 Tn/ha de MS) y *Centrosema macrocarpum* CIAT 5065, con rendimientos de 0.19, 0.87, 1.25 y 2.21 Tn/ha de MS, para las edades de rebrote de 3, 6, 9 y 12 semanas.

Los 3 ecotipos de *A. pintoi* tuvieron rendimientos de MS muy por debajo de su performance obtenida en la época de máxima precipitación. Asimismo en este periodo,

esta leguminosa, mostró daño leve causado por **Antracnosis** (manchas negras) y **Micoplasma** (hoja pequeña).

SUMMARY

The present research work was carried out in Miraflores farmhouse; it is a Agriculture Science Faculty 's production and researcher Center from San Martín national University, located in Ahuashiyacu area, land of Shilcayo Border District, city of San Martín Department; with a always seasonal green forest ecosystem, in order to adecuate and to produce forage legumes and gramineous in San Martín is ultisoles soils. The soil characteristics are: tipycal ultisol, acidic pH, natural low fertility and a higher aluminum concentration. The statistic method was a designed blocks with adjusment of parcels at random completely. It was divided in 12 treatments; 5 by forages gramineous and 7 for legumes. All of them located in parcels, and other in 4 cutting age (3, 6, 9 and 12 weeks) in the sub parcels.

The establishment phase in a 4 months period, indicates a good establishment for 5 gramineous, with a plant heights between 60 to 80 cms, population was 4 plants by m² and 80 to 100% cover. The 7 legumes also gat a good establishment: exepot *Cratylia argentea* CIAT 18516 and *Arachis pintoii* three ecotypes CIAT 207, 208 and 30099 wich required more time to establish and settle down completely.

Evaluation of dry matter (DM) production during maxime precipitation time, indicâtes the most remarkable gramineous to *Paspalum conjugatum*, CIAT 26986 and CIAT 26989 ecotipes, yielding 1.41, 4.11, 6.78 and 8.6 Tns /ha of DM and 1.45, 3.7, 5.08 and 9.83 Tns / ha of DM respectively in a 3, 6, 9 and 12 weeks cutting age.

Brachiaria brizanta cv marandu , *B. decumbens* CIAT 606 and *B. dictyoneura* CIAT 6133 yeads slightly lowen than *Paspalum conjugatum* . Witch demonstrated the good performance of those *Brachiarias* under this condition.

Dry matter production of 6 legumes, during the maxime precipitation time was:

3 week cutting age: higher in *Arachis pintoii* CIAT 30099, CIAT 207 and 208 ecotypes yielding 764, 519 and 515 kg/ha DM respectively.

6 week cutting age: *A. pintoii* CIAT 30099, CIAT 208 and CIAT 207 ecotypes and *C. macrocarpum* CIAT 5065 are the better, yielding 1.66, 1.69, 1.26 and 1.49 Tn / ha of DM respectively.

9 week cutting age: *C. argentea* CIAT 18516, *A. pintoii* CIAT 30099 and *C. macrocarpum* CIAT 5065 were the legumes of greater yields, living 5.61, 5.37 and 4.22 Tn / ha DM respectively. showing a significant differences.

Dry matter production during minimum precipitation time was below than forage production, obtaining during the maxime precipitation time.

B. dictyoneura CIAT 6133, was the hagher yielding gramineous with 0.61, 1.91, 2.69 and 5.3 Tn/ha of DM at the 3, 6, 9 and 12 weeks cutting age.

C. argentea CIAT 18516 was the higher yielding legume with 1.25, 0.53, 2.19 and 4.69 Tn/ha of DM.

D. ovalifolium CIAT 350 yielding 0.33, 0.32, 1.38 and 2.32 Tn/ha of DM and *C. macrocarpum* CIAT 5065 yielding 0.19, 0.87, 1.25 and 2.21 Tn /ha of DM. For the 3, 6, 9 and 12 weeks of sprout again age were the following species in importance order.

A. pintoii three ecotypes had a yield of dry matter below their own performance, obtained at the maxime precipitation time. Also, en this period, the legume showed slight damage caused by Antracnosis (black spot) and Micoplasma (small leaf).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AXEL, S. y RAINER, S. – KRAFT. 1 996. Adaptación, comportamiento agronomico y potencial productivo de *Desmodium ovalifolium* . Documento de trabajo N° 171, 87. Cali, Colombia.
- CALDERON, C. 1 982. Recursos Naturales de la Región Amazonica. Corporación de Desarrollo de Loreto. CORDELOR Iquitos, Perú.
- CAMILO, H. y PLAZAS, B. 1 991. Programa de forrajes tropicales CIAT-Carinagua. Colombia.
- CALDERON, M. 1 982. Evaluación de plagas de especies forrajeras. En: Manual para la evaluación agronomica. CIAT. Cali – Colombia.
- CALZADA, J. 1 970. Metodos Estadísticos para la Investigación. Tercera edición. Editorial Jurídica. Lima – Peru.
- CARDENAS, E. 1 999. Descripción de especies forrajeras. En: Curso de pastos. Facultad de Zootecnia. UNAS. Tingo Maria, Perú.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1 996. Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memoria – taller de trabajo sobre *Cratylia* . Documento de trabajo N° 158. Editado por: Pizzro, E. Brasil.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1 996. *Desmodium ovalifolium* . En: Memoria del primer taller de trabajo “La interacción genotipo con el medio ambiente en una colección seleccionada de la leguminosas *Desmodium ovalifolium* . Documento de trabajo N° 171. Cali, Colombia.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1 995. Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis* . Publicación CIAT

- N 245 Serie ISBN 958 – 9183 – 57 – 3. Editado por Kerridge, P. C. Cali, Colombia.
- DEPAZ, B. 1 990. Avances en investigación de pasto y ganado lechero en Tarapoto. En: Informe anual. INIA. E. E. A. El Porvenir. Tarapoto – Perú.
- FONDO GANADERO DE PARAGUAY. 2 001. Consultas y sugerencias: info@fondogan.gov.py diseño web: Paloma. Asunción, Paraguay.
- LENNE, J. 1 982. Evaluación de enfermedades de especies forrajeras. En: Manual para la evaluación agronomica. CIAT. Cali – Colombia.
- LOPEZ, W. y SILVA, G. 1 986. Adaptación de gramíneas y leguminosas forrajeras en un suelo ácido y de baja fertilidad de Tarapoto – Perú. En: Avances en investigación en pastos y forrajes. Volumen n° 01. INIPA – CIPA XIII. Tarapoto, Perú.
- MACHADO, H. y CHAO, L. 1 980. *Stylosantes*. En: Pastos y forrajes. Estac. Experim. de pastos “Idio Huatey”. Matanzas, Cuba.
- Mc DOWELL, R. E. 1 974. Descripción de especies forrajeras tropicales. En: Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Edit. ACRIBIA. Zaragoza – España.
- MALPARTIDA, E. 2 001. Descripción de especies forrajeras. En: Curso de pastos y forrajes. Fac. de agronomía. UNA – la Molina. Lima - Perú.
- OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1 992. Clasificación de las tierras del Perú.
- PASSONI, F; ROSEMBERG, M. y FLORES, A. 1 992. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Satipo Perú. En: Pastos tropicales. Volumen 14 N° 01 serie SIN 1012 – 7410 – CIAT. Cali – Colombia.

- REATEGUI, K. 1 991. Avances de investigación de pastos en Pucallpa. En: Reunión de trabajo del CIAT en Lima – Perú.
- REYES, C. 1 992. Avances de investigación en producción de semilla forrajeras tropicales. En: Producción de semilla forrajeras tropicales, frutales nativos y árboles maderables. INIA – Pucallpa – Perú.
- SCHAUS, R. 1 987. Importancia de la ganadería, rol y organización de la investigación en pasturas en la amazonia peruana. En: Censo – taller sobre establecimiento y producción de pasturas en la selva peruana, convenio IVITA – INIA – CIAT. Memoria. Pucallpa – Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (SENAMHI)
2 001.
- SILVA, G. 2 001. Gramíneas y Leguminosas forrajeras para la selva peruana. En: Cursos de pastos y forrajes. Fac. de ciencias agrarias. UNSM. Tarapoto – Perú.
- TOLEDO, M. 1982. Red internacional de evaluación de pastos tropicales. En: Manual para la evaluación agronómica. CIAT. Cali, Colombia.
- VELA, J. 1 992. Avances en investigación en pasturas para suelos ácidos de la amazonia peruana. En: Censo sobre producción de semillas forrajeras tropicales, frutales nativos y árboles maderables, realizados en Pucallpa, Tarapoto y Madre de Dios – Perú.
- VELA, J. 1 993. Avances en investigación de pastos en la selva peruana. En: Producción de semillas forrajeras tropicales, frutales nativos y árboles maderables. INIA. Tarapoto – Perú.

IX.-ANEXOS

ANEXO 01: ANALISIS DE VARIANZA, ENSAYO REGIONAL B DE
GRAMÍNEAS. ÉPOCA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN.

Variable: COBERTURA (Datos transformados a arco seno).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|----------------|--------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 103,942510 | 51,971255 | 1,00 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 106 556,199178 | 3 551,733059 | 68,35 | ** |
| Error (a) | 6 | 192,653957 | 32,108993 | 0,62 | |
| Edad de corte | 4 | 858,580817 | 214,645204 | 4,13 | ** |
| AB | 12 | 1 511,040597 | 125,920050 | 2,42 | * |
| Error (b) | 30 | 1 662,900467 | 51,965640 | | |
| Total | 59 | 14 984,317525 | | | |

Coefficiente de variación: 9,02 % R^2 : 88,9 %

Variable: ALTURA DE PLANTAS

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|---------------|---------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 360,100000 | 180,050000 | 1,54 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 51 184,716667 | 1 7061,572222 | 146,11 | ** |
| Error (a) | 6 | 837,233333 | 139,538889 | 1,19 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 5 582,400000 | 1 395,600000 | 11,95 | ** |
| AB | 12 | 7 064,533333 | 588,711111 | 5,04 | ** |
| Error (b) | 30 | 3 736,666667 | 116,770833 | | |
| Total | 59 | 68 765,650000 | | | |

Coefficiente de variación: 14,93 % R^2 : 94,56 %

Variable: NUMERO DE PLANTAS POR M² (datos transformados a raiz cuadrada).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|------------|------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,06426333 | 0,03213167 | 1,27 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 0,18804000 | 0,06268000 | 2,47 | NS |
| Error (a) | 6 | 0,10759000 | 0,01793167 | 0,71 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 4,25761667 | 1,06440417 | 41,93 | ** |
| AB | 12 | 1,44247667 | 0,12020639 | 4,74 | ** |
| Error (b) | 30 | 0,81234667 | 0,02538583 | | |
| Total | 59 | 6,87233333 | | | |

Coefficiente de variación: 6,62 %

R² : 88,17 %

Variable: MATERIA SECA

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|----------------|----------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 3 077 990,23 | 1 538 995,12 | 1,33 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 542 189 442,27 | 1 807 29814,09 | 156,53 | ** |
| Error (a) | 6 | 4 549 989,63 | 758 331,61 | 0,66 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 12 581 429,83 | 3 145 357,46 | 2,72 | * |
| AB | 12 | 40 444 951,23 | 3 370 412,60 | 2,92 | ** |
| Error (b) | 30 | 36 946 804,13 | 1 154 587,63 | | |
| Total | 59 | 639 790 607,33 | | | |

Coefficiente de variación: 22,44 %

R² : 94,22 %

ANEXO 02: ANALISIS DE VARIANZA, ENSAYO REGIONAL B DE LEGUMINOSAS. ÉPOCA DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN.

Variable: COBERTURA. (Datos transformados a arco seno).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|---------------|---------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 66,9088194 | 33,4544097 | 0,38 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 8 590,0078042 | 2 863,3359347 | 32,46 | ** |
| Error (a) | 6 | 372,6279917 | 62,1046653 | 0,70 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 8 394,3524569 | 1 678,8704914 | 19,03 | ** |
| AB | 15 | 5 866,3637375 | 391,0909158 | 4,43 | ** |
| Error (b) | 36 | 3 528,487722 | 88,212193 | | |
| Total | 71 | 26 818,748532 | | | |

Coefficiente de variación: 12,61 % R² :86,84 %

Variable: ALTURA DE PLANTAS

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|---------------|--------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 12,250000 | 6,125000 | 0,31 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 6 816,375000 | 2 272,125000 | 116,8 | ** |
| Error (a) | 6 | 43,750000 | 7,291667 | 2 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 23 741,125000 | 4 748,225000 | 0,37 | ** |
| AB | 15 | 6 360,375000 | 424,025000 | 244,1 | ** |
| Error (b) | 36 | 778,00000 | 19,450000 | 2 | |
| Total | 71 | 37 751,875000 | | 21,80 | |

Coefficiente de variación: 16,66 % R² : 97,93 %

Variable: NUMERO DE PLANTAS POR M² (Datos transformados a la raíz cuadrada).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|--------------|-------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,36146944 | 0,18073472 | 0,43 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 1,65357083 | 0,55119028 | 1,32 | NS |
| Error (a) | 6 | 1,10440833 | 0,18406806 | 0,44 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 169,36185694 | 33,87237139 | 80,90 | ** |
| AB | 15 | 12,11743750 | 0,80782917 | 1,93 | * |
| Error (b) | 36 | 16,74712222 | 0,41867806 | | |
| Total | 71 | 201,34586528 | | | |

Coefficiente de variación: 18,48 %

R² : 91,68 %

Variable: MATERIA SECA

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|----------------|---------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 488 425,33 | 244 212,67 | 1,78 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 141 674 017,38 | 47 224 672,46 | 343,72 | ** |
| Error (a) | 6 | 1 863 272,67 | 310 545,44 | 2,26 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 13 560 785,46 | 2 712 157,09 | 19,74 | ** |
| AB | 15 | 21 492 022,71 | 1 432 801,51 | 10,43 | ** |
| Error (b) | 36 | 5 495 685,33 | 137 392,13 | | |
| Total | 71 | 184 574 208,88 | | | |

Coefficiente de variación: 19,18 %

R² : 97,02 %

ANEXO 03: ANALISIS DE VARIANZA, ENSAYO REGIONAL B DE
GRAMINEAS. ÉPOCA DE MINIMA PRECIPITACIÓN.

Variable: COBERTURA (Datos transformados a arco seno)

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|---------------|--------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 416,103130 | 208,051565 | 5,03 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 22 398,428873 | 7 466,142958 | 180,51 | ** |
| Error (a) | 6 | 173,919297 | 28,9865 | 0,70 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 4 972,321573 | 1 243,080393 | 30,05 | ** |
| AB | 12 | 1 969,874627 | 164,156219 | 3,97 | ** |
| Error (b) | 30 | 1 323,544640 | 41,360770 | | |
| Total | 59 | 31 254,192140 | | | |

Coefficiente de variación: 10,79 %

R^2 : 95,76 %

Variable: ALTURA DE PLANTA

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|---------------|--------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 110,233333 | 55,116667 | 0,48 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 14 982,850000 | 4 994,283333 | 43,63 | ** |
| Error (a) | 6 | 761,900000 | 126,983333 | 1,11 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 164,400000 | 41,100000 | 0,36 | NS |
| AB | 12 | 2 098,400000 | 174,866667 | 1,53 | NS |
| Error (b) | 30 | 3 663,200000 | 114,475000 | | |
| Total | 59 | 2 180,983333 | | | |

Coefficiente de variación: 23,26 %

R^2 : 83,18 %

Variable: NUMERO DE PLANTAS POR M² (Datos transformados a raíz cuadrada).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|-------------|------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,11665333 | 0,05832667 | 3,35 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 0,02686000 | 0,00895333 | 0,51 | NS |
| Error (a) | 6 | 0,08312000 | 0,01385333 | 0,80 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 9,37671667 | 2,34417917 | 134,81 | ** |
| AB | 12 | 0,57865667 | 0,04822139 | 2,77 | * |
| Error (b) | 30 | 0,55642667 | 0,01738833 | | |
| Total | 59 | 10,73843333 | | | |

Coefficiente de variación: 5,34 % R² : 94,81 %

Variable: MATERIA SECA (Datos transformados a log de x)

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|-------------------------|----|-------------|------------|--------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,03493080 | 0,1746540 | 0,78 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 9,09514112 | 3,03171371 | 134,80 | ** |
| Error (a) | 6 | 0,17109053 | 0,02851509 | 1,27 | |
| Edad de corte (B) | 4 | 0,34064093 | 0,08516023 | 3,79 | * |
| AB | 12 | 0,55821480 | 0,04651790 | 2,07 | * |
| Error (b) | 30 | 0,71967467 | 0,02248983 | | |
| Total | 59 | 10,91969285 | | | |

Coefficiente de variación: 4,75 % R² : 93,40 %

ANEXO 04: ANALISIS DE VARIANZA, ENSAYO REGIONAL B DE
LEGUMINOSAS. ÉPOCA DE MINIMA PRECIPITACIÓN.

Variable: COBERTURA (Datos transformados a arco seno).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|---------------|--------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 2 481,588936 | 1 240,794468 | 4,73 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 14 355,116682 | 4 785,038894 | 18,25 | ** |
| Error (a) | 6 | 377,791097 | 62,965183 | 0,24 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 9 304,655740 | 1 860,931148 | 7,10 | ** |
| AB | 15 | 7 503,112043 | 500,207470 | 1,91 | NS |
| Error (b) | 36 | 10 490,624567 | 262,265614 | | |
| Total | 71 | 44 512,889065 | | | |

Coefficiente de variación: 25,50 %

R^2 : 76,43 %

Variable: ALTURA DE PLANTA

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|---------------------------|----|---------------|---------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 100,083333 | 50,041667 | 0,74 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 4 395,111111 | 1 465,037037 | 21,74 | ** |
| Error (a) | 6 | 185,805556 | 30,967593 | 0,46 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 63 735,00000 | 12 747,000000 | 189,1 | ** |
| AB | 15 | 7 777,888889 | 518,525926 | 2 | ** |
| Error (b) | 36 | 2 696,111111 | 67,402778 | 7,69 | |
| Total | 71 | 78 890,000000 | | | |

Coefficiente de variación: 29,23 %

R^2 : 96,58 %

Variable: NUMERO DE PLANTAS POR M² (Datos transformados a la raíz cuadrada)

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|--------------------------|----|--------------|-------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,45768611 | 0,22884306 | 0,54 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 1,56233750 | 0,52077917 | 1,22 | NS |
| Error (a) | 6 | 1,01279167 | 0,16879861 | 0,40 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 170,73872361 | 34,14774472 | 80,08 | ** |
| AB | 15 | 11,71410417 | 0,78094028 | 1,83 | NS |
| Error (b) | 36 | 17,05692222 | 0,42642306 | | |
| Total | 71 | 202,54256528 | | | |

Coefficiente de variación: 18,68 % R² : 91,57 %

Variable: MATERIA SECA (Datos transformados a log de x).

| Fuente | gl | SC | CM | FC | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|------------|-------|---------------|
| Bloques | 2 | 0,41433611 | 0,20716806 | 6,61 | |
| Especies Forrajeras (A) | 3 | 5,81572639 | 1,93857546 | 61,82 | ** |
| Error (a) | 6 | 0,19881944 | 0,03313657 | 1,06 | |
| Edad de corte (B) | 5 | 1,57339028 | 0,31467806 | 10,03 | ** |
| AB | 15 | 1,71701528 | 0,11446769 | 3,65 | ** |
| Error (b) | 36 | 1,25437778 | 0,03135944 | | |
| Total | 71 | 10,97366528 | | | |

Coefficiente de variación: 6,13 % R² : 88,56 %

