

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 137 ACCESIONES DE *Desmodium
velutinum*, EN SUELOS ACIDOS

NELSON JOSÉ VIVAS QUILA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRARIAS
PRODUCCIÓN ANIMAL TROPICAL

Palmira, Abril de 2005

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 137 ACCESIONES DE *Desmodium*
velutinum, EN SUELOS ACIDOS

NELSON JOSÉ VIVAS QUILA

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Título de Maestría en
Ciencias Agrarias – Producción Animal Tropical

Directores

PhD. MICHAEL PETERS – CIAT

MSc. HUGO SÁNCHEZ

Universidad Nacional de Colombia

MSc. FREDY ANTONIO PARRA – CORPOICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ESCUELA DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRARIAS

PRODUCCIÓN ANIMAL TROPICAL

Palmira, Abril de 2005

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Palmira, 11 de abril de 2005

Dedico a:
Soraya y Juan Diego
He robado parte de su tiempo
Pero su comprensión hoy fructifica

AGRADECIMIENTOS

No es corta la lista de personas e instituciones a quiénes corresponder, gracias una y más veces a:

- ~ Dios, orientador espiritual
- ~ Mi familia por su constante Apoyo y unidad
- ~ Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT Palmira, Programa de Forrajes; Dr. Michael Peters, Ing. Luis Horacio Franco, Belisario Hincapié y Gerardo Ramirez, Apoyo incondicional en todas las fases del trabajo, he aprendido bastante de ustedes; Don Jesús Laso y Rafael, su calidez humana y entrega en la labor no pueden pasar desapercibidas.
- ~ Universidad Nacional de Colombia – Escuela de Posgrados. MSc. Hugo Sanchez G y demás docentes de la Escuela. Por sus enseñanzas y constante soporte que me ofrecieron.
- ~ Universidad del Cauca – Facultad de Ciencias Agropecuarias, Docentes y Alumnos, me brindaron el espacio suficiente para dedicarme al estudio, sus palabras de aliento, y su aporte mediante la colaboración en largas jornadas de trabajo de campo.
- ~ CORPOICA – Regional Cauca, Fredy A. Parra, por su invaluable dedicación al proyecto.
- ~ Universidad de Hohenheim – Alemania; Dr. Rainer Schultze-Kraft, Su asesoría Científica y gestión en la consecución de recursos Financieros.
- ~ Fundación Volkswaguen, Ente financiador del proyecto
- ~ Profesores Sanin Ortiz G, Manuel Sanchez, Carlos Ivan Cardozo y Enrique Ararat, de la Universidad Nacional de Colombia, quienes con sus aportes contribuyeron a enriquecer el documento final de la investigación.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	1
1. MARCO REFERENCIAL	3
1.1 Generalidades	3
1.2 <i>Desmodium velutinum</i>	4
1.2.1 Botánica	4
1.2.2 Distribución	7
1.2.3 Establecimiento	8
1.2.4 Adaptación y rendimientos	9
1.2.5 Susceptibilidad a Plagas y Enfermedades	14
1.2.6 Composición Nutricional	15
1.2.7 Palatabilidad	16
1.3 Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales	17
2. MATERIALES Y METODOS	19
2.1 Localización	19
2.2 Análisis de suelos	19
2.3 Precipitación	20
2.4 Metodología	22
2.4.1 Duración del ensayo	23
2.4.2 Diseño experimental	23
2.4.3 Análisis estadístico	25
2.4.4 Siembra	25
2.4.5 Época de establecimiento	26
2.4.6 Cortes de estandarización	26
2.4.7 Variables evaluadas	27
3 RESULTADOS	29

3.1 Fase de establecimiento	29
3.1.1 Vigor	29
3.1.2 Ramas principales (rebrotos)	29
3.1.3 Altura	31
3.1.4 Diámetro	31
3.2 Fase de producción	33
3.2.1 Hábito de crecimiento	36
3.2.2 Rebrotos	37
3.2.3 Correlación de las variables evaluadas	38
3.2.4 Supervivencia	41
3.2.5 Plagas y enfermedades	41
3.3 Clasificación	42
3.4 Fonología	50
4 CONCLUSIONES	56
5 RECOMENDACIONES	58
6 BIBLIOGRAFIA	60

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Accesiones de <i>Desmodium velutinum</i> destacadas en una prueba de evaluación agronómica en la estación experimental de Quilichao – Colombia.	9
Tabla 2. Desempeño de <i>D. velutinum</i> en sitios diferentes de Colombia.	13
Tabla 3. Resultados del análisis de suelo del lote destinado para la siembra de <i>Desmodium velutinum</i> – Subestación experimental CIAT, Santander de Quilichao.	20
Tabla 4. Comportamiento de las variables evaluadas en la fase de producción.	33
Tabla 5. Matriz de correlación entre las variables de estudio.	38
Tabla 6. Calidad nutricional de 20 accesiones de <i>Desmodium velutinum</i> seleccionadas inicialmente.	40
Tabla 7. Distribución de frecuencias de 137 accesiones de <i>Desmodium velutinum</i> según el Índice de clasificación.	47
Tabla 8. Estadísticas descriptivas de la Evaluación fenológica de <i>Desmodium velutinum</i> .	51

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Balance hídrico observado en los períodos de evaluación en la estación experimental del CIAT – Quilichao.	21
Figura 2. Distribución geográfica del origen de las Accesiones de <i>Desmodium velutinum</i> .	23
Figura 3 Panorama general de la siembra de <i>Desmodium velutinum</i> .	24
Figura 4. Cortes de estandarización.	27
Figura 5 comportamiento de la variable vigor en la fase de establecimiento de <i>D velutinum</i> .	30
Figura 6. Comportamiento de la variable ramas principales (Rebrotes) en establecimiento.	30
Figura 7. Comportamiento de la variable altura en fase de establecimiento de <i>D. velutinum</i> .	32
Figura 8.Comportamiento de la variable diámetro en establecimiento de <i>D velutinum</i> .	32
Figura 9. Hábitos de crecimiento de <i>Desmodium velutinum</i> ; postrado, semierecto y erecto.	37

Figura 10 Distribución de Frecuencias – Índice de selección.	48
Figura 11. Floración de <i>Desmodium velutinum</i> .	54
Figura 12. Disposición de semillas de <i>Desmodium velutinum</i>	55

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO A información de pasaporte de <i>Desmodium velutinum</i> .	64
ANEXO B plano de siembra lote de producción <i>Desmodium Velutinum</i> .	67
ANEXO C plano de siembra para evaluación fonológica.	68
Anexo D clasificación de 137 accesiones de <i>Desmodium velutinum</i> , según índice y análisis de clusters.	69
Anexo E Evaluación fenológica de <i>Desmodium velutinum</i> .	72

RESUMEN

Para las condiciones de producción en suelos ácidos en regiones con periodos prolongados de sequía, las alternativas forrajeras son pocas, especialmente leguminosas. *Desmodium velutinum*, por su adaptabilidad y valor nutricional, puede ser una alternativa para dichas condiciones.

Se evaluaron 137 accesiones de *D velutinum* provenientes de Asia y África del banco de recursos genéticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en la estación experimental CIAT - Santander de Quilichao se plantaron. Una vez germinado, se sembraron en Jiffy pots; seis semanas después, fueron llevadas a campo en la estación experimental del CIAT – Quilichao – Colombia, con un diseño de Bloques Completos al azar, con tres replicaciones. Adicionalmente se sembraron 3 plantas por accesión para observar su comportamiento fenológico.

Una vez establecidas, se identificaron tres hábitos de crecimiento, rastrero (17 accesiones), semierecto (66 accesiones) y erecto (54 accesiones), también se avaluó su crecimiento, vigor y presencia de plagas y enfermedades.

Se realizaron 2 evaluaciones de producción en época seca y dos en época de máxima precipitación; las 137 accesiones presentaron baja incidencia de plagas y enfermedades, se evaluó la producción de materia seca y su calidad (Proteína cruda y Digestibilidad “*in vitro*” de la materia seca). Se destacaron como las 20 accesiones mas productivas y mejor adaptadas fueron: CIAT 33443, 13953, 23996, 23985,23985, 13218, 33463, 23983, 23276, 23982, 33352, 23081, 33451,

23994, 33396, 23928,33003, 33138, 23920 y 23325 con mas de 200 g y 125 g MS/planta para un rebrote de 8 semanas en lluvias y época seca.

Se concluyó que para el ecosistema evaluado, *D velutinum* tiene potencial como arbusto forrajero de alta calidad nutricional. Es necesario continuar con el proceso de investigación y verificar el comportamiento del arbusto bajo condiciones de pastoreo o corte, así como también su persistencia y hábito de competencia con otro tipo de forrajes.

Palabras clave: Evaluación agronómica, *Desmodium velutinum*, fenología, Trópico, leguminosas arbustivas, calidad de forraje, producción de materia seca, accesión, CIAT

SUMMARY

Under production conditions on acid soils and with prolonged drought conditions, there are just few forage alternatives, especially referring to leguminous species. Therefore, regarding to its adaptation potential and acceptable nutritional value, it was proposed that *Desmodium velutinum* could be a promising species for these regions where an important part of tropical husbandry takes place.

137 African and Asian accessions of *D. velutinum*, obtained of from the World Genetic Resources Bank of the International Center of Tropical Agriculture (CIAT) were planted. As they germinated, they were planted in Jiffy pots, and six weeks afterwards they were taken outdoors to the experimental CIAT – Quilichao Station. The statistical design was of random blocks, planting three repetitions with 5 plants each one, keeping 1 m distance between individual rows and 1,5 m between blocks. Additionally, three plants per accession were planted in order to observe their phenological behaviour.

Five months after transplanting, the establishing phase was considered finished, there were found three growing patterns: prostrate (17 accessions), semierect (66 accessions) and erect (54 accessions). Growth, vigour, and presence of plagues and diseases were evaluated as well.

Once the establishing phase was finished, two yield evaluations were carried out for dry and rainfall periods respectively. The 137 accessions presented low plagues and diseases incidence, the total dry matter and its quality (crude protein and dry matter digestibility *in vitro*). The accessions 33443, 13953, 23996, 23985, 23985, 13218, 33463, 23983, 23276, 23982, 33352, 23081, 33451, 23994, 33396, 23928, 33003, 33138, 23920 and 23325 showed to be the most productive

and the most adapted ones. Producing more than 200 g and 125 g DM/plant for an 8 week regrowth in both seasons respectively.

It is possible to conclude that *D. velutinum* has a potential as high nutrition quality forage for tropical shrub cultures on acid soils and prolonged dry seasons. However, it is necessary to continue with the investigation process and to verify the shrub's performance under grazing and cutting conditions, as well as its perseverance and competitiveness in comparison with other forage types.

Key words: *Desmodium velutinum*, Tropics, Shrub legumes, Dry matter production, forage quality, agronomic evaluation, phenology, Accessions, CIAT.

INTRODUCCIÓN

Debido a la inestabilidad en la oferta forrajera, dependiente de una producción estacional y a la mínima implementación tecnológica, la ganadería Colombiana en general es fluctuante en términos de producción y productividad, afectándose tanto los índices productivos como los aspectos reproductivos.

A lo anterior, se suma el desconocimiento del potencial productivo y la calidad nutricional tanto de los forrajes naturalizados como de las especies introducidas. Los esfuerzos que en Colombia se hacen en la investigación, han generado tecnología para producción de forrajes de mayor calidad, no obstante, esta no ha sido adoptada por parte de los productores. Esto ha conllevado a un estancamiento paulatino de la empresa ganadera en términos de utilización de la tierra y a la relativa escasez de recursos forrajeros que bajo producción tecnificada, complementen la dieta de los animales.

En buena hora, hoy se está avanzando en el planteamiento de propuestas sostenibles de producción animal, se inician los acercamientos a lo que se podría llamar un programa de transferencia tecnológica desde la óptica de lo sustentable por parte de las Entidades Gubernamentales y ONGs comprometidas en la generación de condiciones de vida duraderas.

Desmodium velutinum es una leguminosa originaria del suroeste Asiático del África, propio de trópico bajo, con potencial para la producción forrajera en tierras marginales, con limitantes edáficos, climáticos, topográficas y apropiado para sistemas silvopastoriles. (Cárdenas, 1990)

Con base en lo anterior se planteo este trabajo, con el objetivo general de evaluar la adaptación agronómica de 137 accesiones de *Desmodium velutinum*, Conocer sus comportamiento fenológico, así como también la evaluación de la calidad nutricional a nivel de pruebas de laboratorio de aquellas accesiones con mayor Potencialidad forrajera.

Es importante resaltar que este proyecto hace parte del macroproyecto “Research and Devolopment of Multipropose Forage Legumes for Smallholder Crop-Livestock Systems in the Hillsides of Colombia”, con una duración de 48 meses, financiado por la Fundación Volskwaguen, y ejecutado por el CIAT, CORPOICA y la Universidad de Hohenheim (Alemania)..

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Generalidades

El Departamento del Cauca ha tenido durante varios años una ganadería caracterizada por ser extensiva, con una participación de la actividad agropecuaria en el producto interno bruto (PIB) regional cercano al 50% y ocupa más del 50% de la población económicamente activa. Del total del producto agropecuario, aproximadamente el 30% se origina en el sector pecuario. La ganadería bovina de carne y leche constituye el 90% de la producción pecuaria. Por lo tanto la producción bovina presenta un 27% de PIB agropecuario del Departamento y aproximadamente el 13.5% del PIB nacional. (Vivas, 1997).

La investigación en forrajes ha concentrado esfuerzos por muchos años, siempre tendientes a optimizar la producción y productividad animal. Entidades como el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA, Universidades públicas y privadas entre otras, han tenido, o impulsan en la actualidad programas de investigación en pastos y forrajes.

El CIAT desarrolla trabajos de evaluación de alternativas forrajeras en su estación Quilichao, ubicada en el Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca – Colombia, a 3°60´ norte y 76°31´ oeste; a 990 m.s.n.m, con una precipitación de 1800 mm/ año distribuidos en un patrón bimodal, los suelos son profundos, bien drenados, muy ácidos (PH 4.0), ultisoles, con saturación de aluminio de 76% y bajo estado de bases; el contenido de fósforo es medio (7.4 ppm) y un alto contenido de materia orgánica (6.5%), (Schultze – Kraft et al, 1989).

1.2 *Desmodium velutinum*

1.2.1 Botánica

Ohashi, citado por Cárdenas, (1990) afirma que *Desmodium velutinum* (Wild.) DC. pertenece al subgénero Sagotia, uno de los grupos más polimórficos y extensos del Género *Desmodium*, Este subgénero se caracteriza por poseer la mayoría de los racimos terminales compuestos de 2 a 3 glomérulos florales sostenidos generalmente por brácteas primarias. En Asia, el subgénero consiste de 29 especies incluyendo 3 subespecies y 8 variedades. Muchas otras especies del subgénero se compone de las siguientes secciones:

- I Sección Chalorioidea Benth.
- II Sección Heteroloma Benth.
 - D. velutinum* (Wild.) DC.
 - Subsp. *longibracteatum* (Schindler) ohashi
 - Subsp. *velutinum*
 - Var. *velutinum*
 - Var. *sikkimense* (Schindler) Ohashi
- III Sección Nicolsonia (DC.) Benth.
- IV Sección Oxytes (schindler) Ohashi
- V Sección Renifolia Ohashi
- VI Sección Sagotia

La sección II, a la cuál pertenece *D. velutinum* (Wild) DC. se caracteriza por poseer brácteas primarias estrechamente triangulares o estrechamente ovadas, que no cubren completamente los botones florales; las suturas inferiores del lomento son profundamente constreñidas y el istmo es usualmente menor que la mitad del ancho del lomento.

Existen cerca de 350 especies del género *Desmodium*, ubicadas principalmente en regiones tropicales y subtropicales, con características botánicas similares. (Puhua y Ohashi. sf), *Desmodium velutinum* (Wildenow), pertenece a la familia Papilionaceae, y es una de las doce especies indígenas de *Desmodium* reportadas en Nigeria. (Mzamane y Agishi, 1986), es un arbusto o subarbusto erecto, de 1 a 3 m de alto, (Argel y Maass 1994), que también presenta crecimiento semierecto y es adaptada a suelos ácidos y de baja fertilidad, (Thomas y Schultze-Kraft, 1990). Puhua y oACI, (sf), lo definen como un arbusto con abundantes ramas jóvenes densamente cubiertas por vellosidades amarillas a café, cortas y en forma de gancho. Hojas con vellosidades, de un folio, (Argel y Maass 1994), raramente mezcladas con hojas trifoliadas, (Cárdenas, 1990), pecíolos de 1,5 a 1,8 cm. Las hojas son de formas ovaladas, ovalada lanceolada, ovalada triangular, ampliamente ovaladas, de 4 a 17 x 2,5 a 25 cm. Revestidas por ambas superficies con vellos amarillos a cafés. Su inflorescencia puede ser terminal o axilar, con racimos o panículas de 4 a 10 cm. A menudo las panículas terminales pueden alcanzar 20 cm. Con 2 a cinco flores por cada nódulo. Las brácteas son tubuladas o lanceoladas, con 2,5 a 12 X 0,3 a 0,7 mm. Pedicelios de 1,5 mm. Aproximadamente, cáliz de 2 a 3 mm, con 4 lóbulos. Los pétalos del cáliz son relativamente planos, no auriculados. La semilla se presenta en una vaina relativamente plana, oblonga de 1 a 2 cm X 2 a 3 mm. Presentan una insición entre semillas, la vaina es casi recta, con vellosidades densas rectas y amarillas con entreverados pelos ganchudos y cortos, se presentan en racimos de entre 5 y 7 inflorescencias, en regiones tropicales, su florecimiento se presenta entre agosto y noviembre. Igualmente Puhua y Ohashi.(sf), reportan el grado de ploidia de *D. velutinum*, con un $2n = 22$.

Cárdenas (1990), describe las características presentadas por *D. velutinum* en la estación Qulichao, como una planta con las partes jóvenes cubiertas densamente de pelos de color café amarillentos. Estipulas generalmente persistentes,

estriadas, las cuales se agudizan repentinamente desde lo ancho de la base hacia el ápice, de 2 a 7 mm de longitud y de 3,5 mm de ancho. Pecíolos de 0,5 a 4 mm de longitud, muy densamente vellosos al igual que los tallos jóvenes. Hojas coriáceas de forma variada: ovaladas, elípticas o algunas veces casi esféricas o muy anchas, de 4 a 20 cm. de longitud y de 2,5 a 13 cm. de ancho; venas laterales visibles en la superficie inferior, llegando al margen, con 8 a 10 venas a cada lado de la vena central. Estipulas estrechamente triangulares con un ápice acuminado, 1,5 a 4 mm de longitud y 0,5 a 1 mm de ancho, hacia la base es vellosa. Se puede establecer por medios vegetativos o por semillas (Asare et al., 1984, Mazamane y Agashi 1986, Schultze – Kraft et al., 1987 y Cárdenas, 1990), aunque la semilla presenta cierto grado de dureza, por lo que se recomienda la escarificación (Akinola y Afloyan, 1991) Los mismos autores afirman que se presenta alta variación intraespecífica, principalmente en producción de biomasa, rendimiento en materia seca, contenido de proteína cruda, minerales y producción de semilla.

Asare et.al., citados por Cárdenas (1990), describen la inflorescencia como una panícula frondosa, con flores cerca de 5 mm de longitud; racimos terminales y axilares de una longitud de 2 a 30 cm., ligeramente encorvados; brácteas primarias subuladas, cubiertas con pelos largos y pequeños encorvados a lo largo de la margen. Mientras Mazamane y Agishi (1986) , describen la inflorescencia como una panícula densa, con flores color rosado o púrpura, las vainas miden entre 1 y 2 cm, de longitud, son indentadas por un lado y fácilmente separables en segmentos que se adhieren al animal, afirman además que en Nigeria, la producción de flores y vainas, se presenta entre los meses de Octubre y Febrero, lo que coincide con el fin de la época de lluvias y el comienzo de la época seca, y viene acompañada de una caída de hojas, las que se regeneran una vez aparece la época fresca nuevamente.

Desmodium velutinum presenta alta defoliación en lugares con más de 4 meses de sequía, y es afectada por malos drenajes. (Argel, y Maass, 1994).

Cárdenas (1990), reporta alta variabilidad entre 44 accesiones, expresa características como la floración y producción de semilla como un atributo muy inconstante, así mismo reporta variaciones en la intensidad de variegación de las hojas, en su pubescencia, en su composición nutricional, los hábitos de crecimiento y la tolerancia a la sequía. Todo esto le permitió concluir que *Desmodium velutinum* es una leguminosa forrajera bastante polimórfica con considerable variación respecto a características morfológicas, agronómicas y de valor nutritivo.

1.2.2 Distribución

Look citado por Cárdenas (1990), reporta a *D. velutinum* como planta nativa en 33 países de África, en tanto que Ohashi, citado por el mismo autor, afirma que su distribución comprende Asia (India, Sri Lanka, Himalaya, Birmania, Tailandia, Indochina, Taiwán, Nepal, Sikkim y Malasia) y África . En tanto que Mzamane y Agishi (1986) afirman que es una planta adaptada a la zona de Sudan y al norte y sur de guinea y en las sabanas de Nigeria, siendo también nativo en África, Madagascar y Malasia; Akinola y Afolayan (1991), afirman que *D. velutinum* es una leguminosa arbustiva distribuida en África, Malasia y Sur oeste de Asia, con potencial para alimentación de la ganadería que pastorea en sabanas nativas.

El Centro internacional de Agricultura Tropical CIAT – Palmira Colombia, cuenta en su banco de Germoplasma, con más de 140 accesiones de *D. velutinum*, (Argel y Maass1994), proveniente de diferentes partes del trópico, especialmente del sur oeste Asiático.

Puhua y Ohashi (sf). Identifican a *D. velutinum* como un arbusto propio de zonas de ladera secas, se encuentra en las riveras de los ríos y mezclado con bosques mixtos en el suroeste de Guangxi, Guizou, Hainan, sur de Taiwán, sur y sudoeste de Yunnan, India, Indonesia, Laos, Malasia, Myanmar, Nepal, Skkim, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam y África tropical.

1.2.3 Establecimiento

Según Mzamane y Agishi (1986), *D. velutinum* se puede establecer por semillas o por estacas, reportan que las semillas no tratadas pueden tener entre un 10 a un 15 % de germinación, la que se puede incrementar hasta en un 50 a 60 % si se escarifican sumergiéndolas en ácido sulfúrico o en agua caliente.

Akinola y Afolayan (1991), sugieren que el mayor problema del establecimiento de *D. velutinum*, son los bajos porcentajes de germinación de las semillas en razón a que no se les aplica ningún tratamiento. Encontraron además que cosechas de semillas realizadas en tres ocasiones diferentes, variaron en cuanto a proporción de semillas verdes y pardas. Las semillas almacenadas durante 1714, 998 y 264 días, al ser escarificadas con agua caliente y ácido sulfúrico concentrado, presentaron persistencia de la impermeabilidad independientemente del tiempo de cosecha; en general las semillas verdes presentan mejor poder germinativo que las pardas. Respecto al método de escarificación, fue favorable el uso de agua caliente sobre el método del ácido y en general, las semillas almacenadas por 998 días germinaron mejor que las demás.

Mzamane y Agishi (1986), recomiendan siembras en surcos a un metro de distancia o a 0.6 x 0.6 m , sembrando entre 2 y 5 semillas por sitio, fertilizar con 15 – 20 K/ha. de fósforo durante la siembra, y se hace necesario un control de malezas en los primeros 6 a 8 meses desde el establecimiento.

1.2.4 Adaptación y rendimientos

Cárdenas (1990), en una evaluación de 44 accesiones de *D. velutinum* (Wild.), en la estación experimental CIAT – Quilichao, Cauca, Colombia, encontró considerable variación en las variables medidas. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Accesiones de *Desmodium velutinum* destacadas en una prueba de evaluación agronómica en la estación experimental de Quilichao – Colombia

VARIABLE	ACCESIONES CIAT DESTACADAS
Rendimiento acumulado de materia seca	23990, 23982, 23996 y 23980
Porcentaje de hojas	23975, 13692, 23976
Proteína cruda en las hojas	23987, 23926 y 23995
Contenido de minerales en las hojas	23988, 23976 y 23987
DIVMS en hojas	33138, 23975 y 23995
Precocidad en floración y producción de semilla	23275, 23668 y 23985

Fuente: Cárdenas 1990

Mzamane y Agishi (1986), afirman que *D. velutinum* produce 10 t/ha, de materia seca seis meses después del establecimiento, con un contenido de nutrientes comparado favorablemente con el de *Leucaena leucocephala*. Además, afirman que el rango de suelos en los cuales se presenta *D. velutinum*, va de arcillo – arenosos profundos a arcillosos.

Schultze – Kraft et al (1990), evaluaron *Desmodium velutinum* en la estación experimental de Quilichao y obtuvieron entre otros, los siguientes resultados:

- Las accesiones CIAT 13218, 13214 y 23275 sobresalieron en términos de adaptación al suelo, resistencia a enfermedades y rendimiento de materia seca y semilla. (CIAT, 1989)
- *D. velutinum*, resultó moderadamente palatable (Accesiones CIAT 13213 y 13215), en comparación con *Centrosema acutifolium* que fue el más palatable y con *Zornia glabra*.

D. velutinum, posee características que lo convierten en una leguminosa potencial para el ramoneo durante la época seca, en asociación con sabana nativa en los Llanos Orientales Colombianos (CIAT, 1989). Akinola y Afolayan (1991), mencionan el crecimiento de arbustos en Nigeria, de 0,8 hasta 2 m. de altura, produciendo entre 10 y 14,5 T/ha de materia seca. Mientras que respecto a la producción de semillas, en la evaluación de una accesión de *D. velutinum*, se obtuvo 15.82 K/h. de semilla clasificada con una pureza mínima del 50 %. (CIAT, 1989).

Cárdenas (1990), encontró que los rendimientos de materia seca en la estación de Quilichao son bajos si se consideran los obtenidos en Carimagua que están entre 69,2 y 11,6 g /planta/3 meses CIAT, 1990), teniendo en cuenta que la fertilidad de los suelos de Carimagua es mas baja que la de Quilichao, Cárdenas asume que las condiciones climáticas de Quilichao afectan el crecimiento de *Desmodium velutinum* , afirma que la causa es probablemente la distribución bimodal de las precipitaciones que en la época húmeda, frecuentemente se caracterizan por lluvias no muy constantes.

Las bajas condiciones de Quilichao para *D. velutinum*, se refleja en la poca floración y escasa producción de semilla (Cárdenas, 1990). Se recomienda especial atención a la accesión CIAT 23668 por su buena producción de semilla. Cabe anotar que la región con mayor potencial forrajero, no siempre coincide con las mejores condiciones para la producción de semillas.

Pizarro y Carvalho (1996) en su trabajo de introducción y evaluación de leguminosas forrajeras en el cerrado brasileño, trabajaron con 68 accesiones de *D. velutinum*, provenientes del banco de recursos genéticos del CIAT, concluyeron que las especies de *Desmodium* evaluadas no muestran resultados alentadores; presentaron establecimiento lento, perecieron en la época seca y presentaron una alta susceptibilidad a nemátodos que impidieron su persistencia por más de seis meses. Afirman además que es posible que el género tenga potencial agronómico en regiones con una precipitación superior a 2000 mm/año y periodos secos no mayores de 90 a 100 días.

Thomas y Schultze-Kraft (1990), al establecer *D. velutinum* en una savana nativa, a distancia de 0,5 m. entre plantas y 1,5 m entre filas, asociadas con *Trachypogon* (gramínea predominante en la savana nativa) reportan producciones de 330, 550 y 200 Kg./ha, para las épocas seca (año 1987 – 1988), húmeda (1988) y seca (1988 – 1989), respectivamente.

Respecto a la productividad y consumo durante la estación seca de *D. velutinum* en asociación con pasturas nativas, sembrado en sabana en Carimagua – Colombia, en tres ciclos de pastoreo, se reportan los siguientes promedios: Rendimiento del pasto nativo: 1291 kg. de Materia seca (MS) por ha; Rendimiento de *D. velutinum*, 334 kg. de MS / ha. ; leguminosa en pastura: 18%; leguminosa en estrusa: 49%; proporción de consumo: 2.72, mientras que para la estación lluviosa, los resultados obtenidos fueron: Rendimiento del pasto nativo: 835 Kg.

MS/Ha.; Rendimiento de *D. velutinum*, 545 kg. de MS / Ha.; leguminosa en pastura: 39%; leguminosa en estrusa: 7%; proporción de consumo: 0,18 . (CIAT, 1988)

Un aspecto para resaltar, expuesto por Asare, Shehu y Agushi (1984), es que en las sabanas de la región climática conocida como norte de Guinea, donde *Desmodium velutinum* crece naturalmente, presentó una emergencia del 30%, su florecimiento se presenta a mediados del mes de noviembre (25 de noviembre de 1980), produce retoños después de la cosecha en diciembre en donde se logró una producción de 10209,9 kg./ha. y continua la producción de retoños en marzo.

Miles y Lapointe (1992), aseguran que *D. velutinum* es una especie promisoría para las sabanas isohipertérmicas bien drenadas de Carimagua (Colombia), en temperaturas promedio de 26,5 °C, con 2240 mm. de precipitación anual, suelos oxisoles y mas de 3 meses de sequía. Agregan además que es una especie leguminosa promisoría adaptada a ecosistemas de llano y trópico húmedo; y no adaptada para los ecosistemas cerrados y trópicos sub-húmedo.

En Carimagua – Colombia, *Desmodium velutinum* respondió a mejores condiciones respecto a calidad del suelo, los rendimientos en materia seca en lluvias fue superior al de la época seca. La fertilización no afectó la digestibilidad de la materia seca, la que se mantuvo en un promedio de 52%. (Argel y Maass, 1994).

La colección de *D. velutinum* que mantiene el CIAT (más de 140 accesiones) es morfológicamente variada, aún no se conoce en forma detallada el rango de adaptación de esta especie a diferentes condiciones edafo-climáticas y las interacciones con el medio ambiente. (Argel y Maass, 1994).

Powell (1995), especifica que el *D. velutinum* es un arbusto fijador de nitrógeno, adaptado a climas con temperaturas hasta de 20 °C, y una precipitación anual superior a 1000 mm. También agrega el autor que es una especie con uso potencial para cultivo en callejones, y que se usa para establecer bancos de alimento e inclusive para jardines.

Argel y Maass (1994), evaluaron el desempeño de 5 leguminosas arbustivas en Colombia, entre las que se incluyeron 48 accesiones de *D. Velutinum* en Carimagua y 86 en el Caquetá, el rendimiento foliar obtenido en dichos ensayos se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. Desempeño de *D. velutinum* en sitios diferentes de Colombia¹

Sitio	Rendimiento foliar de MS (g/planta)			
	Precipitación máxima		Precipitación mínima	
	Media	Rango	Media	Rango
Carimagua ²	8	3 – 18	2	0.3 – 1.3
Carimagua ³	6	1 – 11	1	0.2 – 7
Caquetá ³	27	1 – 145	15	7 - 227

Fuente: Argel, P. y Maass, B. (1994)

1. Rebrote de 9 semanas en Caquetá y de 12 semanas en Carimagua.
2. Fertilización con N - 100, P - 80, K – 80 , Mg – 20, S - 20, Zn – 5, Cal dolomítica 500.
3. Fertilización: , P - 20, K – 20 , Mg – 12, S - 12

Damelis et al, (1995), evaluaron la accesión 13218 de *D. velutinum* frente a otras leguminosas, y la reportan como uno de los ecotipos con mayor desarrollo foliar, con los siguientes rendimientos para época de lluvias: producción de biomasa total

177,20 gr MS /m², con 2,13 plantas por metro cuadrado, una cobertura de 61,7 % y altura de 26,3cm. Y buen vigor, mientras para época seca, los resultados fueron: producción de biomasa total 38,49 gr MS /m², con 1,22 plantas por metro cuadrado, una cobertura de 26,1 % y altura de 18,9 cm. Y buen vigor.

1.2.5 Susceptibilidad a Plagas y Enfermedades

Thomas y Schultze-Kraft (1990), afirman que *Desmodium velutinum* fue atacado por el nemátodo *Pterotylenchus cylindrocladium*, presentado al final de un ensayo en Carimagua – Colombia, región en donde este nemátodo ha causado problemas en *Desmodium ovalifolium*. Expresan además que la bondad de *D. velutinum* para la producción de semillas, puede lograr repoblar con plantas jóvenes los espacios entre filas del cultivo y que dichas plantas parecen no ser afectadas por el nemátodo.

En el reporte anual de 1987 del CIAT(1988), registran la primera observación de el nemátodo de la agalla del tallo en *Desmodium strigillosum* y *Desmodium velutinum*, En un ensayo realizado con las accesiones CIAT 13204, 13213 y 13215. dicho nemátodo fue reportado en todas las repeticiones con una infestación calificada de ligera a moderada (0,5 a 3,0 en una escala de 0 a 5).

Cárdenas (1990), afirma no haber encontrado mayores problemas con insectos plaga en la estación de Quilichao, en algunas plantas observó daños leves ocasionados por chizas (*Eutheola sp.*, *Scarabeidae*) y pegadores de hoja (*Hedylepta sp.*, *Pyralidae*), especialmente durante el establecimiento. Además registra daños leves causados por comedores de hoja (*Diabrotica sp.*, *Certoma sp.*, *Chrysomelidae*). respecto a enfermedades, se observan ocasionalmente síntomas de infección por *Micoplasma sp.*, y con síntomas de muerte descendente del tejido vegetal, causado por un patógeno que no se logró identificar, en ambos

casos se observaron plantas muertas, sin ninguna tendencia hacia cualquier susceptibilidad o tolerancia en particular.

1.2.6 Composición Nutricional

La composición nutricional de *Desmodium velutinum*, es reportada por varios autores (Mzamane, et al,1986; Thomas y Schultze-Kraft 1990; Kexian et al 1998, Lascano et al, 1995; CIAT reporte anual 1987; Kexian et al, 1998 y Cárdenas 1990). Se encuentran diferencias entre la información presentada que permite expresar los siguientes rangos de valores:

- Materia seca: 95,99%
- Proteína Cruda: se encuentra un rango comprendido entre 16,1 y 23,9%
- Nitrógeno: 2,7 a 3,3 %
- Digestibilidad “In Vitro” de la Materia seca (DIVMS): entre 37,5 y 54,4 %
- Fibra en detergente neutro (FDN): 38,8 y 44,41%
- Fibra en detergente ácido (FDA) : 29,4%
- Fósforo: resultados desde 0,16 hasta 0,31%
- Calcio: 0,37 a 1,17%
- Magnesio: 0.22%
- Zinc: 107 partes por millón
- Taninos: 0,2 a 1,2%

Respecto a la valoración nutricional, Kexian et al, (1998), afirman que *D. velutinum* es libre de taninos, tiene alto contenido de nitrógeno (3.33%), bajos valores de FDA , FDA y N – FDN y altos valores en la digestibilidad “in vitro” de la materia seca (DIVMS).

Cárdenas (1990), encontró al evaluar una colección de 44 accesiones de *D. velutinum*, que el contenido de taninos fué bajo y varió de 0,2 a 1,2 % con un promedio de la colección de 0,7%, encontrándose el mayor grupo de accesiones en un rango entre 0,4 y 0,99 %.

1.2.7 Palatabilidad

Mzamane y Agishi (1986), se refieren de *D. velutinum* como una especie altamente palatable, con consumos de hojas al inicio de las lluvias preferente al consumo de *Leucaena leucocephala*. Conclusiones a las que llegaron en dos estudios con ganado en alimentación a voluntad.

Schultze – Kraft et al, (1989) estudiaron la palatabilidad relativa de algunas especies poco conocidas de leguminosas forrajeras tropicales, en donde incluyeron las accesiones *D. velutinum* CIAT 13213 y CIAT 13215 en un primer ensayo y 13218 en un segundo ensayo, originarias de Tailandia, en pruebas de cafetería, en donde obtuvieron índices de palatabilidad de las accesiones CIAT 13213 y 13215 de 0.74 y 1.29 para los tres primeros días en época húmeda y seca respectivamente. 1.18 y 0.86 para los tres últimos días de tratamiento en las épocas húmeda y seca respectivamente. También reportan para la accesión 13218, 1.37 y 0.75 para los tres primeros días en época húmeda y seca respectivamente y 0.72 y 0.93 para los tres últimos días de tratamiento en las épocas húmeda y seca respectivamente. Además, afirman que tanto en la estación húmeda como en la seca el *D. velutinum* fue la especie mas palatable después de *C acutifolium* que fue el control utilizado.

Lascano y Spain (1992), estudiaron las accesiones CIAT 13213 y 13215 de *Desmodium velutinum* en ensayos de cafetería para medir la aceptabilidad por los animales de el forraje bajo pastoreo, en Qilichao – Colombia, y encontraron

índices de preferencia (IP = Frecuencia observada de consumo / Frecuencia esperada de consumo) 0,5 para la estación seca y 0,7 para la época de lluvias.

Kexian et al, (1998), trabajaron sobre consumo de materia seca de *D. velutinum* en ovejas y cabras, alcanzando consumos de 298 y 421 gramos de materia seca por día respectivamente, expresada como materia seca sobre peso metabólico. Concluyeron que *D. velutinum* y *Cratylia argentea*, presentan mayores tasas de consumo y aceptabilidad por pequeños rumiantes que *Flemingia macrophylla*. De igual manera, Lascano et al (1995), aseguran que *D. velutinum* y *Cratylia argentea*, tienen alto potencial como alimento para ganado, en razón a que son especies libres de taninos, con valores medios de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), y altos niveles de proteína cruda (PC).

En el informe anual 1987 del CIAT, se destaca como de interés específico el consumo de *D. velutinum*, leguminosa arbustiva que conjuntamente con *Flemingia macrophylla*, *Desmodium strigillosum* y *Tadehagi triguetrum*, fueron seleccionadas en proporciones marcadamente mayores que las de la pastura (*Centrosema acutifolium* y *C. brasilianum*). También reportan que en la época de lluvias el consumo decrece en un 10 %. En todo caso, el consumo de las leguminosas fue menor a la oferta.

1.3 Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales

Toledo (1982), afirma que la adaptación de germoplasma a las condiciones de climas, suelo, plagas y enfermedades de una región, área o localidad es el punto de partida lógico de cualquier programa de investigación en pastos. Para ello, la “Red Internacional de Pastos Tropicales” ha adoptado metodologías para la

evaluación agronómica de pastos tropicales, buscando la posibilidad de obtener datos comparables y confiables, utilizando técnicas simples pero superiores de diseño, la cuál proporcionará la información que permita escoger con más certeza el germoplasma promisorio para continuar con las evaluaciones agronómicas y con animales a fin de completar la secuencia de investigación en forma más rápida y eficiente.

Las evaluaciones agronómicas de adaptación de germoplasma de pastos tropicales, considera dos etapas: Ensayos regionales A (ERA) para evaluar la supervivencia de tales materiales en el ecosistema y Ensayos regionales B (ERB) para evaluar su adaptación, mediante mediciones de productividad estacional. Estas dos etapas están diseñadas para cubrir secuencialmente condiciones en ecosistemas y subecosistemas, respectivamente (Toledo, 1982).

Respecto a metodologías de investigación en adaptación de germoplasma de especies forrajeras arbóreas y/o arbustivas. La Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT, desarrolló la “propuesta metodológica para la evaluación agronómica de Germoplasma de leguminosas arbustivas en ensayos regionales A y B”, documento no publicado.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Localización:

El estudio de 137 accesiones de *Desmodium velutinum* (Anexo A), se realizó en la subestación Experimental del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, ubicada en el Municipio de Santander de Quilichao, localizado al norte del Departamento del Cauca, 3°06´ de latitud norte y 76°31´ de longitud oeste, a una altitud de 990 m.s.n.m, y una temperatura promedio de 23°C Cárdenas(1990).

2.2 Análisis de suelos

Los resultados del análisis de suelos realizado a una muestra por lote de siembra, tomada entre 0 y 20 cm de profundidad del suelo, al inicio del cultivo, aparecen en la tabla 3.

Como se puede observar en la tabla 3, se trata de un suelo con un grado de acidez que puede permitir liberación de aluminio, de allí que se presente una alta saturación del mismo, la cual provoca una baja disponibilidad del fósforo. Respecto al contenido de Materia orgánica, se puede considerar alto, igual sucede con la concentración de potasio, azufre y calcio. Cárdenas (1990) y Schultze – Kraft et al (1987), consideraron que *Desmodium velutinum* es una leguminosa de buena adaptación a los suelos de Santander de Quilichao.

Tabla 3. Resultados del análisis de suelo del lote destinado para la siembra de *Desmodium velutinum* – Subestación experimental CIAT, Santander de Quilichao.

Parámetro(unidad)	Lote 1 - Producción	Lote 2 - Fenología
pH (Un)	4.92	5.08
MO (g/Kg.)	156.83	125.36
P-Brayll (mg/Kg.)	1.72	2.05
K (cmol/kg)	0.24	0.50
Ca (cmol/kg)	0.95	3.02
Mg (cmol/kg)	0.17	0.39
Al (cmol/Kg.)	1.77	1.20
Al-Sat (%)	56.55	23.48
S (mg/kg)	64.27	75.22
Arena (%)	42.05	36.81
Limo (%)	33.71	29.64
Arcilla (%)	24.24	33.55
Textura	Franco	Franco Arcilloso

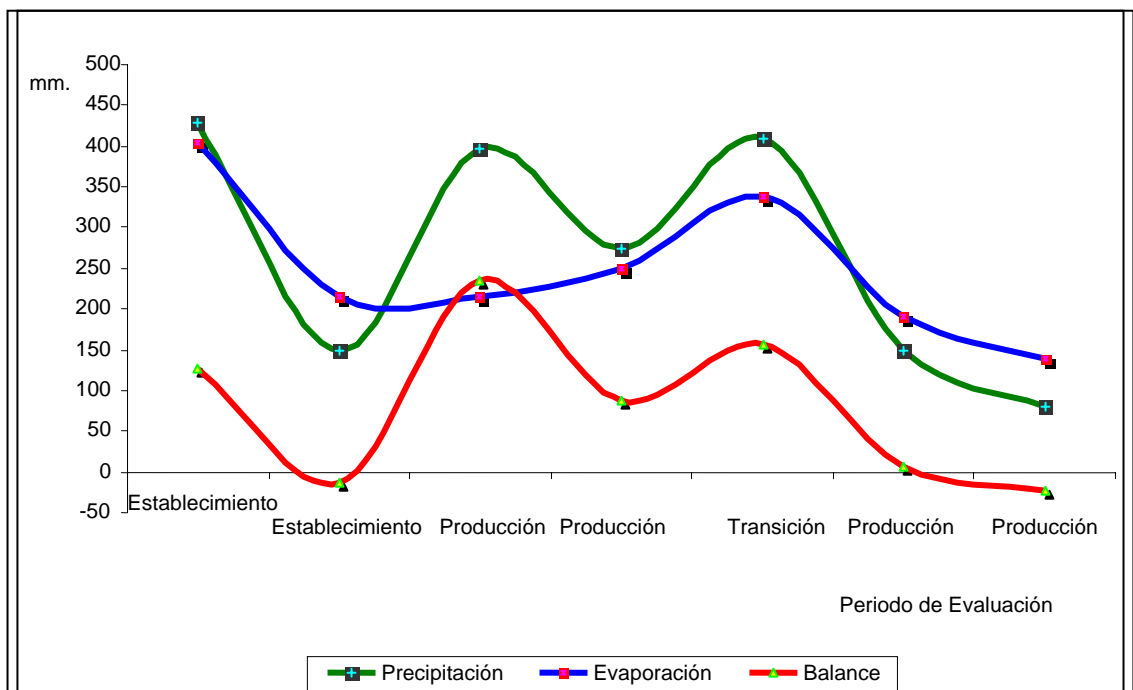
Dos semanas después de la siembra, se aplicó 22 Kg. /ha de P, (50 Kg. De P₂O₅ por ha.), 41,5 Kg./ha de K, (50 Kg. De K₂O por ha.) y 20 Kg./ha., de Magnesio y azufre.

2.3 Precipitación

El balance hídrico observado en los periodos de evaluación en la estación experimental del CIAT en Santander de Quilichao, se obtuvo a partir de la

información de precipitación y evaporación, y su comportamiento aparece en la figura 1.

Figura 1. Balance hídrico observado en los períodos de evaluación en la estación experimental del CIAT - Quilichao



Como se puede observar en la figura anterior, existieron dos momentos de balance hídrico negativo, los cuales correspondieron al periodo final de la fase de establecimiento y a la segunda evaluación de producción en mínima precipitación. También es apreciable que para las dos evaluaciones de establecimiento, el balance hídrico inicial fue favorable para el correcto establecimiento de las plántulas, aunque un poco seco o con balance negativo al final del mismo, pero es importante resaltar que durante esta fase de la investigación y con miras a lograr

una mayor supervivencia de los materiales plantados, se utilizó riego por aspersión en los periodos secos.

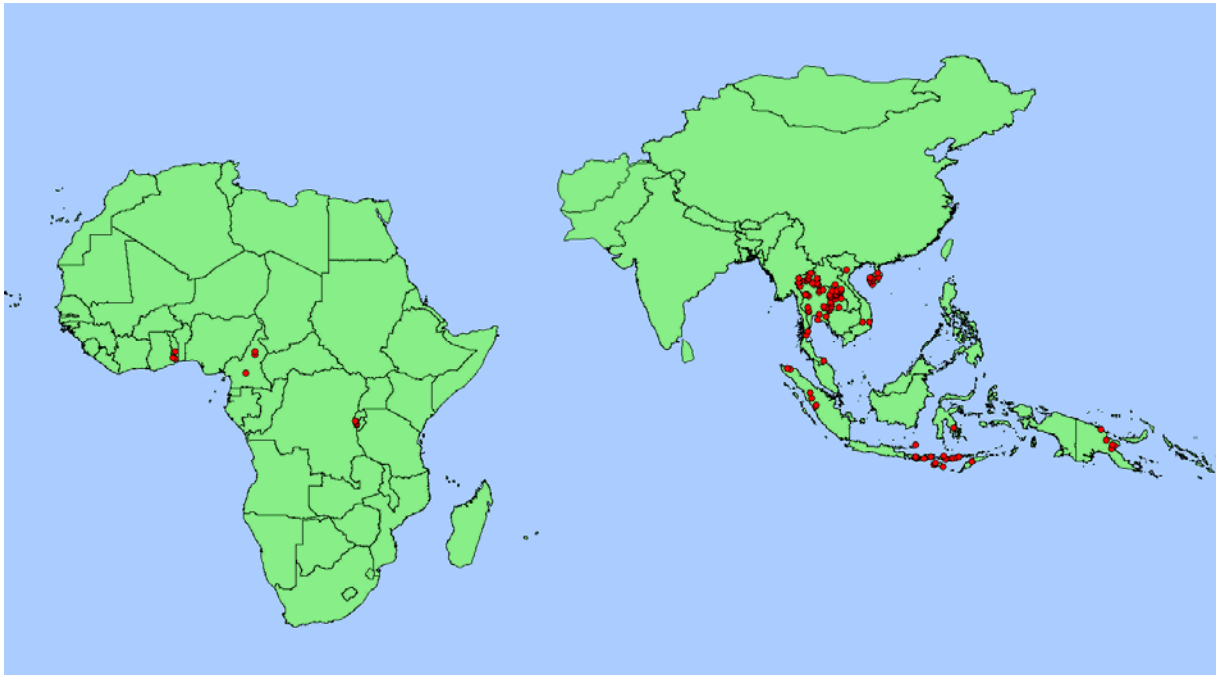
2.4 Metodología

Se estableció el cultivo con el propósito de evaluar la potencialidad de 137 accesiones de *Desmodium velutinum*. Bajo la metodología de ensayos regionales tipo B – ERB, que están diseñados para evaluar germoplasma en un mayor número de localidades representativas de las variaciones dentro de un mismo ecosistema. Se enfatizó en la evaluación de la productividad de cada accesión como la mejor medida para definir su adaptación al medio (Toledo, 1982), estas mediciones de productividad se efectuaron en periodos extremos de precipitación. Con el objetivo de obtener información de producción que se puedan utilizar para el diseño de experimentos bajo ramoneo y/o corte, además como elemento de referencia para la selección posterior por parte de los productores.

Las accesiones evaluadas, están identificadas según el registro que de ellas tiene el banco mundial de germoplasma del CIAT y aparecen en el Anexo A.

En la figura 2. se aprecia la distribución geográfica del origen de las accesiones evaluadas, es notorio que la mayor parte de los materiales provienen del sur este Asiático, y en menor proporción de el continente africano, pero siempre de regiones tropicales.

Figura 2. Distribución geográfica del origen de las Accesiones de *Desmodium velutinum*.



2.4.1 Duración del ensayo: 2 años

2.4.2 Diseño experimental

Se trabajó bajo un diseño experimental de bloques completos al azar, con 3 repeticiones, que corresponden a los bloques colocados perpendicularmente a la pendiente del terreno. En el diseño de campo, para cada repetición, las accesiones se sembraron en hileras con cinco plantas individuales. La distancia entre plantas e hileras fue de 1 m. Entre el extremo de la última hilera de una parcela y la primera hilera de la parcela siguiente se dejó una distancia de 1,5 m. el plano de la siembra aparece en el Anexo B.

Figura 3 Panorama general de la siembra de *Desmodium velutinum*



La foto anterior (Figura 3), muestra una visión del cultivo a edad temprana, El área de muestreo se constituyó por las tres plantas centrales.

Adicionalmente, se sembraron todas las accesiones en un bloque adicional, distribuidas en hileras de tres plantas, con dimensiones de 1 m x 1 m, con el objetivo de efectuar una evaluación fenológica. Anexo C.

2.4.3 Análisis estadístico

Para la valoración de la información de la fase de establecimiento y el estudio fenológico, se recurrió a una descripción general mediante las herramientas de estadística descriptiva y una representación gráfica mediante histogramas de frecuencias y diagramas de barras. La información de campo correspondiente a la fase de producción se promedió para obtener un dato por época (máxima o mínima precipitación); se utilizó el análisis de Componentes Principales, como una opción para la clasificación de las 137 accesiones mediante la observación de asociación de variables y minimizar las mismas con el objeto de manejar la variabilidad. Seguidamente, se hizo un análisis de clusters por el método War (mínima varianza), arrojando grupos relativamente homogéneos. Paralelo a lo anterior, se categorizaron las variables mediante un índice de clasificación adaptado del trabajo de Lajones y Lema (2001).

2.4.4 Siembra

La preparación del terreno, se hizo de manera convencional con una arada y dos rastrilladas, La semilla suministrada por el banco de germoplasma del CIAT, se sembró en invernadero, en "jiffy pots". 8 semanas después (13 de mayo de 2003), se transplantaron al sitio definitivo acorde al diseño antes mencionado. Previamente se tomaron muestras de suelo, para determinar su composición fisicoquímica y así planificar la fertilización del lote experimental.

La siembra de 3 plántulas por accesión para la observación fenológica, se llevó a cabo el 12 de Junio de 2003.

Durante el establecimiento se presentó una deficiente distribución de la precipitación, por lo que fue necesario, aplicar riego por aspersión, con el objetivo de asegurar el establecimiento (figura 1).

2.4.5 Época de establecimiento

El ensayo se mantuvo libre de malezas con control mecánico y químico (Glifosato). En la fase inicial se realizaron dos evaluaciones con el fin de determinar el momento óptimo del primer corte de estandarización y así poder dar inicio a la fase de evaluación de producción; dichas evaluaciones se realizaron a los 111 y 163 días desde la siembra, (4 de septiembre y 26 de octubre de 2003 respectivamente) y en ellas se observó el número de ramas principales (rebrotos), altura, diámetro, vigor, presencia de plagas y enfermedades y el hábito de crecimiento.

2.4.6 Cortes de estandarización

Los cortes de estandarización (Figura 3) se efectuaron para que las diferentes accesiones fueran homogéneas en el inicio de la fase de producción, se hicieron dos cortes, uno al inicio de la fase de producción, a los 163 días desde la siembra (16 de octubre de 2003) y el otro en el periodo comprendido entre las evaluaciones de máxima y mínima precipitación (28 de abril de 2004).

La altura y/o radio de corte fue de 40 cm. Como se aprecia en la figura 4, se utilizó un círculo de 80 cm de diámetro para el corte de accesiones de crecimiento rastrero y una regla de 40 cm, para aquellas accesiones erectas y semierectas. La determinación de la altura de corte, correspondió a una modificación de la propuesta por Cárdenas (1990), y se hizo de acuerdo con el comportamiento observado en el establecimiento.

Figura 4. Cortes de estandarización



2.4.7 Variables evaluadas

La metodología de evaluación comprendió dos tipos de observaciones, las de establecimiento, a los 111 y 153 días posteriores a la siembra; y las de producción, en época de máxima precipitación a los 207 y 264 días post – siembra, y posteriores a un corte de estandarización realizado 8 semanas antes de la evaluación y a los 400 y 463 días post – siembra para la época de mínima precipitación, igualmente antecedidas por un corte a las 8 semanas.

Evaluaciones de establecimiento.

Se consideraron en las evaluaciones las siguientes variables:

- Hábito de crecimiento: de tipo categórico por observación del comportamiento o tendencia de la arquitectura de la planta y caracterizando los materiales como erectos, semierectos o rastreros.
- Vigor: expresado por el estado de la planta, color, crecimiento y sanidad en una escala de 1 a 5, siendo 1 el peor y 5 el mejor, teniendo como patrón de comparación es con todo el ensayo

- Altura de planta: medida como la distancia desde el piso hasta la parte más alta de cada planta en estado natural, medida en centímetros.
- Número de rebrotes: se contaron después de cada corte los rebrotes viables por planta.
- Diámetro de la planta: expresa la cobertura, fue tomado desde los extremos opuestos de las ramas laterales de la planta y medido en centímetros.
- Producción de biomasa por accesión en Materia Seca (MS): mediante pesaje de la producción total de biomasa de tres plantas en cada corte de evaluación de producción y su rendimiento en materia seca mediante el secado en hornos de ventilación controlada.
- Presencia de plagas y enfermedades
- Caracterización Nutricional de una muestra por accesión y por replicación (411 muestras en total), evaluando su contenido de Proteína cruda (PC), y su digestibilidad “in Vitro” de la materia seca (DIVMS). Adicionalmente, a las mejores 20 accesiones identificadas en las evaluaciones como potencialmente mejores, se les analizó el contenido de Taninos Condensados y Fibra en detergente neutro (FDN). Todos los análisis antes mencionados, fueron procesados en los laboratorios de nutrición animal del CIAT- Palmira.

Respecto al comportamiento fenológico de las plantas, éstas se evaluaron durante el primer año, se registró el número de días a floración desde la siembra, características de la floración, tamaño de los racimos florales, características de la vaina y las semillas; así como también sus hábitos de crecimiento y la presencia de plagas y enfermedades.

3 RESULTADOS

3.1 Fase de establecimiento

Una vez realizado el trasplante, las 137 accesiones de *Desmodium velutinum* fueron consideradas como establecidas a los 163 días, el tipo de suelos no fue impedimento para el establecimiento de las 137 accesiones, lo que corrobora las aseveraciones de Thomas y Schultze – Kraft (1990), cuando aseguran que *D. velutinum* se adapta a suelos ácidos y de baja fertilidad. Se tuvo en cuenta los parámetros de altura, diámetro, vigor, número de ramas principales e incidencia de plagas y enfermedades. El comportamiento encontrado durante el establecimiento fue:

3.1.1 Vigor

El vigor observado como promedio de las dos evaluaciones, para los 137 materiales fue 4.8, con un rango comprendido entre 2,4 y 5,0. A excepción de las accesiones CIAT 23280 y 13687, cuyos valores estuvieron por debajo de 3,2 (2,4 y 3,1 respectivamente) las restantes 135 accesiones tuvieron valores superiores a 4 y de estas, 92 observaron un valor de 5 (figura 5)

3.1.2 Ramas principales (rebrotos)

El comportamiento de esta variable muestra valores medios entre 2,3 y 7, 6. En la figura 6 ramas principales, se aprecia como el 16% de los materiales evaluados presentan 3 o menos ramas en su fase de establecimiento.

Figura 5 Comportamiento de la variable vigor en la fase de establecimiento de *D velutinum*

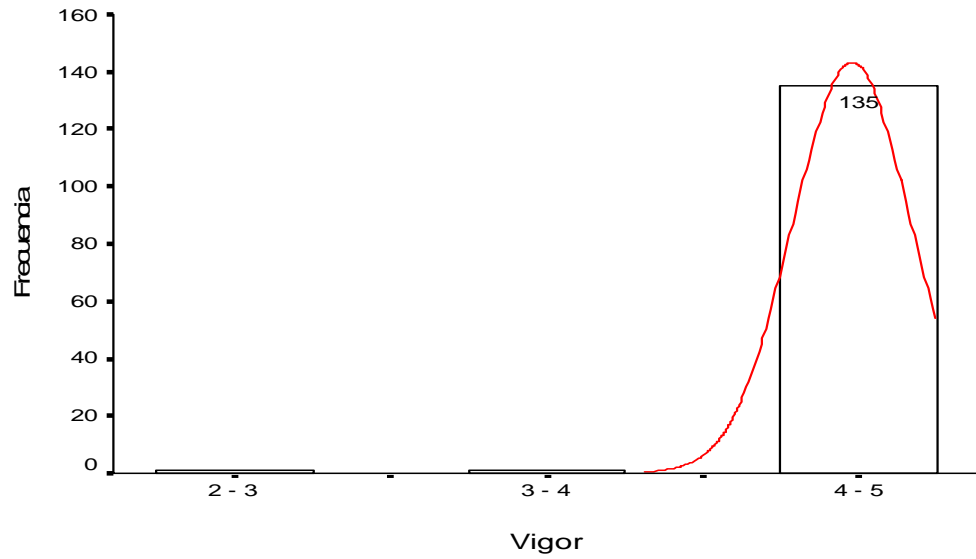
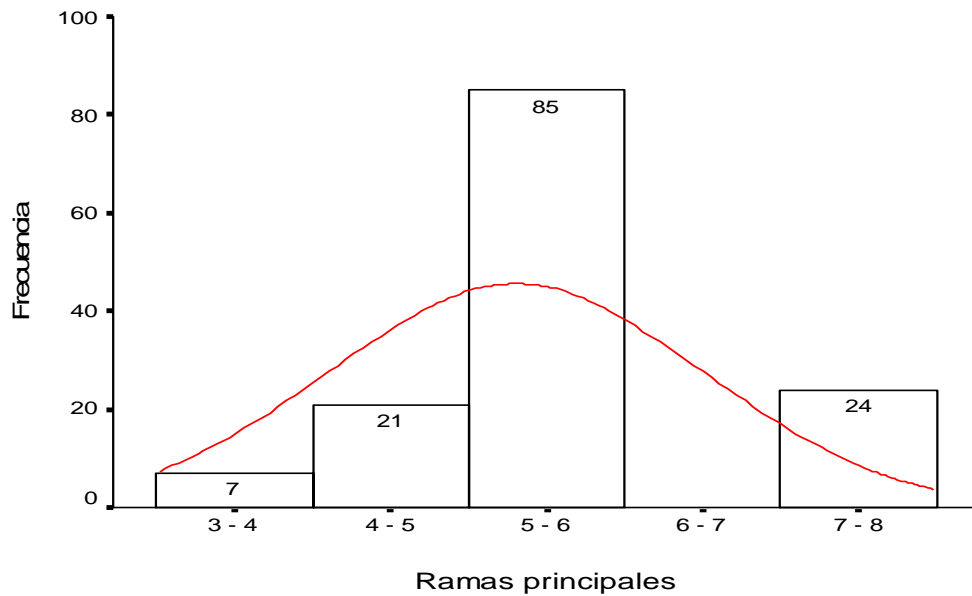


Figura 6. Comportamiento de la variable Ramas principales (Rebrotes) en establecimiento



3.1.3 Altura

Se pudo determinar tres hábitos de crecimiento, erecto 53 accesiones (38,7 %), semierecto 66 accesiones (48,2 %) y rastrero 18 (13,1 %)(Figura 8). Por ende se presentaron diferencias amplias en el tamaño de las plantas. Con valores que van desde 48 hasta 186 cm., predominando las alturas comprendidas entre 70 y 110 cm. Dicho comportamiento se puede observar en la Figura 7. Las alturas presentadas, corresponden a las reportadas por Puhua y OACI (sf), quienes consideran un promedio de 1.5 m de altura, en tanto que Mzamane y Agishi (1986), obtuvieron crecimientos entre 1 y 3 m. de altura. Los autores referenciados en este documento, describen a *D velutinum* como un arbusto erecto y semirrecto, sin considerar hábitos de crecimiento rastrero, el cuál presentó plantas con alturas inferiores a las reportadas por los autores antes mencionados.

3.1.4 Diámetro

Igual al caso de la altura, el diámetro es una medida variable, debido a los diferentes hábitos de crecimiento presentados (Figura 8), se presenta un rango de 125 cm. encontrándose valores entre 54 y 179 cm, con un promedio de 121 cm.

Figura 7. Comportamiento de la variable altura en fase de establecimiento de *D. velutinum*

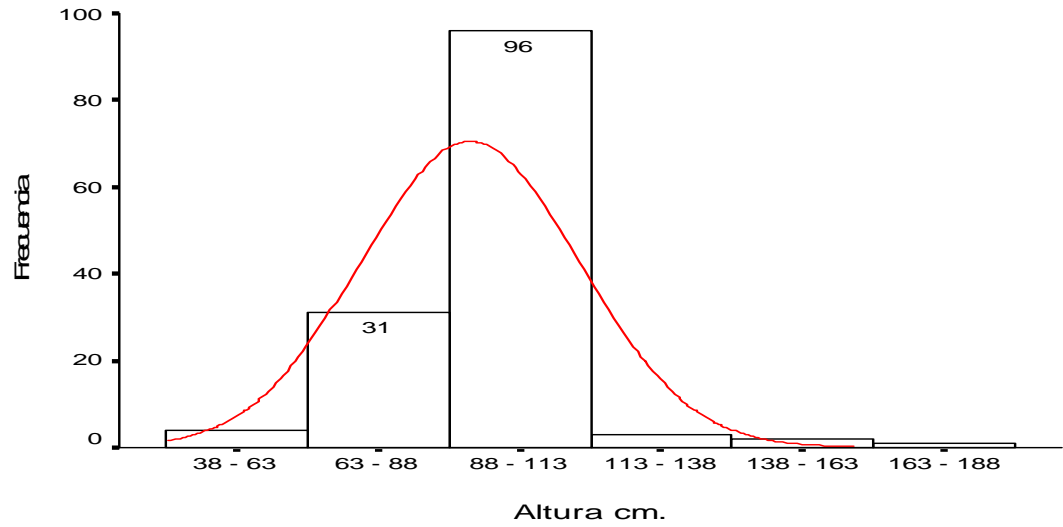
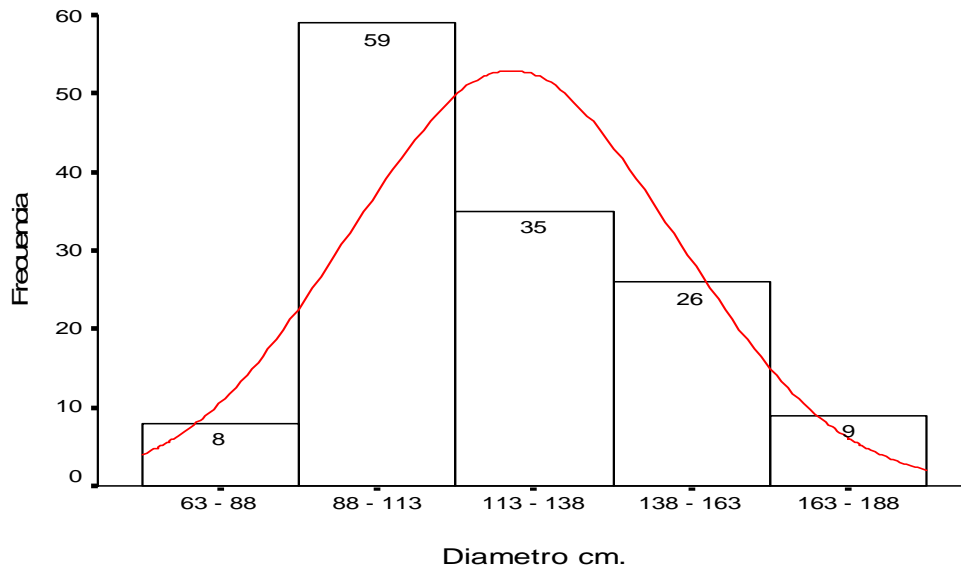


Figura 8. Comportamiento de la variable Diámetro en establecimiento de *D. velutinum*



3.2 Fase de Producción

Para la determinación del potencial productivo, se realizaron 2 evaluaciones de producción en la época de máxima precipitación y dos en la de mínima, los resultados se promediaron por época y aparecen en la tabla 4.

Tabla 4. Comportamiento de las variables evaluadas en la fase de producción.

Variable	Valor Promedio		Rango		Desviación estándar	
	Máxima precipitación	Mínima Precipitación	Máxima precipitación	Mínima Precipitación	Máxima precipitación	Mínima Precipitación
Rebrotes (No.)	40 (39, 43, 40)	62 (57, 65, 64)	43 (43, 32, 8)	63 (59,55,28)	9 (11 ,7, 7)	11 (12, 11, 6)
Altura (Cm.)	79 (93, 76, 45)	69 (79, 67, 45)	88 (59, 57, 31)	78 (49,52,27)	19 (13,12,8)	15 (12, 11, 7)
Diámetro (m.)	140 (130,144,156)	127 (111,134,149)	103 (76,103,41)	118 (115,105,35)	20 (15,22,11)	24 (19, 21, 11)
Vigor	4 (3.9, 3.9, 3.7)	4 (3.6, 3.7, 4)	3 (2.5, 3, 1)	3 (3, 3, 1.5)	0.6 (0.6, 0.6,0.4)	0.7 (0.7,0.7,0.49)
MS (g /planta)	147 (146,153,125)	95 (82,103,108)	302 (287,283,131)	208 (205,208,88)	62 (68, 63, 32)	50 (49, 53, 23)
DIVMS (%)	67 (67.2,67.9,63.7)		17 (16.5,16.8, 8)		3.7 (3.1 ,3.9,2.2)	
PC (%)	21.3 (21.7,21.1,20.4)		9 (6.8,8,5.7)		1.5 (1.3, 1.6,1.4)	

Los Números en paréntesis corresponden a los resultados de los diferentes hábitos de crecimiento, en el orden erecto, semierecto y rastrero respectivamente, (separados por comas).

MS = Materia seca

DIVMS = Digestibilidad "in Vitro" de la materia seca

PC = Proteína cruda

Al observar la información contenida en la tabla anterior, es importante resaltar la respuesta en términos de producción, tamaño de la planta y vigor que *D. velutinum* tiene en la época de lluvias, considerando incrementos de 14% para la altura

media, 10,7% para el diámetro, 5.04% para el vigor y un notable aumento de la producción de materia seca, en promedio de 53,9 g/planta Sin embargo, para los rebrotes, se tiene una disminución del 34% entre el comportamiento de la época seca y el de la época de máxima precipitación.

La producción obtenida tanto en máxima como en mínima precipitación en términos de Materia seca por planta a una edad de corte de 8 semanas, presenta rangos amplios (301,85 y 208,15 g/planta Respectivamente), lo que permite asegurar que existe variabilidad en el comportamiento de las 137 accesiones evaluadas, esta variabilidad ha sido reportada por Argel y Maass (1994), cuando describieron la colección del CIAT de *D. velutinum*, pero al observar la producción media y las máximas alcanzadas, es posible determinar algunas accesiones con potencial favorable para la producción de forraje bajo las condiciones de esta experimentación.

Respecto a la producción en época de máxima precipitación, tres accesiones superaron los 300 g/planta de materia seca, estas son: CIAT 33443 (320g.), 13953 (308 g), 13218 (302 g), y 22 accesiones superaron los 200 g Por planta, , estas fueron; CIAT 23081, 23996, 23981, 33463, 23982, 23985, 23994, 23086, 13691, 23983, 33352, 23276, 23325, 23923, 23928, 33247, 33003, 33459, 33451, 23921, D2430, 33138, 23989. En tanto que en época de mínima precipitación, las accesiones CIAT 23996, 33443, 23981, superaron los 200 g/planta, alcanzando producciones de 218, 217 y 200 g respectivamente, mientras las accesiones CIAT 13953, 33396, 23276, 13216, 33451, 23983, 23985, 33138, 23920, 33003, 23928, 33352, 33463, 23977, 23994, 23980, 23982, 33481 presentaron producciones superiores a los 150g por planta. Lo anterior demuestra la estabilidad de la producción en época seca.

Las accesiones clasificadas por hábitos de crecimiento presentaron un comportamiento inverso entre la producción en máxima y mínima precipitación, en la Tabla 4 se puede observar como las mas productivas en época seca son las de habito rastrero, contrario a lo sucedido en época de máxima precipitación en donde las erectas presentaron el mejor comportamiento productivo.

En promedio, las 137 accesiones produjeron 147 y 95 g de materia seca (MS) por planta en época de máxima y mínima precipitación respectivamente. Si se estima un periodo de mínima de 4 meses al año y una frecuencias de corte de 8 semanas, a una densidad de siembra de 10000 plantas por hectárea, es decir, 6,43 cortes al año y con una media de 255 y 163 g de MS/planta en máxima y mínima precipitación respectivamente, la producción promedio de las 20 mejores accesiones sería de 14,4 t/Ha/año. Para las diez mejores accesiones según producción, 15,8 t MS/Ha/año (283 y 185 g /planta en época de máxima y mínima precipitación respectivamente. Mientras que para la accesión 33443, considerada la de mejor comportamiento (ver anexo D), la producción podría alcanzar las 18,38 toneladas de materia seca por ha./año

En cuanto a los estimados de producción de materia seca por ha/año, es importante resaltar que bajo las condiciones de Santander de Qilichao, todas las accesiones superan ampliamente la producción encontrada por Cárdenas (1990), y las producciones reportadas en Carimagua. Esto posiblemente se deba a que en la presente investigación, se corrigió la altura y/o diámetro de corte, elevándola a 40 cm., permitiendo con ello un mejor desempeño en la recuperación de la planta, posiblemente debida a una menor presión en la reserva de carbohidratos que la provocada con cortes a menor altura..

Respecto a las pruebas de calidad nutricional, se resalta el potencial como alimento para especies herbívoras, pues se trata de un forraje que en promedio

tiene 67,14% de Digestibilidad in Vitro de la materia seca de sus hojas , con un rango que va entre 58,9% y 76,5%, valores superiores a los reportados por Thomas y Schultze-Kraft (1990); Kexian et al, (1998); Lascano et al, (1995), y Cárdenas (1990), y que comparado con otros forrajes igualmente adaptables a suelos pobres y regiones secas como *Cratylia argentea* y *Flemingia macrophylla* con digestibilidades de 48,4 y 22,9% respectivamente (Yi Kexian, Avila y Lascano 1997), hacen que *D velutinum* sea importante en futuros programas de producción de forrajes en clima cálido.

Es importante resaltar que los autores antes citados, reportan una digestibilidad in Vitro de la materia seca (DIVMS) para *Desmodium velutinun* de 54,4%. Ninguno de ellos reportan valores superiores a 55%, aspecto a resaltar en la presente investigación, en donde el valor mínimo fue de 58,9%. Cifra importante por ser obtenida del promedio entre los valores en cada una de las tres replicaciones del experimento y además corresponde a una valoración de 137 accesiones, se cuenta con un contenido de proteína cruda promedio en las hojas de 21,3% con accesiones que alcanzan hasta el 26%, lo que sumado al bajo contenido de taninos condensados (Cárdenas, 1990) o a la no presencia de ello (Yi Kexian et al, 1998), presentan a *D. velutinum* como una alternativa nutricional a considerar en los sistemas.

3.2.1 Hábito de crecimiento

Se clasificaron tres hábitos de crecimiento, estos fueron: Erecto (e), semierecto (se) y rastrero (r). Se encontraron 54 accesiones (39.42%) erectas, 66 (48.18%) semierectas y 17 (12,4%) rastreras (figura 9), la especificación del hábito (porte) de cada una de las accesiones evaluadas aparece en el anexo D.

Figura 9. Hábitos de crecimiento de *Desmodium velutinum*; postrado, semierecto y erecto



El hábito de crecimiento es una información importante en la elección del método de siembra, y de los posibles usos, pero no revistió relevancia en su relación con la producción o calidad nutricional de las accesiones, lo que permite estimar que la información es necesaria en dependencia del destino que se pretenda dar a un cultivo.

3.2.2 Rebrotos

El número de rebrotos se incrementó en la época seca, pasando de 40.9 a 61,93 rebrotos en promedio por planta, lo que demuestra que además de mantener su producción, en la época de mínima precipitación, las plantas también respondieron incrementando sus rebrotos, lo que le permite sostenerse de manera productiva en dichos periodos críticos para la oferta forrajera en las ganaderías del trópico.

3.2.3 Correlación de las variables evaluadas

En la tabla 5, aparece la matriz de correlación entre 12 de las variables analizadas en esta investigación. Existe una correlación importante entre las variables de producción de Materia seca, tanto en máxima como en mínima precipitación con el número de rebrotes, el diámetro y el vigor. Otro aspecto a resaltar es la asociación existente entre el hábito de crecimiento (porte) y las variables altura y diámetro; se destaca la distancia existente entre las variables de calidad (PC y DIVMS) y las demás variables estimadas en este estudio en términos de asociación.

Tabla 5. Matriz de correlación entre las variables de estudio

		MAXIMA PRECIPITACIÓN							MÍNIMA PRECIPITACIÓN				
		Rebrotes	Altura	Diámetro	Vigor	MS	DIVMS	PC	rebotes	Altura	Diámetro	Vigor	Prod. MS
MAXIMA PRECIPITACIÓN	Rebrotes	1.00											
	Altura	0.10	1.00										
	Diámetro	0.59	-0.16	1.00									
	Vigor	0.68	0.35	0.57	1.00								
	MS	0.71	0.31	0.66	0.82	1.00							
	DIVMS	0.22	0.35	0.10	0.27	0.24	1.00						
	PC	-0.17	0.20	-0.31	-0.13	-0.19	-0.09	1.00					
MÍNIMA PRECIPITACIÓN	rebotes	0.69	-0.06	0.61	0.61	0.62	0.32	-0.18	1.00				
	Altura	0.24	0.86	-0.01	0.54	0.50	0.31	0.17	0.13	1.00			
	Diámetro	0.61	-0.31	0.86	0.53	0.59	0.15	-0.33	0.71	-0.07	1.00		
	Vigor	0.60	0.01	0.69	0.72	0.75	0.22	-0.19	0.67	0.31	0.75	1.00	
	MS	0.60	-0.01	0.71	0.70	0.82	0.16	-0.17	0.64	0.31	0.78	0.86	1.00

MS = Materia seca

DIVMS = Digestibilidad "in Vitro" de la materia seca

PC = Proteína cruda

A margen de la información suministrada por la matriz de correlaciones, se descartan para los siguientes análisis, las variables altura y porte por su baja significancia. A su vez, se considera que las variables Rebrotos, diámetro y vigor, están representados en la producción de materia seca; para los posteriores análisis se trabajará con los datos de producción de biomasa en máxima y en mínima precipitación como medida que mejor representa la producción.

Después de haber realizado el primer corte de evaluación, se obtuvo información que permitió en su momento clasificar los 20 materiales con mejor comportamiento en términos de producción de materia seca, y se realizaron análisis de calidad nutricional con muestras tomadas a los 270 días después del establecimiento y 8 semanas después del corte de estandarización; al analizar la calidad nutricional de las 20 accesiones presentadas en la tabla 6, se cataloga a *Desmodium velutinun* como un forraje de excelente calidad nutricional, categoría que se puede aplicar a forrajes con más de 21% de PC, mas de 60% de DIVMS, menos del 37% de FDN e inferior la 26% de FDA. Lo anterior sumado a la antes mencionada nulidad de taninos condensados en su composición, ratifica a *D. velutinum* como una opción de primer orden para alimentación de rumiantes y monogástricos herbívoros, sin descartar una opción de utilización en monogástricos no herbívoros.

Tabla 6. Calidad nutricional de 20 accesiones de *Desmodium velutinum* seleccionadas inicialmente.

Accesión	DIVMS %	FDN %	FAD %	N-FAD %	PC %
23988	73.26	29.84	21.37	0.57	22.54
33451	70.62	30.78	21.63	0.49	22.72
23986	70.17	32.28	20.65	0.64	24.20
23994	69.76	32.78	23.91	0.53	22.06
23982	69.69	31.46	21.92	0.61	23.32
23981	69.20	34.25	23.84	0.60	21.75
23985	68.58	33.10	23.08	0.51	21.80
33463	68.30	36.04	25.79	0.54	23.47
13953	68.01	31.47	23.25	0.52	19.89
23921	67.97	33.80	24.01	0.54	21.90
23996	66.87	38.71	26.46	0.62	20.99
33443	66.78	37.10	28.16	0.49	20.47
23325	66.47	32.97	23.93	0.54	22.91
13218	66.15	36.36	25.10	0.51	20.90
23275	66.13	33.20	23.32	0.54	21.88
13691	65.83	35.41	25.21	0.53	21.63
23928	65.80	34.63	24.85	0.61	21.68
23081	64.90	36.48	26.62	0.61	20.96
23086	64.17	38.24	26.80	0.51	20.69
13952	63.83	35.18	25.60	0.59	19.35
promedio	67.62	34.20	24.27	0.56	21.76

DIVMS Digestibilidad "in Vitro" de la materia seca

PC Proteína cruda

FDN Fibra en detergente neutro

FAD Fibra en detergente ácido

N-FAD Nitrógeno insoluble en detergente ácido

3.2.4 Supervivencia

Al finalizar la fase experimental, se calificó la supervivencia como el porcentaje de plantas vivas del total de sembradas, con el ánimo de contrastar este parámetro con los de producción y calidad en el momento de seleccionar los mejores materiales. Los resultados obtenidos fueron:

El 47,4% de las accesiones presentaron un 100% de supervivencia, el 31,4% con el 93,3%, un 11,7% mostraron un 86,7%, el 6,6 % de los materiales mostraron el 80% de sobrevivencia, un 1,5% presentaron el 73,3% , el 0,7% (un caso) con 53,3% y otro caso (0,7%) con 46,7%. Ver Anexo D

Las accesiones con más plantas muertas fueron; 23136 con 8 plantas, 13952 con 7 (de las cuales 5 correspondieron a la replicación 3 y murieron en época de mínima precipitación), 23325 y 33387 con 4 plantas muertas cada una. La muerte de plantas se caracterizó por ser de manera aleatoria y en su mayor parte correspondió a un secamiento repentino y rápido de la planta, por causas no identificadas en esta investigación.

3.2.5 Plagas y enfermedades

En el periodo de ensayo, aunque se presentaron plagas y enfermedades, estas fueron clasificadas como incidencias bajas, no determinantes como factor de selección. Respecto a plagas, las mas comunes fueron comedores de hoja que se presentaban en los periodos de transición de lluvias. Escamas del tallo y hojas, áfidos del tallo y anaplasmosis, como casos aislados.

3.3 Calificación

La información del cultivo de *D velutinum*, clasificada en 12 variables, fue considerada según los argumentos del análisis de la matriz de correlaciones antes expuestos. Se tomaron en cuenta las variables relacionadas con la producción de biomasa en Materia seca en máxima y mínima precipitación, así como las de calidad nutricional (Proteína cruda y Digestibilidad “in vitro” de la materia seca) para la clasificación de las 137 accesiones.

Al realizar el análisis de Componentes Principales (ACP), se observó que el componente principal 1, asocia las variables de producción de materia seca, rebrotes, diámetro y vigor; en el componente principal 2 la altura y en el componente principal 3 se explican las variables de calidad nutricional (proteína cruda y digestibilidad “in vitro” de la materia seca).

Una vez identificadas las variables más asociadas en los componentes principales se formaron clusters y tomando como indicador el Coeficiente de determinación (R^2), se fijó como punto de referencia para el estudio, los 10 últimos grupos clasificados, donde el R^2 manifiesta que el 74,2% de la variación encontrada, es explicada por el modelo estadístico utilizado.

Los grupos formados son:

Cluster 1: Conformado por las accesiones CIAT 13676, 23272, 23277, 23976, 23992, 23995, 33387, 33464, grupo caracterizado por su baja producción de materia seca, baja calificación del vigor, alta digestibilidad “in vitro” de la materia seca, y su proteína cruda inferior a el promedio. Las accesiones citadas, provienen de Tailandia e Indonesia (80 – 720 m.s.n.m.), de suelos fértiles, zonas con precipitación entre 1170 y 1770 mm/año y de 5 a 6 meses de sequía.

Cluster 2: lo forman las accesiones CIAT 13690, 23082, 23160, 23248, 23271, 23273, 23274, 23280, 23319, 23320, 23321, 23322, 23323, 23324, 23326, 23327, 23925, 23926, 23987, 33255, 33401 y D6. Como característica especial, las 22 accesiones mostraron producciones de materia seca, digestibilidad de la materia seca y vigor bajas; alta proteína cruda. Son originarias de Indonesia, Tailandia, China y Togo, zonas entre 0 y 550 m.s.n.m., con 4 a 6 meses de sequía y una precipitación anual entre 1320 y 3720 mm. Suelos con baja fertilidad y un PH entre 5.5 y 8.

Cluster 3: en Este grupo se encuentran las accesiones CIAT 13212, 13219, 13220, 13692, 13694, 13695, 13697, 3947, 14314, 23086, 23133, 23275, 23973, 23974, 23980, 23991, 33242, 33247, 33250, 33428, 33471, 33520, D2430 y D3456, presentaron vigor alto, al igual que su producción, su contenido de proteína, corresponde al promedio general de las accesiones evaluadas, aunque su digestibilidad este ligeramente por debajo. El origen de estas accesiones es Tailandia, Indonesia, Togo, Camerún, Burundi, Vietnam y Papua - Nueva Guinea. Regiones entre 50 y 1150 m.s.n.m. 4 a 6 meses de sequía, precipitación entre 960 y 4390 mm./año, suelos con buen drenaje y fertilidad media.

Cluster 4: conformado por las accesiones CIAT 13207, 13221, 23134, 23135, 23157, 23281, 23282, 23667, 23668, 23915, 23927, 33249, 33254, 33356 y D7napri. Al igual que el cluster 2, su proteína es alta, pero tanto su calificación de vigor, como su producción y Digestibilidad son bajas, son originarias de Tailandia, Indonesia, Burundi, China, Camerún, Togo y Vietnam. Proviene de regiones entre 30 y 850 m.s.n.m., con 4 a 6 meses secos, precipitaciones anuales entre 890 y 2600 mm. Suelos de fertilidades medias y bien drenadas.

Cluster 5: está compuesto por las accesiones CIAT 13214, 13215, 13945, 13952, 13954, 23278, 23929, 23930 y 23993, es un grupo que presentó buena producción en época de máxima precipitación pero baja en mínima precipitación, de igual manera, su calificación de vigor, proteína cruda y digestibilidad fueron bajos comparados con el total de las accesiones. El origen de este grupo es Papua - Nueva Guinea, Tailandia, indonesia y China, provienen de regiones ubicadas entre 150 y 650 m.s.n.m. con 4 a 6 secos, precipitación entre 1290 y 2240 mm., suelos de fertilidades medias y bien drenadas.

Cluster 6: integrado por las accesiones CIAT 13147, 13204, 13213, 13216, 13217, 13222, 13227, 13391, 13526, 13693, 23080, 23083, 23084, 23132, 23136, 23158, 23669, 23982, 23990, 33481, 33484 y D81995, similar al grupo anterior; presentó buena producción en época de máxima precipitación pero baja en mínima precipitación, de igual manera, su calificación de vigor, digestibilidad fueron bajos, respecto a proteína cruda, reportó valor alto comparativamente con la población estudiada. Estas accesiones provienen de Tailandia, indonesia, China y Burundi, de entre 20 y 950 m.s.n.m., suelos de fertilidad media y bien drenados, regiones con 4 a 5 meses de sequía y 1150 a 2580 mm. de precipitación anual.

Cluster 7: constituido por las accesiones CIAT 13218, 13691, 13953, 23081, 23276, 23325, 23981, 23983, 23996, 33396, 33443 y 33463, aunque son accesiones de relativamente baja digestibilidad en comparación con las 137 accesiones estudiadas, este grupo se caracteriza por ser el de mayor producción tanto en época de máxima como en mínima precipitación, su vigor fue alto al igual que el contenido de proteína. Son originarios de regiones de Tailandia, Papua - Nueva Guinea e Indonesia, con alturas entre 170 y 710 m.s.n.m., 5 a 7 meses de sequía y 1200 a 21000 mm de precipitación anual., suelos de fertilidad variable.

Cluster 8: este grupo lo conforman las accesiones CIAT 23921, 23922, 23923, 23928, 23977, 23982, 23985, 23989, 23994, 33003, 33451 y 33459. a diferencia del cluster anterior, presentan menor contenido de proteína pero mejor digestibilidad; buena producción y calificación del vigor. Proviene de regiones con periodos secos de 4 a 6 meses, precipitación anual de 1020 a 1800 mm., suelos bien drenados y de variada fertilidad ubicados entre 160 y 550 m.s.n.m. en las repúblicas de China y Tailandia.

Cluster 9: compuesto por 4 accesiones, CIAT 13211, 13687, 13688 y 23924. se caracterizan por su baja producción, vigor y calidad nutricional (Proteína y digestibilidad de la materia seca). Originarios de Tailandia, China e Indonesia, de regiones entre los 30 y 360 m.s.n.m. con 5 meses de sequía, 1200 a 2650 mm. de precipitación anual y suelos de mediana fertilidad.

Cluster 10: este grupo lo conforman las accesiones CIAT 13948, 23079, 23279, 23920, 23975, 23979, 23986, 23988, 33138 y 33352. Se caracteriza por su buena producción, vigor y potencial nutricional (alta proteína cruda y alta digestibilidad “*in vitro*” de la materia seca). Proviene de suelos de mediana fertilidad, regiones con 5 a 6 meses secos y 1200 a 1950 mm. Ubicados entre 60 y 900 m.s.n.m. en las Repúblicas de Papua - Nueva Guinea, Indonesia, China, Tailandia Ghana y Vietnam.

Como segundo criterio de clasificación, se adaptó la metodología propuesta por Lajones y Lema (2001), en donde mediante asignación de un valor relativo de cada variable como factor de clasificación de múltiples variables, se logra una tipificación categórica de las accesiones de *D velutinum* y acorde a una exigencia de clasificación basada en la distribución normal de dicho índice, se seleccionan los mejores materiales como respuesta de la combinación de las Variables

estimadas. Según la información analizada de los autores en mención, se pudo adaptar el siguiente índice de clasificación:

$$IC = (mstotn * 4 + mstotx * 3 + PC * 2 + DIVMS * 1) / 10$$

En donde:

IC = Índice de clasificación

mstotn = Producción promedio de la materia seca en época de mínima precipitación

mstotx = Producción promedio de la materia seca en época de máxima precipitación

PC = Proteína cruda

DIVMS = Digestibilidad in Vitro de la materia seca

Para la determinación del índice, la importancia relativa está expresada en orden descendente según aparecen en la fórmula, así entonces, la Mstotn, es la determinada como primer orden, debido a que uno de los objetivos de este trabajo es buscar materiales que se comporten bien en época seca.

Los resultados de la aplicación de este índice aparecen en el Anexo D.

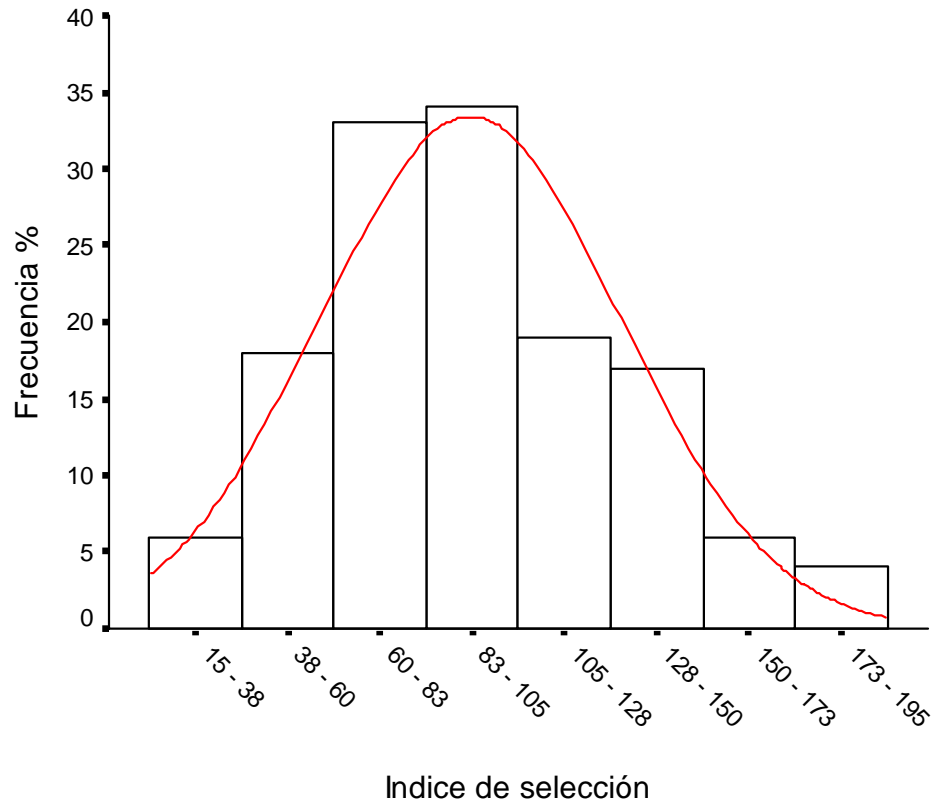
Una vez analizada la información de clasificación por los dos métodos antes expuestos, se obtienen los de mejor respuesta agronómica bajo las condiciones de la estación experimental de Quilichao, en la tabla 7, se presenta la distribución de frecuencias de las 137 accesiones de *D velutinum*, según el comportamiento del índice antes mencionado.

Tabla 7. Distribución de frecuencias de 137 accesiones de *Desmodium velutinum* según el Índice de clasificación

No.	Índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	166.72 a 193.91	4	2.92	2.92
2	129.98 a 166.71	19	13.87	16.79
3	93.25 a 129.97	39	28.47	45.26
4	56.52 a 93.24	55	40.15	85.40
5	19.77 a 56.51	20	14.60	100.00

Para la marca de clase del cuadro anterior, se consideró la desviación estándar del índice de clasificación; por lo tanto, la fila No. 1, agrupa los materiales que tienen un valor superior a dos desviaciones estándar, los de la fila 2 aquellos agrupados entre 1 y 2 desviaciones estándar, la 3, contempla las accesiones entre la media y una desviación estándar, mientras la 4 lo hace entre la media aritmética menos una desviación estándar, y como ultima opción, se clasifican aquellos materiales que se encuentran por debajo de una desviación estándar, el anterior comportamiento se puede observar en la Figura 10.

Figura 10. Distribución de Frecuencias - Índice de selección



Una vez analizada la información y confrontados los resultados por el método de Análisis de Componentes Principales y el del Índice de Clasificación, se procedió a clasificar los materiales mediante el criterio de la desviación estándar representado en la Figura 10, obteniéndose el siguiente comportamiento

- Accesiones que se encuentran por encima de dos desviaciones estándar. CIAT 33443, 13953, 23996, 23981. Estos materiales corresponden al 2,92 % de la población total y se clasifica como superior, ya que por su desempeño supera al 97.08 % de los materiales evaluados. De estas accesiones, Cárdenas

(1990), evaluó las tres últimas y recomienda especial interés entre otras a la accesión 23996 por sus rendimientos aceptables en materia seca, lo que se corrobora con el presente trabajo, igualmente la accesión 23981 presentó una producción alta en su evaluación. En este trabajo, las producciones obtenidas superaron por más de 5 veces las logradas por Cárdenas (1990).

- Un 13,87% de las accesiones están en el rango de entre una y dos desviaciones estándar, estas son: CIAT 23985, 13218, 33463, 23983, 23276, 23982, 33352, 23081, 33451, 23994, 33396, 23928, 33003, 33138, 23920, 23325, 13691, 13216, 23977; éstas son superiores al 83,21 % de el total de accesiones evaluadas. Los anteriores accesiones, en conjunto con los del primer grupo, se pueden considerar como los mejores materiales, y las 23 accesiones, representan el 16,79 % de materiales superiores por su mejor desempeño en conjunto de las variables evaluadas. De estas accesiones, Cárdenas (1990), estima que la CIAT 23982, se comportó como una de las mejores entre las 44 evaluadas en la estación Quilichao. También Schultze – Kraft y otros (1990), afirman que la accesión 13218 sobresalió en términos de adaptación al suelo, resistencia a enfermedades y rendimiento de materia seca.
- Las accesiones CIAT 33247, 23980, 33428, 23086, 33459, 23991, 23079, 23921, 23923, 33520, 23989, 23136, 13220, 23988, 13212, 23279, D81995, 13697, 33481, 23993, 23975, 13947, 23275, D2430, D3456, 23083, 23973, 13213, 23133, 23922, 23986, 33471, 13692, 23132, 13694, 13204, 13219, 33242, 13391, 14314, 13215, 13217, 33356, 23927, 23979, 13222, 23974, 13948, 13147, 33250, 13695, 13952, 13693, 13227, 33484, 33254, 23990, 23135, 33249, 23929, 13526, 23080, 2327813687 33401 23930 13214 23995 23987 23158 23084 13945 13690 13954 23668 33464 23157 13676 23667

23992 D6 23272 13688 23277 13211 23274 23282 23160 23327 33387 23976 23271 23320 23248; se comportaron distribuidas entre 1 y -1 desviaciones estándar, es decir, en torno a la media poblacional y corresponden al 68,61% de la población total.

- Un reducido grupo, estuvieron una desviación estándar por debajo de la media poblacional, estas accesiones son: CIAT 23324, 23669, 23322, 23134, 23326, 23915, 23926, 13221, 23925, 23280, 23273, 23319, 23321, 13207, 33255, 23082, 23323, 23924, 23281 y , D7NAPRI. representan el 14,6 % de las accesiones evaluadas y que se pueden considerar como las de menor desempeño agronómico.

3.4 Fenología

Debido a la disponibilidad de plántulas sobrantes de la siembra del ensayo principal, se sembraron 141 accesiones para el estudio fenológico, de las cuales 136 corresponden a los materiales evaluados en el ensayo de producción y 5 fueron materiales no sembrados en la parcela principal. Las accesiones plantadas fueron: , D7NAPRI 13204, 13207, 13211, 13212, 13213, 13214, 13215, 13216, 13217, 13218, 13219, 13220, 13221, 13222, 13227, 13391, 13147, 13526, 13676, 13687, 13688, 13689, 13690, 13691, 13692, 13693, 13694, 13695, 13697, 13945, 13947, 13948, 13952, 13953, 13954, 14314, 23079, 23080, 23081, 23082, 23083, 23084, 23086, 23132, 23133, 23134, 23135, 23136, 23157, 23158, 23160, 23248, 23271, 23272, 23273, 23274, 23275, 23276, 23277, 23278, 23279, 23280, 23281, 23282, 23319, 23320, 23321, 23322, 23323, 23324, 23325, 23326, 23327, 23667, 23668, 23669, 23915, 23920, 23921, 23922, 23923, 23924, 23925, 23926, 23927, 23928, 23929, 23930, 23973, 23974, 23975, 23976, 23977, 23979, 23980, 23981, 23982, 23983, 23985, 23986, 23987, 23988, 23989, 23990, 23991, 23992, 23993,

23994, 23995, 23996, 33003, 33138, 33242, 33247, 33249, 33250, 33254, 33352, 33356, 33387, 33396, 33401, 33428, 33443, 33451, 33459, 33463, 33464, 33471, 33481, 33484, 33520, D2 430, D3 456, D6, D7 Napri, D81995, 23255, D4 863, D5 928.

Las accesiones Sembradas en el bloque para fenología pero no en el ensayo principal fueron: 13689, 22324, 23255, D4 863, D5 928 y la accesión 33255, no se sembró en el ensayo de fenología por no disponerse de las plántulas suficientes.

De las 141 accesiones establecidas el 12 de junio de 2003, los números, D7NAPRI 23084, 33356, 23920, 23922, 23136, 23083, 23977, 33481, 13526, 13954, no pudieron ser estudiados por muerte de las tres plántulas en el proceso de establecimiento, El comportamiento de las las restantes 131 accesiones, se presenta en la tabla 8; igualmente en el ANEXO E, se consigna la información detallada de cada una de las accesiones establecidas para la evaluación fenológica.

Las accesiones sembradas para observaciones fenológicas crecieron sin ningún corte, alcanzando altura desde 24 cm. hasta de 2,46 m. con un promedio de 1,29 m., contemplando la altura de 1,5 m. reportada por Pahua y Ohasahi (sf) y contempladas dentro del rango de 1 a 3 m. expuesto por cárdenas (1990), y el de 0,8 a 2 m. citado por Akinola y Afloyan (1991). La amplitud en el rango de alturas se puede atribuir al hábito de crecimiento, en donde el 28,4% de las accesiones son de hábito erecto, el 54,2% semirrecto y el 23% rastrero (Anexo E). Es importante resaltar que el comportamiento del hábito de crecimiento fue diferente en varios casos al consignado en la información de pasaporte de las accesiones establecidas. No se presentó ninguna accesión con hábitos de enredadera.

Tabla 8. Estadísticas descriptivas de la Evaluación fenológica de *Desmodium velutinum*

	<i>Longitud Altura</i>	<i>Semillas de la vaina</i>	<i>Longitud por vaina</i>	<i>Longitud racimo floral</i>	<i>Longitud flor apical</i>	<i>Longitud Flores laterales</i>	<i>Días a floración</i>
Media aritmética	129.69	2.07	5.26	38.51	17.34	9.50	191.33
Desv. estándar	55.10	0.33	0.81	16.91	7.45	4.15	25.50
Rango	222.00	1.50	4.00	86.00	36.00	20.68	112.33
Mínimo	24.00	1.50	3.00	10.00	5.00	3.44	131.67
Máximo	246.00	3.00	7.00	96.00	41.00	24.13	244.00
Accesiones	131	112	112	109	105	104	125

Desmodium velutinun puede considerarse como un arbusto con hábitos diferentes de crecimiento, lo que puede tender a enmascarar su crecimiento como arbusto en algunas accesiones que son de crecimiento postrado o rastrero, ya muchos autores describen a *D. velutinum* como un arbusto o subarbusto erecto o semierecto (Mzamane y Agishi. 1986; Argel y Maass, 1994; Cárdenas. 1990; Thomas y schultze – Kraft 1990). En las fuentes bibliográficas consultadas, no se describe a *D. velutinum* como una planta de hábitos rastreros, esto a pesar de que la información de pasaporte del banco de germoplasma del CIAT muestra algunas accesiones con dicho hábito.

La floración se presentó en mayor proporción en el cuarto trimestre del año e inicios del subsiguiente, confirmando el reporte de Mzamane y Agishi. 1986 Quienes afirmaron que la producción de flores y vainas se presenta entre los

meses de octubre y febrero y el de Puhua y Ohashi (sf), quienes confirman la existencia en China de dos variedades que florecen entre agosto y octubre y entre septiembre y noviembre. En promedio la floración se presentó a los 191 días después de la siembra, aunque a los 131 días se presentaron las primeras flores, hubo algunas que tardaron 244 días. Otras accesiones (23979, D2 430, 23923, 23989, 23083, 33520) no florecieron hasta la época de corte de estandarización (428 días desde la siembra).

Las flores presentan coloraciones que van desde el blanco hasta el púrpura, la mayor parte de las accesiones florecen en distintos tonos del rosado, (Figura 11), en promedio el racimo de inflorescencias mide 38,5 cm, con variaciones entre 10 y 96 cm., las flores laterales miden en promedio 9,5 cm, con variaciones entre los 3,4 y 24,1 cm. y la flor terminal (apical) presenta longitudes entre 5 y 41 cm. Con un promedio de 17,3 cm; para estas características, Cárdenas (1990) reporta longitudes desde 2 hasta 30 cm. para racimos terminales y axilares. En tanto que Puhua y Ohashi (sf) reportan inflorescencias de entre 4 y 20 cm.

Las hojas se clasificaron de manera subjetiva por la sensación al tacto del volumen de tricomas en el haz y el envés, se encontró que en el 53,44% de los casos existe una pubescencia alta, el 26,72 % es media y para el 19,85% de las accesiones su pubescencia se puede considerar baja.

En referencia a la producción de semilla, esta se presenta en vainas que miden entre 1,5 y 3 cm., con un promedio de 2,1 cm. En donde se encuentran entre 3 y 7 semillas., con un promedio de 5,2 semillas por vaina. Las accesiones , D7NAPRI 23082, 13220, 13689, 23976, 23086, 33254, 13676, 23992, 23282, 23281, 23995, 13391, 33387, 23926, 23327, D2 430, 23989, 23083, 33520, no produjeron semillas durante el periodo de observación. Puhua y Ohashi (sf) afirman que las vainas miden entre 1 y 2 cm.

Figura 11. Floración de *Desmodium velutinum*



Las vainas presentan diferentes formas de acomodamiento en la planta, considerándose una disposición rala de las mismas en un 20,61% de los casos, mientras en el 12,98% su disposición es en forma apiñada, encontrándose distribuciones intermedias en el 44,27% de las accesiones estudiadas (figura 11). Igualmente, el color de la semilla es variable entre amarilla, crema y café, con un valor de 2,29%, 18,32% y 56,49% respectivamente. Akinola y Afloyan (1991), afirman la existencia de cosechas de semillas pardas y verdes, asegurándole a estas últimas mayor poder germinativo; esta situación es difícil de manejar cuando en el presente ensayo, no se presentaron semillas verdes.

Figura 12. Disposición de semillas de *Desmodium velutinum*



La siembra destinada al estudio de fenología, al igual que la de producción, no presentó incidencias importantes de plagas y enfermedades.

4 CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones de la estación experimental de Quilichao, *Desmodium velutinum* presenta tres hábitos de crecimiento, se encontraron 54 accesiones (39.42%) erectas, 66 (48.18%) semierectas y 17 (12,4%) rastreras, los cuales difieren en algunos casos de los reportados en la información del pasaporte del banco de germoplasma del CIAT.
2. de los 137 materiales de *Desmodium velutinum* sembrados, las accesiones 33443, 13953, 23996,23981, 23985, 23985, 13218, 33463, 23983, 23276, 23982, 33352, 23081, 33451, 23994, 33396, 23928, 33003, 33138 y 23920, se clasifican como las 20 mas promisorias ya que mostraron la mejor adaptación traducida en términos de producción, alcanzando cosechas superiores a 200 g y 125 g MS/planta con 8 semanas de rebrote en estación de máxima y mínima precipitación respectivamente.
3. Respecto a calidad nutricional, *Desmodium velutinum* presentó un 67,1 de DIVMS en sus hojas, con valores que llegan hasta 76,1 %, y un 21,3 % promedio de Proteína cruda, llegando a presentarse hasta 26% de PC. Lo que presenta a dicha leguminosa arbustiva como una posibilidad importante a tener en cuenta en los sistemas integrados de producción ganadera y propuestas de arreglos silvopastoriles.
4. A pesar de la relativa poca incidencia de plagas y enfermedades, en el cultivo de *D. velutinum*, no se apreció un efecto determinante como herramienta de clasificación el aspecto sanitario, ofreciendo espacio para que la toma de

dediciones en la clasificación corresponda a aspectos de producción forrajera y aporte de nutrientes a la dieta de los animales.

5. Los resultados encontrados respecto a adaptación, producción y calidad nutricional de *Desmodium velutinum*, permiten estimar un interés inmediato por la implementación de cultivos para la producción bovina que admitan procesos de afianzamiento de su potencial y su consecuente liberación hacia los productores.

5 RECOMENDACIONES

1. La fase de adaptación agronómica de *Desmodium velutinum* puede ser susceptible de ajustes en los resultados, por lo que se recomienda continuar las evaluaciones de producción durante un año más, buscando con ello obtener mayor información correspondiente con las condiciones medioambientales, complementando la existente.
2. Es necesario conocer la persistencia de *Desmodium velutinum* bajo condiciones de pastoreo (ramoneo), así como también su comportamiento al trabajarse en mezclas con gramíneas y otras leguminosas.
3. La complementación de investigación en aspectos fenológicos puede ser realizada, especialmente en temas como: características de la semilla, manejo de la germinación, características botánicas de la planta, modificación de hábitos de crecimiento después del corte e identificación de plagas y enfermedades.
4. Establecer cultivos experimentales en diferentes pisos térmicos y bajo condiciones variadas de suelos, buscando encontrar su mejor rango de adaptación y con ello poder propiciar una alternativa forrajera para los ganaderos de zonas de ladera.
5. Evaluar el efecto de utilización de *Desmodium velutinum* en dietas para rumiantes, monogástricos herbívoros y no herbívoros.

6 BIBLIOGRAFIA

AKINOLA, J.O ; AFOLAYAN, R.A. Effects of storage, testa colour and scarification method on seed germination of *Desmodium velutinum* (Wild) DC. In: Seed Science and Technology. Switzerland. Proceedings of the international seed testing Association. 19 (1). pp, 159 -166. 1991

ARGEL, P.J. Y MAASS, B.L. Evaluación y adaptación de leguminosas arbustivas en suelos ácidos infértiles de América tropical. Programa de Forrajes tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. En: Nitrogen Fixing Trees for acid Soils. Cali – Colombia. pp. 215 – 224. 1994.

ASARE, E. O.; SHEHU, Y. y AGISHI, E.A. Preliminary studies on indigenous species for dry season grazing in the northern Guinea savanna zone of Nigeria. In Tropical Grasslands. 18:3. pp 148 – 152.1984.

CARDENAS R., J.E. Evaluación preliminar de una colección de la leguminosa forrajera trópicol *Desmodium velutinum* (Wild) DC. Tesis ing agronomica. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 137 p. 1990.

CIAT. Avances de investigación en el consorcio Tropileche. Pasturas Tropicales. No.2, Agosto de 2001.

____. Propuesta metodológica para la evaluación agronómica de germoplasma de leguminosas arbustivas en los ensayos regionales A y B. Documento preliminar RIEPTT – Trópico húmedo. S.f. 13 p.

____. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TRÓPICAL. Agronomía Llanos. En : Centro Internacional de Agricultura Tropical, Programa Pastos Tropicales. Informe Anual 1987. Cali – Colombia. Documento de trabajo No. 45. pp. 6.1 – 6.14. 1988.

_____. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TRÓPICAL. Agronomía Llanos. En : Centro Internacional de Agricultura Tropical, Programa Pastos Tropicales. Informe Anual 1988. Cali – Colombia. Documento de trabajo No. 59. pp. 2.1 –2.13; 6.1 – 6.15; 16.1 – 16.14. 1989.

CRASWELL, E.T, and TANGENDAJA, B. shrub legume Research in Indonesia and Australia. Proceedings of an International Workshop held at Balai Penelitian Ternak. Ciawi – Bogor, Indonesia, 2nd February 1984. ACIAR, AARD Proceedings series No 3, 42 p. 1985

DAMELIS, M. SANABRIA, V. FARIÑAS. J. MANRIQUE, U. FLOREZ, Z Y REINA, Y. Adaptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras en un paisaje de mesa del estado Bolívar, Venezuela. Zootecnia tropical, vol 13(2). Pp. 63 – 76. 1995

KEXIAN, Y.; LASCANO, C.E.; KERRIDGE, P.C.; Y AVILA, P. The effect of three tropical shrub legumes on intake rate and acceptability by small ruminants. Chinese Academy of tropical agricultural science. In: Pasturas tropicales. 20:3. pp. 87 – 92 . 1998.

LAJONES, D y LEMA, A. Propuesta y evaluación de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio del Análisis de correspondencia en las comunidades de arenas y san salvador, esmeraldas, Ecuador. 2001. <http://www.colforest.com.co/revista/vol14/Lajones-Lema/Lajones-Lema.htm>

LASCANO, C.E.; SPAIN, J.M. Methodological challenges in pasture research. In: Pastures for the tropical lowlands. CIAT's contribution. Cali - Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Pp 29 – 42. 1992.

LASCANO, C.E. MAASS, B. AND KELLER – GREIN. Forage quality of shrub legumes evaluated in acid soils. In Nitrogen fixing Trees for acid soils: proceedings of a Workshop. Morrinton , Arkansas, USA.). Winrock International Institute for Agricultural development ; Nitrogen Fixing Association. pp. 228 – 235. 1995

MILES, J.W.; LAPOINTE, S.L. Regional germoplasm evaluation: A portfolio germoplasm option for the major ecosystems of tropical America. In: Pastures for the tropical lowlands. CIAT's contribution. Cali - Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp 9 – 28. 1992.

MZAMANE, N. Y AGASHI, E. C. *Desmodium velutinum* (Wild) D.C. A promising leguminous browse shrub of Nigeria's savannas. In: PGRC e ILCA Germoplasm Newsletter. No. 12. pp 24 – 26. 1986.

NFTA. Panorama general de los árboles fijadores de nitrógeno. Asociación de árboles fijadores de nitrógeno. NFTA 93 –028. octubre de 1993

POWEL, M.H. Nitrogen fixing trees and shrubs for acid soils: An overview. In: Proceedings of a workshop Nitrogen Fixing trees for acid soils. Morrilton, Arkansas – (USA). Winrock International Institute for Agricultural development ; Nitrogen Fixing Association. pp. 185 – 191. 1995

PIZARRO, E. A.; CARVALHO, M.A. Introduction and evaluation of fodder legumes in the Brazilian cerrado: *Centrosema* sp. and *Desmodium* sp. In Pasturas Tropicales. 18 (2). Pp 14 – 18. 1996.

PUHUA,H. OHASHI,H. Fabaceae: Trib. Desmodieae (Draft). Trib. Desmodieae (Bentham) Hutchinson. http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/colume10/Fabaceae-AGH_Desmodieae_coauthoring.htm

RAMÍREZ, A y Ortiz, G. Uso y Manejo de los suelos de ladera, ICA. Boletín Técnico No. 157. Palmira, Agosto de 1988

SCHULTZE – KRAF, R. ; LASCANO, C. ; BENAVIDES, G.; GOMEZ, J.M. Relative palatabilidad of some little-known tropical forage legumes. In : International grassland congress, 16, Nice, France, 1989. proceedings. Versailles Cedex. France, ASSOCIATION Francaise pour la production fourragere. V.2, pp. 785 – 786. 1989.

THOMAS, D. Y SCHULTZE – KRAF, R. Evaluation of five shrubby legumes in comparison with *Centrosema acutifolium*, Carimagua – Colombia. In Tropical Graslands. 24 (2). Pp, 87 – 92. 1990.

TOLEDO, J. Manual para la evaluación Agronómica. CIAT. Red Internacional de Pastos Tropicales. Cali. 1982

TARAWALI, S. TARAWALI, G. LARBI, A y HANSON, j. Methods for the Evaluation of Forage Legumes, Grasses and Fodder Trees for use as Livestock Feed. International Livestock Research Institute. Nairobi, Kenia. 1995, 23 p.

UNIVERSITY OF HOHENHEIM, CORPOICA, CIAT. Research and development of multipurpose forage legumes for smallholder crop-livestock systems in the hillsides of Colombia. Project for Volkswagen Foundation. 2002

VILLAQUIRAN, M. Caracterización nutritiva de cuatro leguminosas forrajeras tropicales, *Centrosema macrocarpum*, *Stylosanthes guianensis* tardío, *Stylosanthes macrocéfala* y *Zornia brasiliensis*. Tesis Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. 1985. 78 P.

VIVAS, N. Evaluación de la situación actual de la ganadería de leche en la meseta de Popayán. Trabajo de Grado. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. ISCAH. La Habana – Cuba. 1997.

ANEXO A

INFORMACIÓN DE PASAPORTE DE *Desmodium velutinum*

No.	Codigo CIAT	País	Departamento	Ciudad	Latitud Grados	Longitud grados	Altitud m.s.n.m.	Tipo_suelo	Precip. Mm/año
1	13147	THA	YASOTHON	UBON R'THANI	16.1833	104.5667	190	FERT.MEDIA	1440
2	13204	THA	N.RATCHASIMA	N.RATCHASIMA	14.8667	101.8333	240	FERT.MEDIA	1280
3	13207	THA	NAKHON PHANOM	NAKHON PHANOM	17.3	104.55	200	FERT.MEDIA	2030
4	13211	THA	KHON KAEN	KHON KAEN	16.4167	102.8333	180	FERT.MEDIA	1200
5	13212	THA	KHON KAEN	KHON KAEN	16.4333	102.9833	160	FERTIL	1210
6	13213	THA	ROIET	ROIET	16.0333	103.65	180	FERT.MEDIA	1510
7	13214	THA	MAHA SARAKHAM	BORABU	16.0667	103.5833	250	FERT.MEDIA	1470
8	13215	THA	UDON THANI	UDON THANI	16.8	102.8333	160	FERT.MEDIA	1290
9	13216	THA	UDON THANI	UDON THANI	17.35	103.1833	200	FERT.MEDIA	1550
10	13217	THA	SAKHON NAKHON	UDON THANI	17.35	103.8333	200	FERT.MEDIA	1500
11	13218	THA	SAKHON NAKHON	NAKHON PHANOM	17.2	104.1	210	PH4.5;P 2.5PPM	1510
12	13219	THA	YASOTHON	UBON R'THANI	16.1833	104.5667	190	FERT.MEDIA	1440
13	13220	THA	PR.KHIRI KHAN	CHUMPHON	11.1333	99.3667	120	FERT.MEDIA	1600
14	13221	THA	CHUMPHON	CHUMPHON	10.5	99.1333	30	FERTIL	2030
15	13222	THA	NARATHIWAT	NARATHIWAT	6.3667	101.9	60	FERT.MEDIA	2580
16	13227	THA	SI SA KET	KUKHAN	14.7333	104.2	140	FERT.MEDIA	1360
17	13391	IDN	SULAWESI	PALU	-0.6667	119.7167	200	PH 7.0	1460
18	13526	CHN	HAINAN	DONGFANG	19.5167	109.5167	150	PH 5.3;F.MEDIA	1800
19	13676	THA	CHANTHABURI	SA KAE0	13.2833	102.1667	210	FERTIL	1770
20	13687	IDN	WEST SUMATRA	SOLOK	-0.65	100.5833	360	FERT.MEDIA	2650
21	13688	THA	CHON BURI	SATTAHIP	12.8667	100.9	30		1280
22	13689	THA	RAYONG	RAYONG	12.75	101.2833	80	PH 4.8	1510
23	13690	THA	BURI RAM	LAHAN SAI	14.2667	102.75	250	FERT.MEDIA	1290
24	13691	THA	BURI RAM	LAHAN SAI	14.35	102.7667	260	PH 5.4	1310
25	13692	THA	BURI RAM	BURI RAM	14.8167	103.0833	230	FERTIL	1300
26	13693	THA	BURI RAM	BANG RONG	14.65	102.6167	200		1260
27	13694	THA	N.RATCHASIMA	N.RATCHASIMA	14.75	102.3	240		1230
28	13695	THA	N.RATCHASIMA	KABIN BURI	14.6	102.0167	260		1350
29	13697	THA	CHACHOENSAO	KABIN BURI	13.65	101.2167	50	PH 4.9	1570
30	13945	PNG	MOR0BE	LAE	-7.2167	146.5833	650	PH 6.0	1680
31	13947	PNG	MOR0BE	LAE	-6.75	147	60	PH 6.0	4390
32	13948	PNG	MOR0BE	LAE	-6.5833	146.7167	60	PH 6.0	1610
33	13952	PNG	MOR0BE	LAE	-5.8833	145.75	300	PH 6.5	2100
34	13953	PNG	MOR0BE	LAE	-5.8833	145.75		PH 7.0	2100
35	13954	PNG	MADANG	BOGIA	-4.2667	144.9333	150	PH 6.5	2240
36	14314	TGO	PLATEAUX	KPALIME	6.8	0.8	250	FERT.MEDIA	1380
37	23079	IDN	SE SULAWESI	AMARORO	-4	122.0333	70	PH 6.0	
38	23080	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA TIMOR	-9.1667	124.9	340	PH 5.5	
39	23081	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA SUMBA	-10.0333	120.3833	710	PH 8.0	
40	23082	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA SUMBA	-9.45	119.2167	200	PH 8.0	

Continuación ANEXO A. INFORMACIÓN DE PASAPORTE DE *Desmodium velutinum*

41	23083	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA SUMBA	-9.6167	119.0167	80	PH 7.5	
42	23084	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA SUMBA	-9.6333	119.05	130	PH 7.5	
44	23086	IDN	E.NUSATENGGARA		-9.5167	119.2	250	PH 6.5	
45	23132	BDI	CIBITOKÉ	BUJUMBURA	-2.95	29.1667	950		1150
46	23133	BDI	BUJUMBURA	BUJUMBURA	-3.35	29.3333	800		960
47	23134	BDI	BUJUMBURA	BUJUMBURA	-3.5667	29.35	820		1230
48	23135	BDI	BUJUMBURA	BUJUMBURA	-3.3667	29.3667	850		890
49	23136	BDI	CIBITOKÉ	BUJUMBURA	-3.0167	29.2333	840		1270
50	23157	IDN	WEST SUMATRA	SOLOK	-0.6667	100.6	430	FERTIL	2600
51	23158	IDN	WEST SUMATRA	BATUSANGKAR	-0.5	100.7167	360	PH 5.5	2440
52	23160	IDN	WEST SUMATRA	KOTA NOPAN	0.6	99.9333	340	FERT.MEDIA	3720
53	23248	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-6.55	116.1167	20	PH 5.5	
54	23271	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5	116.1167	60	PH 6.0	
55	23272	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.4167	116.1167	80	PH 7.5	
56	23273	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.6833	116.2833	70	PH 7.0	
57	23274	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5667	116.15	0	PH 7.5	
58	23275	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.55	116.25	110	PH 7.5	
59	23276	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5667	116.25	210	PH 5.5	
60	23277	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5667	116.25	210	PH 5.5	
61	23278	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5833	116.2333	220	PH 6.0	
62	23279	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA LOMBOK	-8.5667	116.2333	260	PH 6.0	
63	23280	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA SUMBAWA	-8.6833	117.4167	190	PH 8.0	
64	23281	IDN	W.NUSATENGGARA		-8.7	117.4167	340	PH 7.5	
65	23282	IDN	W.NUSATENGGARA	ISLA SUMBAWA	-8.5167	118.5	90	PH 7.5	
66	23319	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.55	122.5	60	PH 8.0	
67	23320	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.4167	122.8	150	PH 7.0	
68	23321	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.7667	121.9333	275	PH 7.5	
69	23322	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.7333	121.85	160	PH 7.5	
70	23323	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.75	121.6833	470	PH 7.5	
71	23324	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.75	121.7	410	PH 7.5	
72	23325	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.8167	120.85	180	PH 7.5	
73	23326	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.8	120.7333	430	PH 5.5	
74	23327	IDN	E.NUSATENGGARA	ISLA FLORES	-8.3833	120.4667	290	PH 7.5	
75	23667	IDN	ACEH	BIREUEN	5.0833	96.7	30	FERT.MEDIA	1600
76	23668	IDN	ACEH	SIGLI	5.2167	96.2	380	FERT.MEDIA	1730
77	23669	IDN	NORTH SUMATRA	GUNUNGTUA	1.4167	99.7167	20	PH 4.6;ANAL.	2220
78	23915	CHN	HAINAN	JIANG FONG	18.6833	108.8167	200	PH 6.0;ANAL.	1100
79	23920	CHN	HAINAN	SANYA	18.2667	109.65	70	FERTIL	1400
80	23921	CHN	HAINAN	JIANG FONG	18.7333	108.85	550	PH 7.1;ANAL.	1100
81	23922	CHN	HAINAN	JIANG FONG	18.7	108.8667	400	FERT.MEDIA	1100
82	23923	CHN	HAINAN	JIANG FONG	18.6833	108.8167	200	PH 6.0;ANAL.	1100
83	23924	CHN	HAINAN	LE DONG	18.5	109.0667	130	FERT.MEDIA	1400
84	23925	CHN	HAINAN	MAO YANG	18.85	109.35	260	FERT.MEDIA	1800
85	23926	CHN	HAINAN	TONGZHA	18.7	109.5167	500	FERTIL	1800
86	23927	CHN	HAINAN	BAISHA	19.1333	109.55	280	FERT.MEDIA	1800
87	23928	CHN	HAINAN	BAISHA	19.1667	109.4667	250	FERTIL	1800
88	23929	CHN	HAINAN	HAIKOU	19.3833	109.1	200	FERT.MEDIA	1800
89	23930	CHN	HAINAN	HAIKOU	19.4333	109.2667	160	PH 5.5-6.0	1800
90	23973	THA	KANCHANABURI	KANCHANABURI	14.05	99.5167	110	FERT.MEDIA	1120
91	23974	THA	KANCHANABURI	BO PHLOI	14.2333	99.5	150	FERT.MEDIA	1160
92	23975	THA	SUPHAN BURI	DANG CHANG	14.7667	99.45	250	PH 5.9;F.MEDIA	1220
93	23976	THA	TAK	TAK	16.4833	99.4833	160	FERTIL	1170

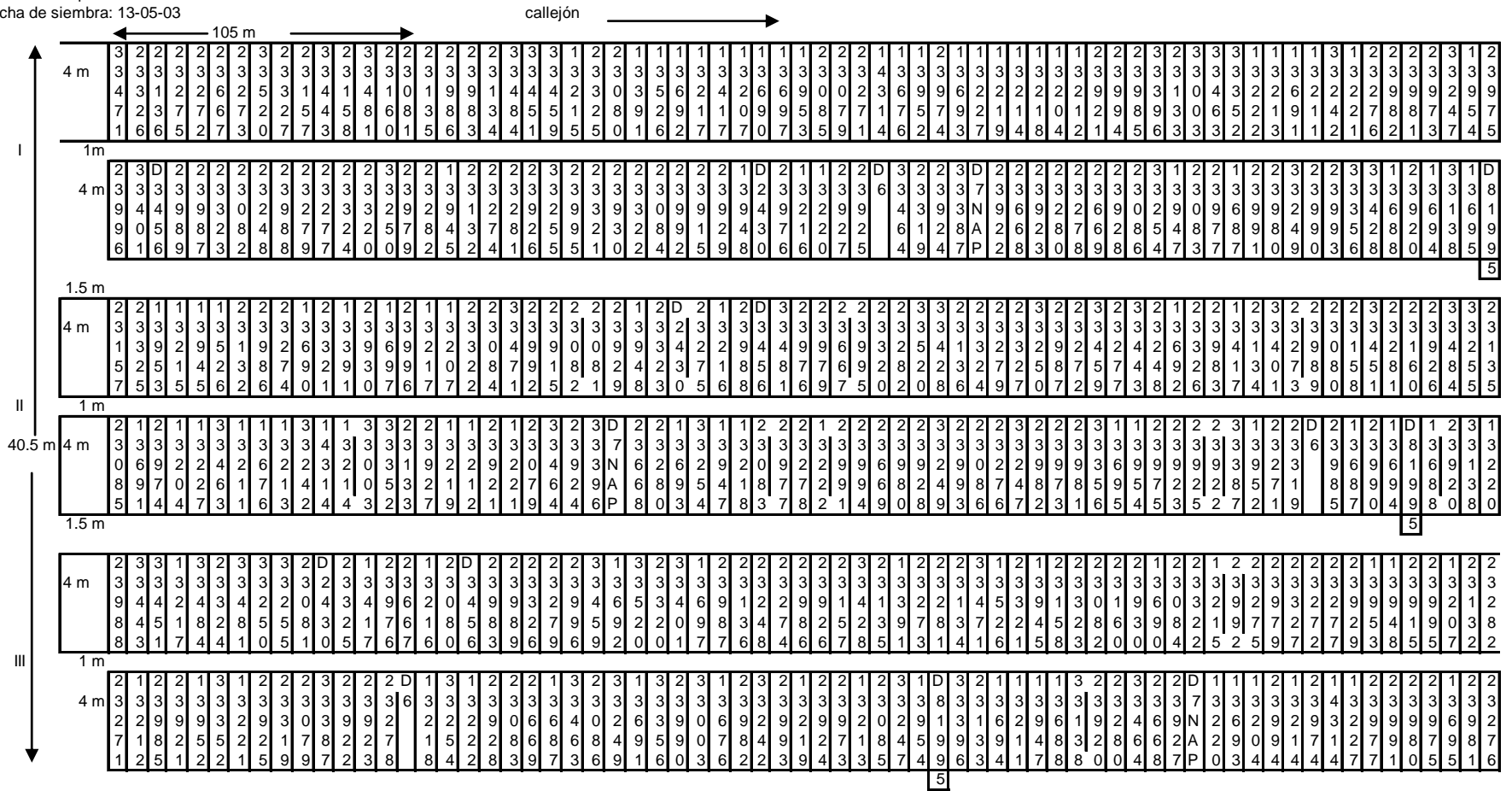
Continuación ANEXO A. INFORMACIÓN DE PASAPORTE DE *Desmodium*

94	23977	THA	TAK	MAE SOT	16.7833	99.0167	350	FERTIL	1030
95	23979	THA	MAE HONG SON	HOT	18.1	98.1667	890	PH 5.4;FERTIL	1230
96	23980	THA	MAE HONG SON	MAE HONG SON	19.2667	97.9667	300	FERT.MEDIA	1260
97	23981	THA	MAE HONG SON	MAE HONG SON	19.1833	97.9667	350	FERT.MEDIA	1270
98	23982	THA	MAE HONG SON	MAE HONG SON	18.6667	97.9333	620	ALUVIAL	1300
99	23983	THA	CHIANG MAI	CHIANG MAI	18.85	98.8667	700	FERT.MEDIA	1250
100	23985	THA	CHIANG MAI	CHIANG MAI	18.9167	99.2333	500	PH 4.7;F.BAJA	1250
101	23986	THA	CHIANG MAI	CHIANG MAI	19.0667	99.4	900	PH 4.3;F.MEDIA	1280
102	23987	THA	CHIANG RAI	CHIANG RAI	19.2	99.5167	550	FERT.MEDIA	1350
103	23988	THA	CHIANG RAI	CHIANG RAI	19.7333	99.65	540	FERTIL	1720
104	23989	THA	CHIANG RAI	CHIANG RAI	20.1	99.8667	450	FERT.MEDIA	1750
105	23990	THA	PHRAE	PHRAE	18.5667	100.15	320		1160
106	23991	THA	PHRAE	PHRAE	18.3	100.3	190		1130
107	23992	THA	NAN	NAN	18.5	100.5167	420		1230
108	23993	THA	NAN	NAN	19.2833	100.85	230	PH 4.0	1350
109	23994	THA	NAN	SA	18.55	100.75	390		1290
110	23995	THA	NAN	K.BAN KHOK	18.3	100.95	720		1270
111	23996	THA	UTTARADIT	K.BAN KHOK	18.1833	101	470	FERTIL	1260
112	33003	THA	TAK	TAK	16.7667	99.2167	160	FERTIL	1020
113	33138	GHA	KUMASI						
114	33242	CMR	ADAMAOUA	NGAOUNDERE	7.3333	13.5833	1150	PH 5.4	1580
115	33247	CMR	CENTRE	NANGA EBOKO	4.55	12.1667	530	FERTIL	1570
116	33249	CMR	ADAMAOUA	NGAOUNDERE	7.75	13.5333	800	FERT.MEDIA	1590
117	33250	TGO	PLATEAUX	KPALIME	6.8	0.8	250	FERT.MEDIA	1380
118	33254	TGO	PLATEAUX	ATAKPAME	7.8333	1.1833	230	FERT.MEDIA	1370
119	33255	TGO	PLATEAUX	LOME	6.7167	1.1667	130	FERT.MEDIA	1220
120	33352	VNM	HOA BINH	HOA BINH	20.5333	105.35	80		1950
121	33356	VNM	DAC LAC	BAN ME THUOT	12.55	107.85	400	FERT.MEDIA	1800
122	33387	THA	PHETCHABUN	LOM SAK	17.0667	101.2	370	ULTISOL	1270
123	33396	THA	LOEI	LOEI	17.4	101.3333	630	FERT.BAJA	1240
124	33401	THA	LOEI	LOEI	17.45	101.7167	300	FERTIL	1200
125	33428	THA	NONG KHAI	BUNG KAN	18.3333	103.6833	160		3110
126	33443	THA	NAKHON PHANOM	NAKHON PHANOM	17.5833	104.6333	170	FERTIL	1690
127	33451	THA	SAKON NAKHON	SAKON NAKHON	17.1167	104.05	220		1530
128	33459	THA	SAKON NAKHON	SAKON NAKHON	16.7667	103.8667	310		1420
129	33463	THA	KALASIN	KALASIN	16.6833	103.7667	230	GRAVA LATER.	1410
130	33464	THA	KALASIN	KALASIN	16.6833	103.7667	230	GRAVA LATER.	1410
131	33471	THA	KALASIN	KALASIN	16.4667	103.5833	200		1420
132	33481	THA	BURI RAM	BURIRAM	15.1833	103.05	160	FERT.MEDIA	1230
133	33484	THA	BURI RAM	PRATHAI	15.55	102.9167	160		1190
134	33520	VNM	KHANH HOA	NINH HOA	12.55	108.9833	80	FERT.MEDIA	
135	D2 430								
136	D3 456								
137	D6								
138	D7 Napri								
139	D8 1995								
140	23255								
141	D4 863								
142	D5 928								

ANEXO B

PLANO DE SIEMBRA LOTE DE PRODUCCIÓN *Desmodium Velutinum*

Plano de campo *Desmodium velutinum*-Quilichao
 Fecha de siembra: 13-05-03



ANEXO C
 PLANO DE SIEMBRA PARA EVALUACIÓN
 FENOLOGICA

Plano Fenología *D. velutinum*- Quilichao

Fecha de siembra: 22/05/03



22324	13212	23276	23888	23975	23160	23975
23320	13204	23882	23279	23986	23081	23986
33320	13218	33471	23277	33401	23135	33401
23979	13214	23886	33254	D3-456	23080	D3-456
23282	13219	23136	13947	D5-928	13391	D5-928
13945	13227	23275	23083	D4-863	13526	D4-863
23132	13688	23272	23977	13689	13682	13689
23274	23974	23667	13687		13217	
13662	13694	23273	23991		13417	
13676	33188	33660	23992		13207	
14314	13695	23989			13680	
23271	D3-1995	23987			23278	
23079	23980	23823			23669	
23085	23993	23082			23928	D7 Napi
13963	33356	23248			23086	33387
13697	33428				23986	23924
23084	13688				23988	23319
23322	23920				23134	33464
23980	23922				33484	D6
23321	23668				33451	23925
23995	23923				33459	23927
23255	23260				13215	13220
23926	23278				23625	13216
23981	23669				13222	23976
D7 Napi	23928				13213	D2-480
33387	23086				13691	13948
23924	23986				13211	23929
23319	23988				33242	23915
33464	23134				13221	
D6	33484					
23925	33451					
23927	33459					
13220	13215					
13216	23625					
23976	13222					
D2-480	13213					
13948	13691					
23929	13211					
23915	33242					
	13221					

13212	23276	23888	23975	23160	23975
13204	23882	23279	23986	23081	23986
13218	33471	23277	33401	23135	33401
13214	23886	33254	D3-456	23080	D3-456
13219	23136	13947	D5-928	13391	D5-928
13227	23275	23083	D4-863	13526	D4-863
13688	23272	23977	13689	13682	13689
23974	23667	13687		13217	
13694	23273	23991		13417	
33188	33660	23992		13207	
13695	23989			13680	
D3-1995	23987			23278	
23980	23823			23669	
23993	23082			23928	D7 Napi
33356	23248			23086	33387
33428				23986	23924
13688				23988	23319
23920				23134	33464
23922				33484	D6
23668				33451	23925
23923				33459	23927
23260				13215	13220
23278				23625	13216
23669				13222	23976
23928				13213	D2-480
23086				13691	13948
23986				13211	23929
23988				33242	23915
23134				13221	
33484					
33451					
33459					
13215					
23625					
13222					
13213					
13691					
13211					
33242					
13221					

23276	23882	33471	23886	23136	23275	23272	23667	23273	33660	23989	23987	23823	23082	23248
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

23888	23279	23277	33254	13947	23083	23977	13687	23991	23992
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

23980	33249	23921	23994	23985	33396	23133	33003	33463	33662	23327	23157	33443	23158	33461
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

23160	23081	23135	23080	13391	13526	13682	13217	13417	13207	13680	23981	23973	33247	13954
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

23975	23986	33401	D3-456	D5-928	D4-863	13689
-------	-------	-------	--------	--------	--------	-------

Lago

Anexo D. Clasificación de 137 accesiones de D. velutinum, según índice y análisis de clusters

No.	Accesion	cluster	indice	ORIGEN	SOBREVI VENCIA %	Porte	MAXIMA PRECIPITACION							MINIMA PRECIPITACION				
							MS	D.I.V.M.S.	PC	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR	MS	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR
1	33443	7	193,92	THA	100,0	e	320	68,79	19,50	50,0	57,65	132,25	4,00	217,85	75,50	62,60	133,95	4,00
2	13953	7	182,84	PNG	93,3	e	308	70,46	21,09	28,5	66,10	102,50	3,00	197,95	48,50	54,10	97,95	2,50
3	23996	7	181,07	THA	80,0	se	275,05	68,53	21,11	36,0	42,20	153,15	3,00	218,7	54,50	44,00	130,55	4,00
4	23981	7	173,81	THA	100,0	se	274	68,23	22,06	45,5	48,30	159,50	4,00	200,95	63,50	48,90	144,75	4,00
5	23985	8	162,41	THA	93,3	e	268,55	70,70	20,17	39,0	55,65	142,80	4,00	176,85	66,50	53,75	143,45	4,00
6	13218	7	157,94	THA	93,3	se	301,1	65,81	21,14	44,5	31,60	158,35	4,00	142	61,50	28,10	135,45	3,50
7	33463	7	157,25	THA	93,3	se	272	66,59	21,27	52,0	53,85	156,00	4,00	161,85	65,50	47,15	161,45	4,00
8	23983	7	156,36	THA	100,0	se	236,85	65,60	21,93	50,0	73,70	153,30	4,00	185,9	62,50	74,65	158,50	4,50
9	23276	7	155,37	IDN	93,3	se	230,2	65,90	22,90	42,5	38,85	141,35	3,50	187,85	50,00	35,65	149,15	3,50
10	23982	8	152,62	THA	100,0	se	268,75	68,67	18,25	50,5	79,40	166,65	5,00	153,7	72,00	71,35	144,35	4,00
11	33352	10	149,48	VNM	86,7	e	231,4	70,17	23,71	38,5	64,00	154,40	4,00	170,75	60,00	62,00	151,15	3,50
12	23081	7	149,44	IDN	93,3	e	295,75	63,19	21,99	44,5	76,45	143,00	4,00	125	54,00	92,20	128,20	3,50
13	33451	8	148,26	THA	100,0	se	208	73,35	20,01	23,5	101,65	131,25	3,50	186,3	40,00	76,95	93,40	3,00
14	23994	8	148,11	THA	100,0	e	247,45	70,04	19,88	39,0	97,45	132,10	4,00	157,25	54,00	69,85	107,15	3,00
15	33396	7	145,86	THA	100,0	se	190,1	67,96	21,59	40,5	73,85	149,20	3,50	194,3	68,50	70,95	136,75	4,00
16	23928	8	144,59	CHN	100,0	se	214,85	70,74	18,90	43,5	95,60	126,95	4,00	173,2	67,00	76,65	107,65	4,00
17	33003	8	144,37	THA	80,0	se	212,85	74,06	18,77	33,0	79,40	148,60	3,50	173,4	51,50	72,85	143,75	4,00
18	33138	10	142,67	GHA	100,0	e	204,3	71,56	22,20	31,5	75,45	146,55	3,00	174,45	48,00	58,85	135,00	3,00
19	23920	10	140,58	CHN	100,0	se	198,25	73,24	22,03	52,0	97,65	150,40	4,00	173,45	60,50	73,95	123,90	3,00
20	23325	7	137,72	IDN	73,3	se	229,1	65,79	22,08	24,0	40,70	142,90	3,00	145	62,00	38,45	135,95	4,00
21	13691	7	136,32	THA	100,0	se	237,75	66,33	21,73	31,0	35,50	135,15	3,00	135,05	63,50	51,60	135,65	3,50
22	13216	6	133,25	THA	86,7	se	156,25	66,20	23,67	48,0	74,75	121,25	3,00	187,55	74,00	55,50	135,05	3,00
23	23977	8	130,56	THA	100,0	se	186,8	70,74	18,83	51,5	82,00	162,25	4,50	159,2	69,50	74,65	142,00	4,00
24	33247	3	128,70	CMR	100,0	e	213,4	68,60	21,62	45,0	59,15	154,95	4,00	133,75	64,50	49,85	132,50	4,00
25	23980	3	128,46	THA	93,3	se	183,45	69,81	20,72	43,5	39,25	159,15	4,00	155,75	65,00	39,00	141,95	4,00
26	33428	3	128,41	THA	100,0	se	195,1	63,92	19,95	49,5	55,80	166,75	3,50	148,75	68,00	50,50	151,80	4,00
27	23086	3	127,77	IDN	100,0	e	246,1	65,53	20,64	41,0	42,75	150,50	4,00	108,15	62,50	41,00	162,30	3,50
28	33459	8	125,69	THA	100,0	se	212,4	69,98	19,85	45,0	36,70	164,85	4,00	127,5	71,00	51,60	158,05	4,00
29	23991	3	125,32	THA	93,3	se	198,4	67,89	20,84	30,0	113,85	111,65	4,00	137,1	46,00	85,20	87,15	3,50
30	23079	10	123,07	IDN	100,0	e	194,1	72,32	21,52	39,0	107,75	123,50	5,00	133,25	61,50	93,20	107,35	4,00
31	23921	8	122,08	CHN	93,3	se	207,5	71,81	19,16	40,0	99,60	133,75	4,00	122,05	51,50	75,20	101,20	4,00
32	23923	8	121,05	CHN	86,7	se	219,55	74,52	18,96	41,5	76,65	141,60	3,50	109,85	47,00	76,25	119,25	3,50
33	33520	3	119,60	VNM	93,3	r	199,9	64,30	20,78	52,0	102,65	150,80	4,50	122,6	69,00	84,60	141,55	5,00
34	23989	8	118,27	THA	86,7	e	201,75	70,91	19,78	28,5	87,35	127,65	3,50	116,75	52,00	70,10	104,40	3,00
35	23136	6	117,71	BDI	46,7	e	171,5	65,54	23,03	35,5	87,55	110,60	4,00	137,75	58,00	96,75	106,70	4,00
36	13220	3	114,50	THA	93,3	se	172,3	62,06	20,91	42,0	103,90	125,85	4,50	131,05	60,50	94,85	117,75	5,00
37	23988	10	114,49	THA	100,0	e	183,5	75,37	23,31	42,5	71,80	156,35	4,00	118,1	52,50	64,70	129,35	4,00
38	13212	3	114,16	THA	100,0	r	155,1	67,97	20,68	61,0	102,05	146,70	4,50	141,75	81,00	87,25	125,20	4,00
39	23279	10	113,49	IDN	93,3	se	196,6	70,36	22,57	29,0	76,80	112,40	3,00	107,4	46,50	60,35	96,75	2,50
40	D81995	6	111,59	THA	93,3	e	155,4	64,61	22,63	56,5	96,35	126,40	4,50	134,95	73,00	81,85	114,95	4,00
41	13697	3	110,92	THA	100,0	r	159,6	62,83	21,29	34,5	87,20	121,50	3,50	131,25	67,00	73,70	101,80	3,50
42	33481	6	109,42	THA	93,3	r	127,05	61,72	21,48	55,0	87,25	150,60	5,00	152,1	79,50	80,65	128,95	4,00
43	23993	5	107,72	THA	100,0	se	127,45	68,44	18,23	40,0	106,65	139,60	4,00	147,5	54,00	82,20	98,65	3,00
44	23975	10	107,65	THA	93,3	se	168,9	73,81	21,72	33,5	117,05	131,00	4,50	113,15	47,00	98,80	107,25	4,00
45	13947	3	106,69	PNG	93,3	e	178,95	69,33	20,67	22,0	101,20	95,95	3,50	104,85	32,50	90,15	82,00	3,00
46	23275	3	106,35	IDN	93,3	se	183,15	63,50	19,89	34,5	98,50	126,20	4,00	102,7	56,00	84,85	102,60	3,50

Continuación Anexo D.

No.	Accesion	cluster	indice	ORIGEN	SOBREVI VENCIA %	Porte	MAXIMA PRECIPITACION						MINIMA PRECIPITACION					
							MS	D.I.V.M.S.	PC	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR	MS	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR
47	D2430	3	104,83		93,3	e	204,35	65,05	21,19	36,0	111,40	148,50	4,50	81,95	58,50	97,65	111,30	3,50
48	D3456	3	102,53		100,0	e	167,15	65,68	20,99	33,5	113,25	120,80	3,50	104,05	46,00	83,45	92,45	3,00
49	23083	6	101,65	IDN	100,0	e	192,6	61,46	22,80	40,5	94,40	153,50	4,00	82,9	51,50	78,60	113,70	3,00
50	23973	3	101,17	THA	100,0	se	155	67,39	19,93	34,5	97,85	140,85	3,50	109,85	49,00	65,30	103,75	3,00
51	13213	6	101,14	THA	80,0	r	140,85	64,31	23,38	48,0	76,05	128,30	3,50	119,45	63,00	65,25	111,55	3,00
52	23133	3	100,27	BDI	93,3	e	168	69,34	21,47	43,5	82,35	137,60	3,50	96,6	52,50	67,65	120,40	3,00
53	23922	8	99,82	CHN	93,3	se	159,15	74,23	18,75	38,0	87,55	127,25	4,00	102,25	63,50	71,35	124,40	3,50
54	23986	10	98,98	THA	100,0	se	163,65	74,00	22,11	30,0	74,75	102,60	3,00	95,15	53,00	52,25	99,00	2,50
55	33471	3	98,89	THA	100,0	r	134,55	64,89	20,19	34,0	81,20	128,05	3,50	120	64,50	66,35	106,10	3,00
56	13692	3	98,66	THA	100,0	se	143,6	65,79	20,01	48,5	75,00	136,80	4,00	112,5	61,00	62,10	121,35	4,00
57	23132	6	98,21	BDI	86,7	e	179,15	65,90	22,38	51,0	66,05	184,50	5,00	83,5	80,00	64,10	158,10	4,50
58	13694	3	97,74	THA	93,3	r	148,4	64,93	20,04	41,5	96,05	124,60	3,50	106,8	60,50	68,25	121,40	3,00
59	13204	6	97,41	THA	80,0	se	119,35	61,20	21,80	47,0	99,20	159,35	3,50	127,8	63,00	76,40	143,75	3,50
60	13219	3	96,50	THA	100,0	se	158,65	59,30	19,88	45,5	110,20	168,15	4,00	97,5	76,00	81,85	156,15	4,00
61	33242	3	95,73	CMR	100,0	se	129,05	65,53	21,39	31,0	60,65	102,65	2,50	115,45	30,00	46,65	79,90	2,00
62	13391	6	94,72	THA	93,3	e	165,5	64,32	21,69	24,5	57,60	81,45	2,00	85,75	39,00	40,00	67,65	2,00
63	14314	3	92,14	TGO	100,0	e	124,9	64,57	20,35	39,0	82,30	134,90	3,50	110,35	65,50	63,00	109,15	3,00
64	13215	5	91,98	THA	93,3	r	145,85	65,66	17,69	31,0	60,30	104,15	3,00	95,3	52,50	57,20	93,70	3,00
65	13217	6	91,72	THA	100,0	r	105,5	59,97	21,94	32,0	90,40	130,65	4,00	124,2	62,00	77,55	107,05	3,00
66	33356	4	90,05	VNM	86,7	se	127,4	65,59	25,15	28,0	90,20	128,60	3,50	100,6	51,00	67,60	98,00	3,00
67	23927	4	89,62	CHN	93,3	se	147,95	68,83	23,34	43,0	86,40	134,55	3,50	84,2	62,00	68,95	116,25	3,00
68	23979	10	89,27	THA	100,0	se	156,7	73,59	21,39	22,5	80,60	113,35	2,50	76,55	38,50	61,25	91,25	2,00
69	13222	6	89,00	THA	86,7	e	165,95	64,84	21,87	35,5	100,40	138,35	3,50	70,9	57,50	68,70	111,55	3,00
70	23974	3	88,96	THA	100,0	se	117,25	70,23	20,42	49,0	80,70	153,15	4,00	106,7	73,50	79,00	142,20	4,00
71	13948	10	88,29	PNG	93,3	e	157,8	71,40	21,36	35,0	91,25	122,55	3,50	73,85	59,50	76,90	107,35	3,00
72	13417	6	87,89	IDN	93,3	se	112,6	63,33	21,68	42,5	78,75	127,95	4,00	108,6	57,50	65,40	118,10	3,00
73	33250	7,5	87,63	TGO	100,0	e	129,65	68,53	21,89	29,5	96,50	127,00	3,00	93,75	48,50	85,00	98,35	3,00
74	13695	3	87,30	THA	100,0	r	116,95	66,84	20,98	41,0	74,55	133,85	3,50	103,35	54,00	72,70	120,10	3,50
75	13952	5	86,58	PNG	53,3	se	180,95	66,45	18,07	45,5	97,40	126,60	4,00	55,1	43,50	71,70	82,10	3,00
76	13693	6	85,98	THA	100,0	r	122,3	61,99	21,18	32,5	60,65	104,85	3,00	97,15	70,50	54,25	104,60	3,00
77	13227	6	84,52	THA	80,0	se	138,2	65,37	21,71	45,0	67,30	164,10	3,50	80,45	83,50	64,30	130,70	4,50
78	33484	6	84,46	THA	100,0	r	104,5	64,22	20,64	44,5	75,10	158,30	4,50	106,4	62,50	68,30	148,35	4,00
79	33254	4	82,79	TGO	93,3	e	125,15	66,78	23,23	44,5	74,35	150,10	4,00	84,8	70,00	67,55	137,70	4,00
80	23990	6	82,60	THA	80,0	r	107,45	61,49	20,40	41,0	88,30	149,85	4,00	100,35	67,50	73,50	140,55	4,00
81	23135	4	81,70	BDI	86,7	e	135,35	65,18	24,48	31,5	53,05	85,85	3,00	74,2	45,50	42,95	81,05	2,00
82	33249	4	81,46	CMR	100,0	se	120,75	65,14	23,58	31,5	65,55	119,05	3,00	85	54,50	56,25	97,55	2,50
83	23929	5	81,40	CHN	93,3	e	157,35	68,67	19,66	43,5	63,40	112,30	3,50	58,5	65,00	53,80	110,85	3,00
84	13526	6	80,95	CHN	100,0	se	131,1	62,81	20,91	41,0	87,35	140,80	4,00	77,9	61,00	78,90	123,90	4,00
85	23080	6	80,25	IDN	86,7	se	138,35	64,38	21,51	49,0	85,10	164,40	5,00	70	76,00	77,95	167,70	4,50
86	23278	5	78,13	IDN	86,7	se	137,4	69,25	20,00	34,5	101,65	132,85	3,50	64,95	58,00	69,25	101,00	3,00
87	13687	9	76,87	IDN	93,3	r	87,75	60,03	18,81	38,5	84,80	143,90	3,50	101,95	60,50	65,15	123,45	3,00
88	33401	2	74,48	THA	93,3	se	107	70,41	22,08	43,0	57,10	153,80	3,50	77,3	59,50	58,25	143,70	4,00
89	23930	5	74,23	CHN	100,0	e	135,5	68,13	19,82	42,0	57,35	137,70	4,00	57	69,00	59,60	129,75	4,00
90	13214	5	73,25	THA	100,0	r	123	66,14	19,68	53,0	79,40	127,15	4,00	64,5	72,50	73,15	134,15	4,00
91	23995	1	71,93	THA	100,0	se	95,55	73,83	21,81	36,5	70,55	136,65	3,50	78,8	57,50	56,95	125,80	3,00
92	23987	2	70,93	THA	93,3	e	115,75	70,18	21,91	39,0	81,00	164,05	4,00	62	74,00	77,90	160,05	4,00
93	23158	6	70,72	IDN	86,7	e	115,35	62,63	21,25	45,5	94,05	151,10	4,50	64	74,00	71,05	138,45	4,00

Continuación Anexo D.

No.	Accesion	cluster	indice	ORIGEN	SOBREVI VENCIA %	Porte	MAXIMA PRECIPITACION							MINIMA PRECIPITACION				
							MS	D.I.V.M.S.	PC	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR	MS	REBROTOS	ALTURA	DIÁMETRO	VIGOR
94	23084	6	69,86	IDN	100,0	e	118,65	65,78	21,84	57,0	82,80	170,00	4,00	58,3	74,00	79,45	151,25	4,50
95	13945	5	69,45	PNG	93,3	e	116,05	66,48	20,15	43,5	83,10	166,40	5,00	59,9	84,00	79,85	161,60	4,50
96	13690	2	68,95	THA	100,0	se	116,35	66,90	21,25	49,5	90,35	168,15	5,00	57,75	73,50	78,35	145,25	4,50
97	13954	5	68,37	PNG	80,0	e	112,5	66,65	19,28	50,7	76,45	183,50	4,50	60,25	62,50	75,35	164,75	4,50
98	23668	4	67,60	IDN	93,3	se	116,15	63,72	22,74	56,5	113,85	149,15	4,50	54,6	60,00	100,10	145,05	5,00
99	33464	1	67,41	THA	100,0	se	106,55	71,93	21,84	51,2	75,76	142,05	4,50	59,7	83,50	63,45	139,85	4,00
100	23157	4	66,92	IDN	93,3	e	124,5	65,10	23,98	43,5	85,35	121,15	4,00	45,65	70,00	88,65	115,85	3,50
101	13676	1	66,90	THA	100,0	se	125,9	70,27	21,02	51,5	94,00	150,65	4,50	44,75	69,00	81,75	144,80	4,00
102	23667	4	66,76	IDN	100,0	e	107,9	62,78	22,78	32,5	119,35	137,30	4,50	58,9	51,00	93,65	112,20	3,50
103	23992	1	65,96	THA	100,0	se	103,6	76,15	20,70	31,5	53,80	166,85	3,50	57,8	64,50	51,75	159,70	4,00
104	D6	2	65,86		100,0	e	85,85	64,47	20,91	45,8	65,60	167,90	4,00	73,7	71,00	63,50	153,85	4,50
105	23272	1	65,52	IDN	93,3	e	105,65	72,21	21,44	38,8	76,21	130,35	3,50	55,8	66,00	59,90	120,25	3,00
106	13688	9	63,74	THA	93,3	r	69,25	63,29	18,58	44,2	63,66	153,95	4,00	82,3	74,50	59,65	159,80	4,00
107	23277	1	62,69	IDN	86,7	se	103,6	70,91	20,47	49,0	91,75	153,65	5,00	51,05	80,00	84,30	142,55	4,50
108	13211	9	62,18	THA	100,0	r	79	63,22	19,01	41,3	72,26	148,35	3,50	70,9	68,50	58,40	135,05	4,00
109	23274	2	60,94	IDN	93,3	e	103,9	70,44	21,95	36,2	81,83	161,80	4,50	45,85	85,00	80,85	163,90	4,50
110	23282	4	60,46	IDN	100,0	se	103,8	67,18	24,69	56,8	93,56	155,85	4,50	44,15	76,00	91,65	157,95	4,00
111	23160	2	60,13	IDN	100,0	e	113,35	65,95	20,55	44,5	107,05	113,45	4,50	38,55	73,00	106,20	128,15	5,00
112	23327	2	60,04	IDN	86,7	se	84,7	65,23	21,44	38,5	78,45	134,55	4,00	59,55	63,00	78,60	133,95	4,00
113	33387	1	60,01	THA	73,3	se	96,4	74,01	19,87	50,5	86,00	155,90	4,50	49,3	74,00	85,90	128,00	4,50
114	23976	1	59,99	THA	80,0	se	98,25	71,40	20,59	36,8	63,86	132,95	4,00	48,15	58,50	62,85	123,50	3,50
115	23271	2	58,74	IDN	100,0	se	102,5	66,94	21,09	47,5	85,75	115,00	4,00	42,7	57,50	88,45	110,50	4,00
116	23320	2	56,82	IDN	93,3	e	114,4	66,05	20,58	36,5	82,40	129,40	4,00	29,45	53,00	76,55	115,85	4,00
117	23248	2	56,58	IDN	93,3	e	79,75	68,94	21,59	18,0	82,25	96,75	2,50	53,6	22,00	61,85	53,95	2,00
118	23324	2	55,70	IDN	86,7	e	95,5	69,07	22,40	60,0	99,70	140,85	4,50	39,15	68,00	85,45	133,90	4,00
119	23669	6	53,70	IDN	86,7	e	107,2	58,90	20,86	44,5	73,05	146,55	4,00	28,7	64,50	70,95	138,95	3,50
120	23322	2	53,50	IDN	100,0	e	86,9	66,22	21,83	37,2	70,05	139,55	4,00	41,1	67,50	59,40	125,40	3,50
121	23134	4	52,91	BDI	100,0	e	71,5	66,70	26,06	43,7	64,23	172,80	4,50	48,95	73,50	67,55	152,75	4,50
122	23326	2	50,45	IDN	100,0	e	92,75	68,33	22,48	32,5	77,61	123,40	4,00	28,25	65,50	67,05	134,30	4,00
123	23915	4	50,12	CHN	80,0	se	78,05	68,61	24,32	44,5	81,93	153,45	4,00	37,45	84,00	79,20	142,60	4,50
124	23926	2	47,98	CHN	100,0	se	72,05	65,76	22,42	58,5	92,90	171,75	5,00	38,25	68,00	93,65	169,05	5,00
125	13221	4	47,16	THA	86,7	e	73,5	64,09	23,30	42,7	66,18	171,45	4,00	35,1	67,00	66,50	172,45	5,00
126	D7NAPRI	4	46,85		93,3	e	66,4	62,01	22,75	54,5	98,21	158,50	5,00	40,45	69,50	77,40	139,60	4,00
127	23925	2	46,72	CHN	100,0	se	69,7	68,86	20,73	56,5	78,33	163,90	4,50	36,95	79,00	74,75	148,45	4,00
128	23280	2	45,98	IDN	100,0	se	76,4	64,68	21,26	33,0	80,13	124,80	3,50	30,85	57,50	71,20	120,55	3,50
129	23273	2	43,34	IDN	100,0	se	75,2	65,95	21,83	36,0	62,60	154,60	4,00	24,55	78,50	55,10	165,60	4,50
130	23319	2	40,62	IDN	100,0	e	59,5	68,17	21,27	41,0	46,50	164,30	3,50	29,25	63,00	40,30	163,75	4,00
131	23321	2	40,61	IDN	93,3	e	56,1	69,01	22,18	45,5	47,70	161,60	3,50	31,1	58,50	46,45	150,95	4,00
132	13207	4	36,35	THA	93,3	se	44,05	62,13	23,61	37,0	41,60	176,00	4,00	30,5	62,50	44,90	149,45	5,00
133	33255	2	32,38	TGO	100,0	e	48,7	66,81	23,25	47,0	90,90	145,10	4,50	16,1	71,50	69,80	117,50	4,00
134	23082	2	31,46	IDN	100,0	e	47,5	67,77	21,15	45,5	90,60	138,05	4,00	15,5	58,50	81,60	133,15	4,00
135	23323	2	26,54	IDN	100,0	e	33,4	68,69	22,06	20,5	74,65	114,80	3,50	13,1	45,50	71,25	103,75	3,50
136	23924	9	25,59	CHN	100,0	se	36,3	59,51	17,15	18,5	63,15	105,65	3,00	13,3	30,50	60,60	89,40	2,50
137	23281	4	20,74	IDN	93,3	se	18,15	63,36	23,71	37,0	76,05	133,00	4,00	10,55	63,00	82,20	126,45	4,50

MS : Materia Seca
D.I.V.M.S. : Digestibilidad "in Vitro" de la materia seca
PC : Proteína Cruda

ANEXO E: Evaluación fenológica de *Desmodium velutinum*

Prueba de fenología
Formato de evaluación *Desmodium velutinum*
Santander de Quilichao

Plantas sembradas : 3 Area de muestreo: 3 plantas

convenciones :

Habito: emierecto R: rastrero

Pubescencia 1: Alta 2: media 3: baja 4: no

Color Semilla: C: Crema CA: café N: negra A: amarilla NS : no semilla seca

Caractterísticas de la semilla: 1: rala 2: intermedia 3: apiñada

Accesión	Pubescencia	altura	Hab.crecimiento	Long. Vaina	Semillas Vaina	Color Semilla	racimo floral	caract de semilla	Flor apical	Flores laterales	Días a floración
22324	1	195.00	e	2.3	5	c	62.75	2	41.00	16.67	204.7
23320	1	170.67	e	2.8	5	c	53.75	3			151.5
33250	2	177.67	e	2	5	c	77		31.33	14.67	192.0
23979	3	214.33	e	3	5	c		2			
23282	3	160.33	se				25	2	13.50	13.88	226.3
13945	1	190.67	e	2	5	c	37.5	2	16.67	6.33	197.7
23132	1	183.67	e	2	4	c	62		18.67	5.78	204.0
23274	2	184.67	e	2.5	5	ns	18	1			232.3
13952	2	56.33	r	1.5	5	c	26.5		9.67	11.22	143.3
13676	3	200.67	se					3			212.7
14314	1	188.33	e	2.5	5	c	63.5	2	28.67	15.11	180.3
23271	3	151.33	e	2.5	5	c		3	32.33	7.44	195.0
23079	1	232.67	e	2	5	ca	43.75		13.67	11.22	195.0
13953	2	188.00	e	2.5	6	ca	74.75	3	18.33	8.44	170.7
13697	2	24.00	r	1.5	4	a	39.25	2	11.00	4.89	198.5
23322	1	178.00	se	3	6	c	78.333	1	29.33	11.22	215.0
23930	3	96.67	se	2	5	ca	35	3	16.33	9.67	199.0
23321	2	204.33	e	2	5	ns	41				238.0
23995	3	102.33	se								233.0
23255	1	154.67	e	2.5	5	ca	55.333	3	12.33	7.89	165.3
23926	3	83.33	se								238.0
23281	2	53.00	se					1	15.00	13.00	227.3
D7 Napri	1	105.00	se	2.5	5	ca	32.25	3	16.33	5.00	141.5
33387	3	123.67	se								237.0
23924	3	104.00	e	2	5	ca		1	14.33	12.67	143.3
23319	3	108.00	e	2	3	ca	42.75	2	13.33	8.22	194.7
33464	3	130.00	se	3	5	ca		2	18.33	6.44	190.7
D6	1	99.33	se	2.5	5	c	59	3	17.33	6.67	167.3
23925	2	180.33	e	2	5	ca	19	1	8.67	3.44	190.3
23927	1	108.00	se	2.5	5	c	41.25	2	19.00	9.67	208.0
13220	1	117.33	se				46.5	1	14.33	9.78	161.0
13216	1	104.67	se	2	5	ca	59.75	1	13.67	8.56	168.3
23976	3	99.67	se					1	12.00	12.56	194.7
D2 430	1	185.00	e								
13948	2	131.50	se	2.5	6	ns	37.667				237.0
23929	1	124.00	se	2	6	ca	18.25	3	12.00	6.00	180.0
23915	3	79.33	se	2.5	6	c		1	9.00	5.67	178.0
13212	1	33.67	r	2	6	ca	30.5	2	10.33	5.78	153.0
13204	1	64.33	se	1.5	4	ca	38.75	2	15.00	8.00	184.0
13218	1	87.00	se	2	3	ca	17.75	2	6.67	7.11	191.7
13214	1	34.00	r	1.5	3	ca	23.25	2	12.67	9.33	168.3

Accesión	Pubescencia	altura	Hab.crecimiento	Long. Vaina	Semillas Vaina	Color Semilla	racimo floral	caract de semilla	Flor apical	Flores laterales	Dias a floración
13219	1	110.50	se	2	5	ca	34	2	17.00	5.44	166.7
13227	1	184.50	se	1.5	3	ns	33				200.5
13693	2	39.33	r	2	5	ca	18.25	1	5.00	3.78	204.0
23974	2	75.00	r	2	5	ns	50.75	2	25.00	15.56	190.5
13694	1	55.33	r	2	6	ca	40.25	1	22.00	15.67	219.7
33188	1	181.67	e	2.5	5	ca	24	2	19.33	8.67	214.7
13695	2	29.00	r	2	6	ca	27.5				230.5
D8 1995	1	125.67	se	2	4	ca	41.25	3	21.00	10.00	177.7
23990	2	63.33	r	2.5	6	ca	50.75	2	17.00	11.11	187.7
23993	2	68.67	r	2	6	ca	33.75	2	21.33	10.44	150.7
33428	1	124.33	se	1.5	5	ca	43.25	2	19.33	9.67	181.0
13688	1	71.67	r	2	5	ca	27.5	3	18.33	8.56	179.3
23668	3	199.33	se	2	6	c	10	2	20.00	13.00	131.7
23923	1	89.67	se	1.5	5	c	29.5				
23280	3	133.33	se	2	5	c	72.25	2	37.67	23.67	216.0
23278	2	214.33	e	2	5	ca	10.25	1	22.00	5.11	205.0
23669	1	176.67	e	2	6	a	38.75	2	14.67	7.11	196.3
23928	1	106.67	se	2	5	ca	96	2	34.00	19.89	187.3
23086	1	155.00	e								200.7
23986	3	100.00	se	2	6	ca	33.75	2	14.67	8.33	187.3
23983	2	95.67	se	2	6	ca	78.25	3	32.67	15.78	184.0
23134	1	151.50	r	2	5	ca	40	1	35.67	10.33	209.5
33484	1	43.00	r	2.5	5	ca	22.25	2	13.67	10.78	166.7
33451	1	40.00	r	1.5	5	ca	22.5	2	16.33	10.33	168.3
33459	1	122.67	se	2	6	ca	36.5	2	17.00	9.44	159.3
13215	1	60.00	r	2	5	ca	24.75	2	10.33	5.00	178.0
23325	1	138.67	se	1.5	4	ca	37.25	3	10.67	7.11	159.0
13222	1	188.00	se	2	5	a	29.5	2	8.67	4.56	188.5
13213	1	53.33	r	2	6	ca	31	2	7.67	6.78	177.3
13691	3	94.67	se	2	6	ca	51	3	15.33	6.00	174.0
13211	1	52.00	r	2.5	6	ns	25.25	1	10.67	4.67	156.0
33242	2	147.67	se	2	5	ca	63	3	19.33	11.67	196.3
13221	1	170.00	se	2	6	ca	45.75	2	22.33	12.11	203.0
23276	1	124.00	se	2	4	c	25.25	2	11.00	5.75	204.0
23982	1	125.50	se	1.5	5	ca	33.25	2	20.67	16.25	177.0
33471	1	52.00	r	1.5	4	ca	28	2	13.00	12.38	195.5
23326	2	163.67	e	2.5	5	ca	76.25	2	34.67	20.50	180.0
23275	1	83.33	se	1.5	3	ca	37.75	2	8.00	4.25	162.0
23272	2	181.67	e	2.5	6	ca	65.25				238.0
23667	1	108.50	se	2	5	ca	49.5	2	12.00	8.88	147.5
23273	3	212.00	e	2.5	6	ca	32.25	2	21.67	9.88	203.0
33520	1	45.00	r								
23989	1	246.00	e								
23987	2	170.00	e	2	4	ca	27	2	25.67	14.00	179.0
23323	1	217.67	e	2	5	ca	67.75	1	32.00	16.25	213.7
23082	1	177.33	e				44.5	1	36.33	24.13	161.0
23248	2	152.00	e	2.6	6	c	28				244.0
23988	3	175.00	e	2	6	ca	15				204.3
23279	3	190.00	e	2	5	ca	21.25				204.0
23277	2	204.50	e	2	6	c	37	1	17.67	9.75	212.5
33254	3	154.00	se					1	14.67	4.38	210.5
13947	2	179.50	se	2	5	ca	28.667	1	16.50	9.50	208.0
23083	1	208.67	e								

Accesión	Pubescencia	altura	Hab.crecimiento	Long.Vaina	Semillas Vaina	Color Semilla	racimo floral	caract de semilla	Flor apical	Flores laterales	Días a floración
13687	1	40.00	r	2	6	ca	35.5	1	13.67	7.88	203.0
23991	1	57.50	r	2	7	ca	32.25		8.67	5.17	220.5
23992	3	120.00	se								224.7
23980	2	152.33	se	2	6	ca	48.5	2	22.67	16.44	174.7
33249	1	74.33	se	1.5	4	ca	42.75	3	20.67	10.67	173.3
23921	1	112.00	se	2	5	ca	34	1	14.00	9.44	214.3
23994	1	124.00	se	2	5	ca	34.25	2	14.67	11.00	177.3
23985	2	197.33	se	2	6	c	42.5	2	23.00	13.11	171.3
33396	2	91.33	se	2	6	ca	44				231.0
23133	1	203.33	se	2	4	ca	62.75	3	18.67	4.78	182.3
33003	2	125.33	se	2	6	ca	48.25	2	23.00	10.89	176.3
33463	1	111.50	se	2	6	ca	25.5	1	11.67	6.33	169.0
33352	1	137.50	e	2	6	ca	45.25	2	13.33	4.67	163.7
23327	2	164.00	e								241.5
23157	1	191.67	se	2	5	ns					217.0
33443	1	108.50	se	2	6	ca	29.75	2	14.67	9.33	169.0
23158	1	119.33	se	2	6	c	14.75	2	13.67	7.67	198.0
23160	1	173.50	se	2	6	c	25	1	9.33	4.56	209.0
23081	1	207.00	e	2	5	ca	27.75		8.00		234.0
23135	2	188.00	e	2	5	ca	50	2	16.67	4.33	205.0
23080	1	184.67	se	2	6	ca	13	2	12.33	8.44	201.0
13391		242.00	se								234.0
13692	1	54.00	se	2	6	ns	19	1	7.33	5.00	203.0
13217	2	33.00	r	2	6	ns	23.75	2	17.00	7.56	154.3
13417	1	126.33	se	2	6	ca	26.5	2	15.33	7.44	195.3
13207	3	152.67	se	2.5	6	ca	46.5	2	14.67	12.89	157.0
13690	3	75.00	se	2	6	ns		2	19.33	9.33	166.0
23981	2	134.33	se	2	6	c	44	1	10.67	8.56	183.0
23973	2	84.00	se	2	6	c	53.75	2	22.33	8.67	195.7
33247	2	93.50	se	2.5	5	ca	27	3	14.33	8.44	204.0
23975	3	188.50	se	2	5	ca	15.25	1	15.00	9.56	179.0
23996	1	140.00	se	2.5	6	ca	34.25	1	23.67	8.33	226.0
33401	3	128.00	se	2	6	ns	34.5	2	16.00	9.56	195.5
D3 456	1	128.50	se	2	6	ca	26.25	2	9.00	9.67	173.5
D5 928	1	128.00	se	2	6	ca	34.75	2	18.33	5.67	165.0
D4 863	1	129.33	se	2	6	ca	42.75	2	10.67	5.22	152.7
13689	2	28.00	r				15.333	2	14.67	8.33	176.0