UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y VALORACION NUTRICIONAL DE LA ASOCIACION DE KUDZU TROPICAL (*Pueraria phaseloides*) CON PASTO SABOYA (*Panicum maximun)*, Y PASTO BRACHIARIA DECUMBENS (*Brachiaria decumbens*).

AUTOR

SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA

DIRECTOR

Ing. GUIDO ÁLVAREZ PERDOMO M.Sc

QUEVEDO – ECUADOR
2011

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y VALORACION NUTRICIONAL DE LA ASOCIACION DE KUDZU TROPICAL (*Pueraria phaseloides*) CON PASTO SABOYA (*Panicum maximun)*, Y PASTO BRACHIARIA DECUMBENS (*Brachiaria decumbens*)

Presentado al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DE TRIBUNAL

Ing. Lauden Rizzo Zamora M. Sc
PRESIDENTE DE TRIBUNAL _____

Ing. Ramón Macías Pettao
MIEMBRO DE TRIBUNAL _____

Ing. Geovanny Suárez Fernández M. Sc.
MIEMBRO DE TRIBUNAL _____

Ing. Guido Álvarez Perdomo M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS _____

Quevedo - Ecuador
2011

DECLARACIÓN

Yo, **SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA**, declaro que la tesis aquí descrita es de mi autoría que va en acorde a la carrera de Ingeniería Agropecuaria y que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias que se incluyen en este documento han sido consultadas.

A través de esta declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual y de campo correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

_____

SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA

CERTIFICACIÓN

M.Sc. GUIDO ALVAREZ PERDOMO, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, **CERTIFICO** que los Sr. **SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA**, bajo mi dirección realizó la Tesis de Grado titulada: **COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y VALORACION NUTRICIONAL DE LA ASOCIACION DE KUDZU TROPICAL (*Pueraria phaseloides*) CON PASTO SABOYA (*Panicum maximun)*, Y PASTO BRACHIARIA DECUMBENS (*Brachiaria decumbens*)**

Habiendo cumplido con todas las disposiciones y reglamentos legales establecidas por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para optar por el Título de Ingeniero Agropecuario.

_____

Ing. GUIDO ALVAREZ PERDOMO M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

RESPONSABILIDAD

El autor deja constancia que los resultados, conclusiones y recomendaciones son responsabilidad directa y pertenecen a su autoría.

_____

SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA

AGRADECIMIENTO

El autor de esta obra deja constancia de su agradecimiento a las siguientes personas:

- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Unidad de Estudios a Distancia, por las enseñanzas impartidas, y por haber permitido el desarrollo del proyecto investigativo dentro de sus instalaciones.

- Ing. M. Sc Roque Vivas Moreira, Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por el estímulo y colaboración que especialmente presta al estudiantado.

- Ing. M. Sc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa y ex Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por su amabilidad y diligencia en todos los procesos académicos correspondientes.

- Eco. M. Sc Roger Yela Burgos, Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por impulsar a docentes y alumnos a los procesos investigativos y facilitar los equipos y el área necesaria.

- Ing. M. Sc. Geovanny Suárez Fernández, Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria, por el adecuado asesoramiento y guía que presta muy gentilmente a los estudiantes.

- Ing. Ricardo Luna Murillo, Ex docente Investigador – UED- UTEQ, por su ayuda incondicional en el desarrollo de esta investigación.

- A mis padres, los cuales siempre me brindaron su apoyo moral e incondicional que recibí de ellos.

- A familiares que de una u otra forma me ayudaron para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios por proveernos la sabiduría y capacidad necesaria para luchar y alcanzar las metas anheladas.

A mis queridos padres que han sabido darnos una formación y apoyarnos y guiarnos en nuestras vidas.

SIXTO VINICIO GAIBOR MORETA

ÍNDICE GENERAL

Capitulo		Página
I	**INTRODUCCION**	1
	1.1. Objetivos	3
	1.1.1. General	3
	1.1.2. Específicos	3
	1.2. Hipótesis	3
II	**REVISION DE LITERATURA**	4
	2.1. Kudzú tropical	4
	2.1.1. Descripción	5
	2.1.2. Establecimiento	5
	2.1.3. Adaptación	6
	2.1.4. Manejo	6
	2.1.5. Productividad, calidad y suelo	7
	2.1.6. Producción de semilla y propagación vegetativa	8
	2.2. Panicum maximun Jacq.	9
	2.2.1. Descripción botánica	9
	2.2.2. Adaptación	10
	2.2.3. Calidad nutricional	10
	2.2.4. Producción de semillas	11
	2.2.5. Manejo	11
	2.2.6. Plagas y enfermedades	12
	2.2.7. Métodos de propagación	12
	2.3. Brachiaria decumbens	13
	2.3.1. Descripción	13
	2.3.2. Adaptación	14
	2.3.3. Establecimiento	14

2.3.4. Manejo 14
2.3.5. Productividad, y calidad del suelo 15
2.3.6. Producción de semillas y propagación vegetativa 15
2.3.7. Valor nutritivo 15
2.3. Microorganismos del suelo 16
2.3.1. Bacterias 16
2.3.2. Actinomicetes 18
2.3.3. Hongos 19
2.3.4. Microorganismos fijadores de nitrógeno no simbiótico 20
2.3.5. Microorganismos que transforman el fósforo 21

III. MATERIALES Y METODOS 24

3.1. Localización y duración del experimento 24
3.2. Condiciones meteorológicas 24
3.3. Materiales y equipos 25
3.4. Factores de estudio 25
3.5. Diseño experimental y prueba de rangos múltiples 25
3.6. Unidades experimentales y esquema del experimento 26
3.7. Mediciones experimentales 27
3.7.1. Peso de raíz (kg) 27
3.7.2. Peso de forraje (kg) 27
3.7.3. Peso de hojas (kg) 27
3.7.4. Peso de tallo (kg) 27
3.7.5. Relación Hoja / tallo 27
3.7.6. Relación parte aérea / parte radicular 28
3.7.7. Composición química y valor nutritivo 28
3.7.8. Composición microbiológica 28

IV. RESULTADOS 29

4.1. Análisis de suelo 29

4.2. Efecto simple de las asociaciones pastos-leguminosas 30
4.3. Efecto de las edades 30
4.4. Interacción de leguminosas por edades 32
4.4.1. Peso de raíz (g) 32
4.4.2. Peso de forraje (g) 33
4.4.3. Peso de hojas (g) 34
4.4.4. Peso de tallos (g) 35
4.4.5. Relación hoja/tallo 36
4.4.6. Relación parte aérea/parte radicular 37
4.5. Composición bromatológica 38
4.6. Composición microbiológica 40

V. DISCUSIÓN 42

VI. CONCLUSIONES 46

VII. RECOMENDACIONES 47

VIII. RESUMEN 48

IX. SUMMARY 50

X. BIBLIOGRAFIA 52

XI. ANEXOS 54

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Principales características del Kudzú tropical.	4
2	Composición nutricional del Kudzú Tropical en estado de pre-floración.	7
3	Composición nutricional del Kudzú Tropical en estado de floración.	7
4	Composición nutricional del Kudzú Tropical en estado de post-floración.	8
5	Principales características del *Panicum maximun*	9
6	Principales características de la *Brachiria decumbens*	13
7	Condiciones meteorológicas y agroecológicas de la finca “La Maria”.	24
8	Esquema del Análisis de Varianza	26
9	Esquema del experimento.	26
10	Análisis de Suelo de la parcela experimental de las asociaciones de gramínea-leguminosa de la finca La María de la UTEQ (2010).	29
11	Efecto simple de las asociaciones pasto - leguminosa y edades en el comportamiento agronómico y nutricional. UTEQ – UED Finca “La María” 2010.	31
12	Composición bromatológica de dos asocioaciones de pastos con leguminosas.	38
13	Composición microbiológica de dos asociaciones de pastos con leguminosas.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Peso de raíz (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	32
2	Peso de forraje (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	33
3	Peso de hojas (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	34
4	Peso de tallos (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	35
5	Relación hoja/tallo, en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	36
6	Relación parte aérea/parte radicular, en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.	37
7	Relación de la proteína y fibra a los 80 (a), 110 (b) y 140 (c) días en dos asociaciones de pastos con leguminosas.	39
8	Porcentajes de colonización y densidades de endófitos en dos asociaciones de pastos con leguminosas rastreras a los 80 (a) y 140 días (b).	41

INDICE DE ANEXOS

Figura		Página
1	Construcción del umbráculo	52
2	Llenado de fundas	52
3	Sorteo de los tratamientos	53
4	Aplicación de hormonas	53
5	Germinación de plantas	54
6	Toma de datos	54

I. INTRODUCCION

El crecimiento y productividad de los pastos y forrajes está influida por las condiciones climáticas existentes principalmente por la distribución anual de las lluvias, que unido a otros factores del medio ambiente y de manejo, repercuten en que estos no reflejen totalmente su potencialidad productiva y nutritiva.

Vega, Ramirez, Acosta, Igarza (2006). Estos elementos interactúan y tienen un marcado efecto en el crecimiento de las especies y variedades de pastos en los diferentes meses del año, provocando un desbalance estacional en los rendimientos, que ocasiona un déficit de alimento principalmente en el período poco lluvioso.

A esta situación hay que añadir, que los suelos destinados al cultivo de pastos en su mayoría son de baja fertilidad y mal drenaje, que conjuntamente, con el clima ejercen efectos negativos en la productividad, calidad y persistencia de las especies de pastos.

Vargas y Valdivia (2005). Al implementar el uso de leguminosas rastreras tales como el Kudzú (*Pueraria phaseloides*), que muestra capacidad invasora, rápida cobertura y alta incorporación de residuos, acortando, según antecedentes, el tiempo de descanso a 3 ó 4 años., en asociaciones con gramíneas en los que predomina alta resistencia y calidad. Se pretende realizar la investigación correspondiente para establecer los rangos de alcance en producción de biomasa y longitud de raíz, contando con la disponibilidad de la especie.

Uno de los pastos más utilizados por su resistencia y calidad productiva es el *Panicum maximum* de origen Africano, el cual ha dominado durante las últimas décadas, creando nuevas expectativas. Sin embargo con el mejoramiento genético, existen en la actualidad diferentes variedades con características productivas y de adaptabilidad diferentes. Adicionalmente, hay que considerar

que los contenidos nutricionales de los pastos varían de acuerdo a las edades de corte, pues es conocido que conforme se acercan a la madurez, los pastos aumentan la cantidad de fibra, a la vez que disminuyen los contenidos de proteína y nutrientes digestibles totales.

Vega, Ramirez, Acosta, Igarza (2006). La *Brachiaria decumbens* es la especie más cultivada del género *Brachiaria*, por sus altos rendimientos en materia seca y capacidad de pastoreo. En estudios realizados por el CIAT en Colombia han reportado contenidos de 12 a 15% de proteína cruda y hasta un 60% de digestibilidad de la materia seca, superando a numerosas forrajeras tropicales.

Dadas estas consideraciones, el objeto de este trabajo de investigación, es demostrar la capacidad de cobertura y valor nutricional que presentan el Kudzú; además de las aportaciones fertilizantes que esta leguminosa brinda al suelo, acortando el tiempo de descanso; en asociación con gramíneas como el Pasto Saboya y Brachiaria. Con el fin de proporcionar información útil que ayuden a mejorar los actuales sistemas agrícolas, justificando plenamente el desarrollo de la presente investigación.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Evaluar el comportamiento agronómico y valoración nutricional de la asociación de Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya (*Panicum maximun)*, y pasto Brachiaria decumbens (*Brachiaria decumbens*)

1.1.2. Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de las asociaciones gramínea-leguminosa: Kudzú tropical con pasto Saboya, y Kudzú tropical con pasto Brachiaria en los diferentes época de corte.

- Realizar los análisis bromatológicos para determinar el valor nutricional de la leguminosa: Kudzú tropical, y las gramíneas: pasto Saboya y pasto Brachiaria en las diferentes edades de corte.

1.2. Hipótesis

- La asociación gramínea-leguminosa Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya *(Panicum maximun)* mostrará la mayor producción de biomasa en la época de corte.

- El valor nutritivo de la asociación gramínea-leguminosa Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya *(Panicum maximun)* en los diferentes época de corte será superior.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Kudzú Tropical

CEBA (2006). Las principales características del Kudzú tropical en rendimiento, crecimiento, comportamiento y adaptación se especifican en el cuadro 1:

Cuadro 1. Principales características del Kudzú tropical.

Nombre científico:	Pueraria Phaseoloides
Nombre común:	Kudzú tropical
Crecimiento:	Rastrero y Trepador
Origen:	Asia
Densidad de siembra (solo):	8-10 Kg/ha^{-1}
Densidad de siembra (en mezcla):	3-5 Kg/ha^{-1}
Días al primer corte después de Germinación:	90-120 días
Rotación promedio:	40-50 días
Altura de la planta:	Trepador-Rastrero
Fertilidad de suelo:	Media a Alta
Utilización:	Pastoreo y Henificación, silo y abono verde
Precipitación:	900 mm. /año
Tolerancia a la sequía:	Alta
Proteína cruda:	14-16%
Producción de forraje en materia seca:	8-10 Ton/ha^{-1}/año^{-1}
Adaptación:	De 0 a 1800 msnm
Suelos:	Bien Drenados
Ciclo vegetativo:	Perenne

Fuente: CEBA (2006)

2.1.1. Descripción

Agrosemillas (2009). El Kudzú (*Pueraria P.phaseoloides)* es una leguminosa tropical herbácea permanente, vigorosa, voluble y trepadora de raíces profundas. Echa raíces en los nudos formando ramas laterales o secundarias que se entretejen en una masa de vegetación de 75 cm. de alto 9 meses después de la siembra, sofocando y eliminando a las malezas.

Originaria del Asia Sudoriental, Malasia e Indonesia, se encuentra muy difundida en los trópicos húmedos del mundo. En la sequía se desprenden las hojas pero sobrevive rebrotando en las próximas lluvias. Se propaga naturalmente por rizomas colonizando extensas zonas aptas con suficientes precipitaciones. Recomendable como cultivo de cobertura en plantaciones permanentes, para protección y mejoramiento de suelo, control de malezas en Cítricos, Mangos, Cocos.

Agrosemillas (2009) Tiene alta capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo e incorporarlo, sea como abono verde o por la caída de sus hojas. Se estima un aporte de 600 Kg. de Nitrógeno por hectárea al año, mejorando el rendimiento y consumo de las gramíneas asociadas y su contenido de proteína. También para enriquecer con materia orgánica y preparar suelos pobres para la siembra de cultivos industriales.

2.1.2. Establecimiento

Peters, *et al* (2003). El kudzú se puede propagar por semillas o por material vegetativo, ya que los estolones (coronas) tienen la propiedad de producir raíces, pero lo usual es por semilla, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente), el crecimiento inicial es lento, pero una vez establecido, cubre rápidamente, ayuda a la protección del suelo por su hábito de crecimiento postrado y estolones enraizados. La recomendación de fertilización depende del análisis del suelo.

2.1.3. Adaptación

Agrosemillas (2009). Se adapta a diferentes tipos de suelo, desde arenosos hasta arcillosos no compactos con pH de 4 a 6. No tolera la salinidad.

Está notablemente exenta de plagas y enfermedades y libre de principios tóxicos. Escasa tolerancia al fuego por lo que no se recomienda la quema. Se le considera una excelente forrajera para los trópicos húmedos, especialmente como alimento remanente para la estación seca.

Peters, *et al* (2003). En condiciones tropicales se adapta hasta los 1600 m.s.n.m., suelos con fertilidad mediana-alta, necesita fósforo y magnesio; su rango de adaptación va de bosques húmedos hasta subhúmedos (> 1500 mm por año), sobrevive de 4 a 5 meses secos y aguanta sombra moderada.

2.1.4. Manejo

Peters, *et al* (2003). Se recomienda aplicar fósforo en el momento de la siembra, los demás elementos se deben aplicar a los dos meses después. Cada año se debe aplicar el 50% de la dosis como mantenimiento en la época de lluvia.

Permite una muy buena asociación con gramíneas de porte erecto y también con especies estoloníferas tipo *Brachiaria* cuando se siembra en franjas.

Durante la época de sequía se reduce la producción MS por efecto de defoliación, pero con las primeras lluvias se reinicia el crecimiento activo y vigoroso.

Cuando se pastorea en asociación se puede utilizar el pastoreo continuo o rotacional, también es utilizado como banco de proteína. Su persistencia en la pradera depende del manejo.

2.1.5. Productividad, calidad y suelo

Peters, *et al* (2003). El kudzú tiene un alto valor nutritivo, en términos de proteína, digestibilidad, contenido de minerales. La aceptación es alta especialmente en época seca; mejora las condiciones físicas y químicas del suelo por la cantidad de hojas depositadas y por el nitrógeno fijado. La producción de MS está entre 5 y 6 $t/ha^{-1}/año^{-1}$. La composición nutricional del kudzú en los estados de prefloración, floración, y post-floración se hallan descritos en los cuadros 2, 3 y 4:

Cuadro 2. Composición nutricional del Kudzú tropical en estado de pre-floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	25,00
NDT	%	13,39
Proteína (TCO)	%	3,86
Calcio (TCO)	%	0,22
Fósforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	0,64
Fibra (TCO)	%	10,72

Fuente: Animales y producción (2010)

Cuadro 3. Composición nutricional del Kudzú tropical en estado de floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	25,10
NDT	%	12,83
Proteína (TCO)	%	3,24
Calcio (TCO)	%	0,31
Fósforo total (TCO)	%	0,08
Grasa (TCO)	%	0,67
Fibra (TCO)	%	10,57

Fuente: Animales y producción (2010)

Cuadro 4. Composición nutricional del Kudzú tropical en estado de post-floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	27,60
NDT	%	13,03
Proteína (TCO)	%	3,53
Calcio (TCO)	%	0,37
Fósforo total (TCO)	%	0,12
Grasa (TCO)	%	0,31
Fibra (TCO)	%	11,07

Fuente: Animales y producción (2010)

2.1.6. Producción de semilla y propagación vegetativa

Peters, *et al* (2003). *Pueraria phaseloides* es una especie de días cortos que produce la semilla en las épocas secas, necesita de soporte para mayores producciones; los mayores rendimientos ocurren en suelos fértiles de textura liviana y buen contenido de materia orgánica. Los rendimientos varían de 400 a 500 Kg/ha.

2.2. *Panicum maximum Jacq.*

2.2.1. Descripción botánica

Rolando, *et al* (1989). El pasto *Panicum maximum Jacq.* es una planta de porte mediano a alto, que puede alcanzar hasta 2.5 m de altura en avanzado estado de desarrollo, es de crecimiento erecto y matoso, produce abundantes hojas lineales lanceoladas de aproximadamente 80 cm de largo y 3.5 cm de ancho, las cuales se vuelven ásperas con la madurez.

Giraldo (2005). Las raíces son fibrosas y ocasionalmente tienen rizomas cortas. La inflorescencia se presenta en forma de una panoja abierta de 12 a 40 cm de longitud con espiguillas bifloras, donde la flor inferior es masculina o estéril y la superior hermafrodita. El sistema radicular es fino y bien ramificado,

la mayoría de las raíces están concentradas en la capa superior del suelo lo que ayuda para un rápido desarrollo con ligeras lluvias o ligeros riegos.

Peters, *et al* (2003). La panícula o parte floral tiene de 30 a 60 cm de largo con varias ramificaciones donde se encuentran las semillas de 3 a 4 mm de largo. Las principales características de la Panicum maximun en rendimiento, crecimiento, comportamiento y adaptación se detallan en el cuadro 5:

Cuadro 5. Principales características del Panicum maximun.

Nombre científico:	Panicum maximun
Nombres comunes:	Pasto guinea
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	5.0 – 8.0
Fertilidad del suelo:	Media alta
Drenaje:	Necesita buen drenaje
m.s.n.m:	0 – 1500 mm
Precipitación:	1000 - 3500 mm
Densidad de la siembra:	6 – 8 kg/ha
Profundidad de la siembra:	Sobre el suelo, ligeramente tapada
Valor nutritivo:	Proteína 10 - 14%, digestibilidad 60 - 70%
Utilización:	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas.

Fuente: Peters, *et al* (2003).

Baque y Tuarez, (2010), reportan para el pasto Saboya un peso de forraje de 2880 g, peso de hoja de 1310 g, peso de tallo de 1430 g y una relación hoja:tallo de 1,24.

2.2.2. Adaptación

Rolando, *et al* (1989). Crece vigorosamente desde el nivel del mar hasta los 1100 m de altitud, prefiriendo los suelos de mediana a alta fertilidad, donde su

desarrollo y persistencia son excelentes. La época seca demasiada acentuada, así como también los periodos de inundaciones le perjudican notablemente tendiendo a desaparecer. Presenta una buena recuperación después de las quemas y es tolerante a la sombra.

2.2.3 Calidad nutricional

Giraldo (2005). El *P. maximum* como en la mayoría de las gramíneas, la calidad disminuye con la edad. La proteína cruda varia de 11% a las doce semanas de edad hasta 5.5% con cortes a los tres meses. La disminución en la calidad nutritiva de este pasto es más acentuada en época seca. La digestibilidad in vivo de *P. maximum* es alta, en comparación con la de otras gramíneas tropicales. En promedio es de 70% con pequeñas fluctuaciones entre épocas lluviosa y seca.

2.2.4. Producción de semillas

Giraldo (2005). *Panicum maximum* es una especie de propagación facultativa con cerca del 1% de reproducción sexual, o sea que las plantas tienen características idénticas a las de la planta madre. Las plantas de pasto guinea producen semillas durante todo el año, pero lo hacen en forma abundante en la época seca y en áreas con climas cálidos.

La producción de panículas con diferentes grados de desarrollo dificulta la cosecha de semilla madura.

Los bajos porcentajes de germinación que normalmente ocurren con esta gramínea, se deben a la cosecha de semilla inmadura y de espiovillas, cuya cariópside madura se desprendió antes de la cosecha

La germinación de las semillas recién cosechadas es aproximadamente de 5% y mejora a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento, siendo mayor entre 160 y 190 d después de la cosecha.

Las condiciones óptimas para el almacenamiento de las semillas son: 10ºC y baja humedad relativa. En general, el periodo entre la floración y la maduración de semillas es de 32 d dependiendo del ecosistema. Los rendimientos de semilla cruda de este pasto son muy variables (entre 200 y 250 kg ha^{-1} $año^{-1}$).

2.2.5. Manejo

Rolando, *et al* (1989). El manejo del pastizal bien establecido dependerá de la localidad y de la época del año, en zonas donde el crecimiento no tiene problemas de fertilidad y humedad en el suelo, en época lluviosa se puede pastorear con una frecuencia de alrededor de 4 semanas, en tanto que para la época seca, período de descanso, cada cinco o siete semanas entre pastoreo, son más convenientes para la persistencia del pasto.

2.2.6. Plagas y enfermedades

Giraldo (2005). No se conocen plagas o enfermedades de importancia económica que afecten a *P. maximum*. No obstante, en América Tropical se han observado dos enfermedades fungosas, que atacan esta gramínea: el carbón causado por *Tilletia amressi* y la mancha foliar producida por *Cercospora fusimaculans*

Rolando, *et al* (1989). Por lo general bajo en pastoreo, en descanso y en especial en las hojas viejas se presenta una ligera incidencia de Cercóspora sin importancia económica. En cuanto a insectos en rebrotes muy jóvenes puede presentarse eventualmente ataques de Falsa Langosta o Cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

2.2.7. Métodos de propagación

Giraldo (2005). *Panicum maximum* puede establecerse con semilla sexual o material vegetativo. Cuando se usa semilla, la siembra se hace al voleo y se

utilizan entre 10 y 12 kg semilla ha^{-1} clasificada con una germinación mínima de 20% y un mínimo de pureza del 70%.

Para garantizar el buen establecimiento de este pasto, el suelo se debe preparar con suficiente anticipación para controlar las malezas y asegurar la descomposición de la materia orgánica. Se recomienda el uso de arado de cincel y rastrillo californiano al final de la época de lluvias y una rastrillada pocos días antes de la siembra

No obstante, la intensidad de preparación del suelo dependerá del tipo de material de siembra. Cuando se emplea material vegetativo la superficie del suelo puede quedar rugosa o con algunos terrones; pero para la siembra con semillas se requiere una superficie rugosa sin excesiva preparación y nivelada, para evitar el encharcamiento del suelo y la pérdida de semilla por escorrentía.

2.3. *Brachiaria decumbens*

2.3.1. Descripción

Peters, *et al* (2003). Planta herbácea perenne, semi-erecta a postrada y rizomatosa, produce raíces en los entrenudos, las hojas miden de 20 a 40 cm de longitud de color verde oscuro y con vellosidades. La inflorescencia es en racimos y su semilla es apomítica.

2.3.2. Adaptación

Peters, *et al* (2003). Se adapta a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm al año y temperaturas por encima de los 19 °C.

Crece muy bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, se recupera rápidamente después de los pastoreos, compite bien con las malezas, y no crece en zonas mal drenadas

Peters, *et al* (2003). Las principales características de la Brachiaria decumbens en rendimiento, crecimiento, comportamiento y adaptación se detallan en el cuadro 6:

Cuadro 6. Principales características de la *Brachiaria decumbens*.

Nombre científico:	Brachiaria decumbens
Nombres comunes:	Pasto braquiaria, pasto alambre, pasto amargo, pasto peludo
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	3.8 – 7.5
Fertilidad del suelo:	Baja
Drenaje:	Necesita buen drenaje
m.s.n.m:	0 – 1800 mm
Precipitación:	800 - 2300 mm
Densidad de la siembra:	2 – 3 kg/ha, escarificada
Profundidad de la siembra:	1 - 2 cm
Valor nutritivo:	Proteína 10 - 12%, digestibilidad 50 - 60%
Utilización:	Pastoreo.

Fuente: Peters, *et al* (2003).

2.3.3. Establecimiento

Peters, *et al* (2003). Se establece por semilla sexual y la cantidad depende del sistema de siembra y su calidad o en forma vegetativa, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar.

Cubre rápidamente el suelo, tiene buena persistencia y productividad, los estolones enraízan bien. En el establecimiento es necesario y dependiendo del análisis de suelo hacer fertilización. Si el pasto está en monocultivo es necesario aplicar 20 kg/ha de N cuando este alcance 20 a 30 cm.

2.3.4. Manejo

Peters, *et al* (2003). Aunque es una especie que se adapta bien a los suelos de baja fertilidad, responde a la aplicación de P y N; es necesario realizar fertilizaciones de mantenimiento cada dos o tres años de uso.

Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional, su agresividad limita la capacidad de asociación con la mayoría de las leguminosas, sin embargo, utilizando diferentes estrategias de siembra es posible establecer asociaciones estables con *Pueraria, Arachis y Desmodium* y en suelos arenosos con *Stylosanthes capitata.*

2.3.5. Productividad, y calidad del suelo

Peters, *et al* (2003). La productividad de MS de esta especie es variable dependiendo de las condiciones climáticas, época del año y de fertilidad del suelo. Durante todo el periodo de lluvias alcanza hasta 6 t de MS/ha, reduciéndose en la época seca hasta en 70%. El valor nutritivo se puede considerar intermedio en términos de digestibilidad, composición química y consumo; el contenido de PC disminuye rápidamente con la edad del pasto desde el 10% a los 30 días a 5% a los 90 días.

Moyano y Ramon (2008). reportan para el pasto Brachiria, un peso de hojas de 228,71 g, para el peso de tallos 146,79 g y una relación hoja:tallo de 2,68.

2.3.6. Producción de semillas y propagación vegetativa:

Peters, Franco, Schimdt, Hincapié (2003). Aunque las espiguillas no maduran en forma homogénea la cosecha se puede realizar en forma manual o mecánica, su rendimiento varía de 10 a 40 kg/ha; es sensible a foto periodo.

Presenta una latencia más compleja que la presentada por *B. humidicola*, posee dos mecanismos: uno fisiológico, necesitando un periodo de

almacenamiento después de la cosecha y otro físico, reponiendo positivamente a la escarificación. En el caso de estolones o cepas se requiere de 60 bultos de material vegetativo por ha.

2.3.7. Valor Nutritivo:

Tropical Forages (2008). Moderadamente alto pero dependiente del estado de fertilidad del suelo. Intermedio a alta digestibilidad (50-80%), composición química. Los rangos de PC son de 9-20% dependiente de la fertilidad y manejo del suelo, pero puede declinar rápidamente con la edad de la hoja, del 10% en 30 días al 5% en 90 días.

2.4. Microorganismos del suelo

Redondo, Bonilla, Bolaños (2001). Los microorganismos son seres microscópicos, invisibles al ojo humano, sólo perceptibles a través de microscopios con aumento mínimo de ochocientas mil doscientas veces.

Ellos existen en poblaciones extremadamente grandes. Son de reproducción muy rápida. En un periodo de treinta minutos a dos horas se forma nacer doce a cuarenta y ocho generaciones, lo que en términos humanos llevría de trece adoce siglos.

Coyne (1999). La velocidad de multiplicación depende de la especie, pero principalmente, de las condiciones del medio en que viven. Las condiciones óptimas se dan en una temperatura de 25 a 30°C, con riqueza en minerales, suficiente humedad y materia orgánica. Este grupo lo integran las bacterias, actinomicetos, hongos y levaduras.

2.4.1. Bacterias

Redondo, Bonilla, Bolaños (2001). Son los microorganismos más abundantes y pequeños (0,1 a 1 micras). Pueden ser aerobias(crecen con oxígeno),

anaerobias (crecen sin oxígeno) o facultativas (crecen con o sin oxígeno). Pueden tolerar pH ácido (acidófilas), pH básico (basófilas) o pH neutro (neutrófilas).

En suelos ácidos algunas bacterias neutrófilas tienen la capacidad de neutralizar el lugar donde se esán desarrollando para cumplir su función. Si las bacterias se alimentan de compuestos orgánicos son heterótrofas. Si se alimentas de inorgánicos son autótrofas.

IBO (2010). Las que se desarrollan a temperaturas medias (15 a 40 grados centígrados) son mesófilas, a temperaturas menores a 15 grados centígrados son psicrófilas y a temperaturas mayores a 40 grados centígrados son termófilas. La mayoría de las bacterias del suelo son heterótrofas, aerobias y mesófilas.

Algunas bacterias producen endosporas y quistes latentes que les proporcionan resistencia a las variaciones de temperatura, los niveles extremos de pH y a la desecación del suelo. Así les permite crecer de nuevo cuando encuentran condiciones favorables. Otras se protegen de la depredación y de la desecación emitiendo una cápsula de sustancias mucoides.

Otras se desplazan en la solución del suelo mediante un flagelo para encontrar más fácilmente el sustrato alimenticio. Su capacidad de multiplicación les permite crear poblaciones muy grandes en un tiempo muy corto, colonizando rápidamente los sustratos a degradar.

La clase y abundancia de bacterias presentes en una fracción de suelo dependen de los sustratos que la compongan y de sus condiciones (suelo ácido, con materia orgánica alta, anegado, de sabana, etc).

IBO (2010). Los grupos bacterianos que actúan primero sobre los sustratos disponibles son dominantes hasta que termina su acción y luego dan oportunidad a que otros grupos crezcan en el residuo del metabolismo de los

primeros. Por lo tanto hay grupos bacterianos que permanecen y otros que entran en latencia hasta que encuentran condiciones favorables para su crecimiento.

Las bacterias tienen especial importancia en la relación suelo-planta y son responsables del incremento o disminución en el suministro de nutrientes. Los suelos agrícolas que esán sometidos a la mecanización continua, al monocultivo, al riego, a la aplicación de agroquímicos y fertilizantes de síntesis, a la compactación y a las quemas, tienen una flora microbiana muy baja que afecta su fertilidad.

Entre los géneros bacterianos más importantes agrícolamente por la degradación de los compuestos orgánicos e inorgánicos y por lo tanto que favorecen la nutrición de las plantas esán: Bacillus, Pseudomonas, Azotobacter, Azospirillum, Beijerinckia, Nitrosomonas, Nitrobacter, Clostridium, Thiobacillus, Lactobacillus, y Rhizobium

2.4.2. Actinomicetos

Coyne (1999). Son microorganismos que se parecen a los hongos y a las bacterias. Crecen a manera de micelio radial, forman conidias como los hongos pero las características morfológicas de sus células son similares a las de las bacterias. Se encuentran en el suelo, las aguas estancadas, el lodo y los materiales orgánicos en degradación. Se nutren de materiales orgánicos (heterótrofos).

Degradan desde azúcares simples, proteínas, Ácidos orgánicos hasta substratos muy complejos compuestos por hemicelulosas, ligninas, quitinas y parafinas. Por esto son importantes en el proceso de transformación hasta la obtención del humus en el suelo.

IBO (2010). Además son considerados como los mejores agregadores del suelo, pues son muy eficientes produciendo sustancias h&uacte;micas. En

suelos bien aireados con alto contenido de materia orgánica alcanzan poblaciones muy altas. Constituyen del 10 al 50% de la comunidad microbiana del suelo. Se desarrollan bien en suelos con pH desde 5 hasta 7.

Se reproducen por conidias y estas son resistentes a condiciones difíciles de temperatura, acidez y humedad. Esto les permite germinar cuando se restablecen las condiciones favorables para su desarrollo. En suelos secos los actinomicetos se comportan muy bien.

Algunos actinomicetos producen antibióticos que actúan sobre patógenos de plantas. Al agregar conidias de actinomicetos en un suelo contaminado con bacterias y hongos fitopatógenos, crecen inhibiendo las poblaciones de los pató;genos regulando los problemas hasta alcanzar un balance que le permita a las plantas obtener nutrientes y desarrollarse.

Los géneros de actinomicetos del suelo más importantes para la nutrición de las plantas son: Streptomyces, Nocardia, Micromonospora Thermoactinomices, Frankia, y Actinomices.

2.4.3. Hongos

Redondo, Bonilla, Bolaños (2001). Representan una importante fase del comportamiento de los microorganismos en el suelo pues son los que se manifiestan primero dentro de los procesos de transformación de materiales orgánicos.

Forman redes y generan enzimas y metabolitos que ablandan materiales muy duros, como las celulosas y las ligninas presentes en materiales orgánicos de origen vegetal. A su vez, las raicillas y los micelios de los hongos ayudan a conservar los agregados, e igual ocurre con los exudados gelatinosos segregados por las plantas y muchos otros organismos.

IBO (2010). Algunos hongos entran en simbiosis con las raíces llamados micorrizas interviniendo en los procesos de nutrición principalmente con los

fosfatos.

Los hongos de mayor importancia asociados al suelo y a las plantas son Aspergillus, Penicillium, Rhizopus y Trichoderma. El Aspergillus y el Penicillium movilizan el fósforo y el nitrógeno del suelo. El Trichoderma es antagónico de muchos fitopatógenos y ayuda a ablandar materiales orgánicos vegetales.

Existen algunas levaduras que producen alcoholes que son utilizados por otros microorganismos como fuentes de energía. Entre las más importantes están el Saccharomyces y el Rhodotorula.

2.4.4. Microorganismos fijadores de nitrógeno no simbiótico

IBO (2010). Son la fuente primaria de suministro de nitrógeno a las plantas. Son fijadores del nitrógeno atmosférico. Algunas bacterias, actinomicetos y algas verde azules (cianoféceas) reducen el nitrógeno atmosférico a nitrógeno amoniacal y lo incorporan al suelo. Entre los géneros de bacterias aerobias nitrofijadoras esán Azotobacter, Azospirillum Beijerinckia, Derxia, Azomonas, y Oscillatoria.

La mayor actividad de las nitrofijadoras se alcanza con una humedad adecuada en el suelo y con una fuente de carbono accesible como el material vegetal en descomposición (soca). Por esto siempre esán acompañadas por bacterias celulolíticas. Necesitan de alcoholes, azúcares o ácidos orgánicos que se los suministran otros microorganismos degradadores.

El desarrollo de las nitrofijadoras se estimula con las exudaciones que emite la planta cuando se encuentra bien nutrida. Las bacterias del género Azotobacter tienen movimiento y forman quistes cuando encuentran condiciones difíciles.

Coyne (1999). Pueden fijar 40 kilogramos de nitrógeno por hectárea equivalente a 200 kilogramos de sulfato de amónio. Se han encontrado en suelos ácidos (5.5 de pH) y alcalinos, pero prefieren los neutros. Las bacterias

del genero Azospirillum son móviles y crecen en suelos con pH cercanos a neutro. En gramíneas actúan muy bien A. lipoferum y A. brasilense. No solo esán en la superficie de las raíces sino que las penetran e influyen en la nutrición de las plantas. Además producen sustancias promotoras del crecimiento vegetal.

Las bacterias del genero Clostridium pasterianum son anaerobias y se reproducen por esporas cuando encuentran condiciones difíciles. Crecen en suelos anegados, compactados y en sitios donde se dificulta la circulación de aire en el suelo. Toleran una acidez alta (hasta 4) y fijan entre 3 y 10 miligramos de nitrógeno por gramo de fuente de carbono consumido. Son importantes en suelos saturados de agua como el cultivo del arroz donde suministran nitrógeno en el anegamiento.

IBO (2010). Las algas realizan fotosíntesis y fijan al suelo entre 25 y 50 kilogramos de nitrógeno por hectárea en un año. También agregan sustancias carbonadas al suelo que estimulan el desarrollo de otros microorganismos. En cultivos de arroz se comportan muy bien por la humedad, iluminación y temperatura adecuadas. Las bacterias nitrofijadoras también actúan en las hojas de las plantas.

Se desarrollan poblaciones de las bacterias Pseudomonas, Azotobacter, Beijerinckia y también del actinomiceto Streptomyces. A partir de las exudaciones foliares estas forman nódulos en las hojas para fijar el nitrógeno, degradan los materiales orgánicos que se depositan sobre ellas, producen enzimas de crecimiento para la planta y segregan antibióticos que protegen las hojas de los ataques de los fitopatógenos. Se han reportado fijaciones hasta de 100 kilogramos de nitrógeno por hectárea.

2.4.5. Microorganismos que transforman el fósforo

Redondo, Bonilla, Bolaños (2001). La movilización del fósforo en la naturaleza lo hacen los microorganismos, ya que participan en la disolución y

transformación del elemento hasta combinaciones asimilables por las plantas y también en la fijación temporal. Cuando se incorporan al suelo residuos de cosecha, materiales orgánicos, enmiendas, estiércol, se agregan gran cantidad de compuestos organofósforados.

El fosfato orgánico es hidrolizado por la enzima fosfatasa que segregan los microorganismos y libera el fosfato, para que sea asimilado por la planta. Las bacterias Bacillus megaterium, Bacillus mesentericus y Pseudomona putida solubilizan las formas orgánicas del fósforo (ortofosfato) y las transforman a fosfatos asimilables por las plantas. Los hongos del género Aspergillus, Penicillium y Rhizopus degradan ácidos nucleicos y glicerofásfatos a fosfatos simples.

Coyne (1999). Las levaduras del género Saccharomyces y Rhodotorula cumplen la misma función que los hongos. El actinomiceto Streptomyces destruye las moléculas orgánicas fósfatadas liberando así el fósforo. En los suelos de reacción ácida predominan los fosfatos insolubles de hierro y de aluminio. Cuando se han utilizado enmiendas cálcicas se fija el fósforo como fosfato tricólcico.

Las bacterias de los géneros Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus, Aerobacter solubilizan fosfatos inorgánicos en el suelo. Los hongos Aspergillus, Penicillium y Rhizopus solubilizan fosfatos tricólcicos y rocas fosfóricas.

En condiciones aeróbicas la degradación de la materia orgánica libera grandes cantidades de CO2 como producto de la actividad respiratoria de los microorganismos y que al reaccionar con el agua y los fosfatos insolubles los transforma en fosfatos solubles así: - Fosfato tricólcico: Ca3(PO4)2 + 4HO2 + 4CO2 2Ca(CO3H)2 + Ca(PO4H2)2 Fosfato monocálcico. - Fosfato dicálcico: 2CaHPO4. 2H2O + 2CO2 Ca(CO3H)2 + 2H2O + Ca(PO4H2)2 Fosfato monocálcico.

IBO (2010). En condiciones anaerobias (anegamiento, compactación) en la degradación de la materia orgánica se liberan ácidos orgánicos como el ácido mólico, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido butírico, los cuales solubilizan los fosfatos de hierro y aluminio. Estos ácidos también solubilizan la roca fosfórica.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la finca experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km 7 de la Vía Quevedo – El Empalme. En el Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01º 06’ de latitud Sur y 79º 29’ de longitud Oeste. A una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. La investigación tendrá una duración de 90 días de trabajo de campo.

3.2. Condiciones meteorológicas

La Finca “La María” presenta las siguientes condiciones meteorológicas, las cuales se detallan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Condiciones meteorológicas y agroecológicas de la finca “La Maria”.

Datos Meteorológicos	Promedio Anual
Temperatura, máxima ºC	29.33
Humedad Relativa, %	86,00
Heliofanía, horas/luz/año	994,40
Precipitación, cc/año	1587,50
Clima	Tropical Húmedo
Zona Ecológica	Bosque Húmedo Tropical (BhT)
Topografía	Ligeramente Ondulado

Fuente: INAMHI; Anuario meteorológico de la Estación Experimental Pichilingue, 2010.

3.3. Materiales y equipos

Los materiales que se utilizaron en la investigación son:

Materiales	**Cantidad**
Material vegetativo de kudzú (Kg)	200
Material vegetativo de Pasto Saboya (Kg)	200
Material vegetativo de Pasto Brachiaria (Kg)	200
Flexometro	1
Balanza con capacidad de un kilogramo	1
Fundas plásticas de quintal	90
Fundas plásticas	300
Fundas de papel	300
Cuaderno	1
Análisis bromatológico	10
Latillas de caña	90
Cartulinas	15
Cinta de embalaje transparente (rollos)	3

3.4. Factores en estudio

La investigación planteó la evaluación de dos factores en estudio: El factor (A), dos asociaciones gramínea-leguminosa (a1: *Pueraria phaseloides* y *Panicum maximun*; a2: *Pueraria phaseloides* y *Bachiaria decumbens);* y el factor (B), tres edades de cosecha: (80, 110 y 140 días).

3.5. Diseño experimental y prueba de rangos múltiples

Para el presente estudio se empleará un diseño completamente al azar, con arreglo factorial 2 x 3 tomando las dos asociaciones gramínea-leguminosa, y las tres edades de cosecha. Se utilizará tres repeticiones por tratamiento. El

análisis de varianza y el esquema del experimento se presentan en el Cuadro 8. Para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Cuadro 8. Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de variación		**G. L**
Tratamientos	t-1	5
Factor A	a – 1	1
Factor B	b - 1	2
Interacción	(a-1)(b-1)	2
Error	t(r-1)	12
Total	**t.r - 1**	**17**

3.6. Unidades experimentales y esquema del experimento

La unidad experimental estuvo constituida por una planta sembrada en la funda de un quintal, a la cual se le asignaron al azar la fecha de la cosecha (80, 110 y 140 días). El esquema del experimento se detalla en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Esquema del experimento.

Asociaciones	**Edades (días)**	**Unidad Experimental**	**Repetición**	**Total**
Kudzú +	80	1	3	3
Saboya	110	1	3	3
	140	1	3	3
Kudzú +	80	1	3	3
B. decumbens	110	1	3	3
	140	1	3	**3**
Total				**30**

3.7. Mediciones Experimentales

Para efectuar la evaluación, de las siguientes variables se procedió a través del método de separación de hojas y tallos, el que consistió en la utilización de la unidad experimental (una planta) para efectuar la medición de cada variable en todas las edades de corte (80, 110, y 140 días.)

3.7.1. Peso de raíz (g)

En la realización de esta variable se consideró el peso de la raíz de las unidades experimentales después de haber realizado el corte en los tres estados de madurez bajo estudio.

3.7.2. Peso de forraje (g)

Se registró para el uso de la variable, el peso del forraje de las unidades experimentales en las tres edades establecidas.

3.7.3. Peso de hojas (g)

Para el parámetro referido, se tomó en cuenta el peso de hojas de cada unidad experimental después de cada corte.

3.7.4. Peso de tallo (g)

En la realización de este factor, se registró los pesos de tallos de las unidades experimentales bajo estudio en las tres edades de cosecha.

3.7.5. Relación Hoja / Tallo

Para esta prueba se tomó el peso de de las hojas dividido para el peso de los tallos y de esta forma se establecerá la relación hoja – tallo.

3.3.6. Relación parte aérea / parte radicular

En esta variable se tomó el peso del forraje dividido para el peso de la raíz y se calculará la relación parte aérea – parte radicular

3.7.7. Composición química y valor nutritivo

Se efectuó el análisis de la composición química mediante el análisis proximal propuesto por la AOAC (2001), fracciones de fibra (Van Soest *et al*., 1991).

3.7.8. Composición microbiológica

El análisis de la composición microbiológica consistió en el cultivo y conteo de las poblaciones de bacterias, hongos, actinomicetes, celulolíticos, fijadores de N asimbiótico, y solubilizadores de P, asi como también del porcentaje de colonización y densidad de endófitos, a partir de la raíces de las unidades experimentales.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de suelo

Los análisis de suelo reportaron que la zona perteneciente a la parcela experimental es de una clase textural franco limoso con una materia orgánica del 3,87% y con un nitrógeno total del 0,19%. Las concentraciones de Potasio, Calcio, Magnesio y Fósforo corresponden al 1,02 cmol k/kg, 3,10 cmol Ca/kg, 0,49 cmol Mg/kg, y 27,0 mg/kg P respectivmente. Las concentraciones de minerales más altas se reportan con 12,0 mg/kg Fe de Hierro y 9,2 mg/kg Mn de Manganeso.

El cuadro 10 muestra los parámetros pertenecientes a los análisis de suelo de la parcela experimental de las asociaciones pasto-leguminosa en estudio: Kudzú (*Pueraria* phaseloides) con pasto Saboya (*Panicum maximun*) y pasto Brachiaria (*Brachiaria decumbens*)

Cuadro 10. Análisis de Suelo de la parcela experimental de las asociaciones de gramínea-leguminosa de la finca La María de la UTEQ (2010).

Parámetros	Unidad	
Clase textural		Franco limoso
Materia orgánica	%	3,87
Nitrógeno total	%	0,19
Potasio (asimilable)	cmol k/kg	1,02
Calcio (asimilable)	cmol Ca/kg	3,10
Magnesio	cmol Mg/kg	0,49
Fósforo	mg/kg P	27,0
Hierro	mg/kg Fe	12,0
Manganeso	mg/kg Mn	9,2
Cobre	mg/kg Cu	3,3
Zinc	mg/kg Zn	4,9

Fuente: Grande X.(2010).

4.1. Efecto simple de las asociaciones pastos-leguminosas

Al analizar el efecto simple de las asociaciones pastos-leguminosas, se observa que el mayor peso de raíz, forraje, hoja y tallo, se reportó en la asociación Kudzú (*Pueraria* phaseloides) con pasto Saboya (*Panicum maximun*) con 552,90; 686,08; 98,90 y 269,97 kg respectivamente.

La mejor relación hoja:tallo se presentó en la asociación de Kudzú con pasto Brachiaria (*Brachiaria decumbens*) con 0,76 y la mejor relación peso forraje:raíz también se registró con el Kudzú más el pasto Saboya con 2,12. Por otra parte, los valores más bajos se presentan en la asociación de Kudzú con *B. decumbens* en las variables: pero de raíz (262,38 Kg), peso de forraje (104,20 kg), peso de hojas (42,72 kg), peso de tallos (69,93 kg), y relación peso forraje:raíz (0,55).

4.2. Efecto de las edades

Se observó que a los 80 días de edad se registran los mejores valores para las variables: peso de tallo (310,53 Kg) y relación peso forraje:raíz (2,60), presentándose diferencias relevantes con las otras edades. Los menores índice se presentaron en el peso de raíz con 86,48 Kg y peso de forraje con 248,43 Kg.

En la edad de 110 días, el valor más alto se reportó en el peso de forraje con 599,53 Kg, peso de hojas con 40,98 Kg y la relación hoja:tallo con 0,70. El valor más inferior reportado para esta edad fue 85,60 Kg correspondiente al peso de tallos.

Para la edad de 140 días, el mayor índice obtenido fue en la variable peso de raíz con 584,73 Kg. Los valores más bajos en esta edad se registraron en el peso de hojas (29,20 Kg), relación hoja/tallo (0,44) y relación peso forraje:raíz (0,59). El Cuadro 11 y 12 muestra los valores correspondientes al efecto de las edades y de las dos asociaciones pasto-leguminosas analizadas.

Cuadro 11. Efecto simple de las asociaciones pasto - leguminosa en el comportamiento agronómico y nutricional. UTEQ – UED Finca "La María" 2010.

Tratamientos	Peso de raíz (g)		Peso de forraje(g)		Peso hojas (g)		Peso tallo (g)		Relación hoja/tallo		Relación PF:PR	
Kudzú + Saboya	552,90	a	686,08	a	98,90	a	269,97	a	0,31	b	2,12	a
Kudzú + B. Decumbens	262,38	a	104,20	b	42,72	b	69,93	b	0,76	a	0,55	b
CV(%)	59,22		54,76		33,05		39,97		22,90		48,29	

*Medias con una letra común no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (p<= 0,05)

Cuadro 12. Efecto simple de las edades en el comportamiento agronómico y nutricional. UTEQ – UED Finca "La María" 2010.

Edades	Peso de raíz (g)		Peso de forraje(g)		Peso hojas (g)		Peso tallo		Relación hoja/tallo		Relación PF:PR	
80	86,48	a	248,43	a	142,25	a	310,53	a	0,47	ab	2,60	a
110	551,73	a	599,53	a	40,98	b	85,60	b	0,70	a	0,81	b
140	584,73	a	337,48	a	29,20	b	113,73	b	0,44	b	0,59	b
CV(%)	59,22		54,76		33,05		39,97		22,90		48,29	

*Medias con una letra común no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (p<= 0,05)

4.3. Interacción de las asociaciones pastos-leguminosas por edades

4.3.1. Peso de raíz (g)

En la interacción de las asociaciones pastos-leguminosas por las edades podemos observar que a los 80, 110 y 140 días el mayor peso de raíz lo presenta la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Saboya con 91,6; 879,15 y 687,95 g. (Figura 1). Los resultados más bajos se registran para la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Brachiaria con 81,35; 224,3 y 481,5 g para las tres edades de cosecha.

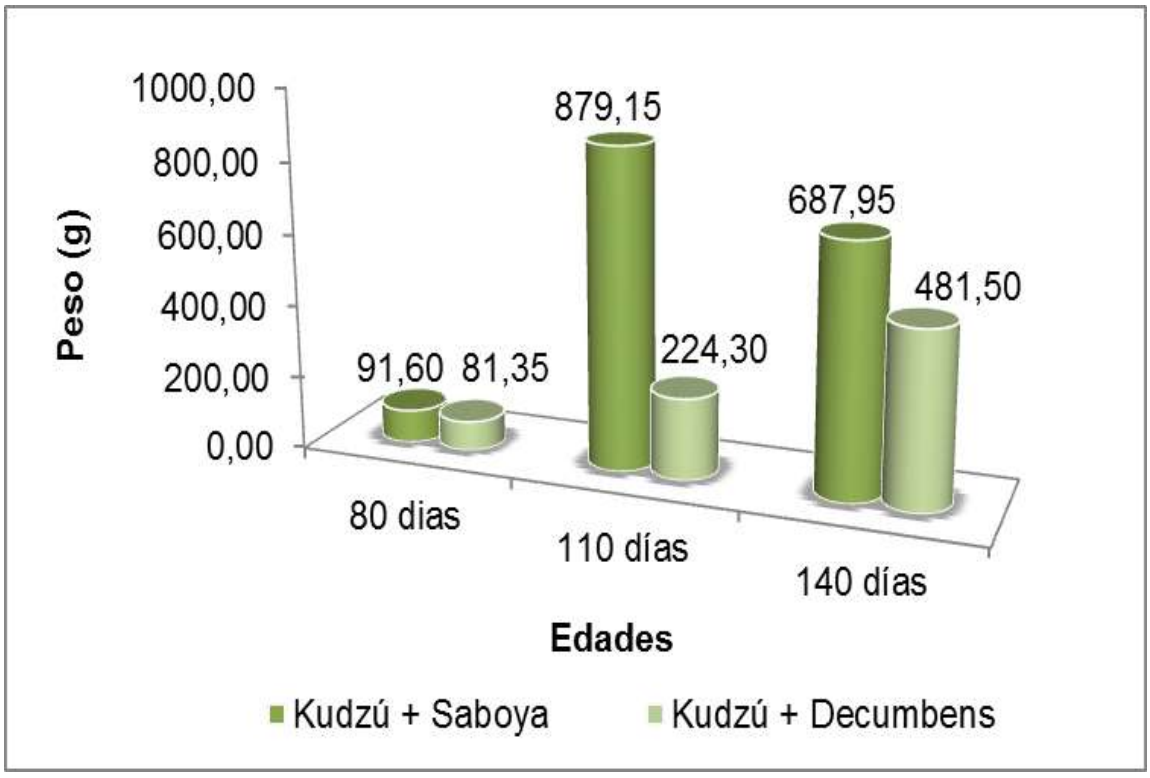


Figura 1. Peso de raíz (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.

4.3.2. Peso del forraje (g)

El mayor peso de forraje se presenta en la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Saboya a los 80, 110 y 140 días con 413,35; 1113,55 y 531,35 g, respectivamente. Los menores índices reportados corresponden a la asociación del pasto Brachiaria con Kudzú en las tres edades bajo estudio.

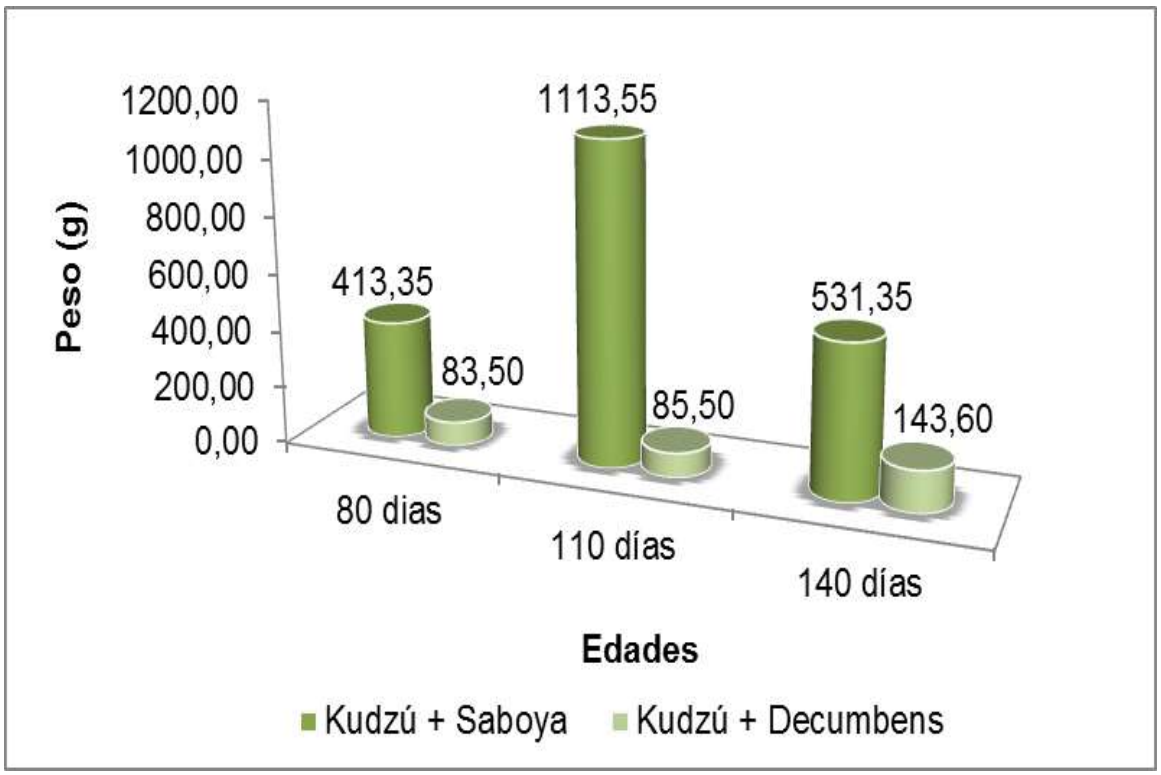


Figura 2. Peso de forraje (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas por edades.

4.3.3. Peso de hojas (g)

En el peso de hojas se observa resultados similares, registrándose el mayor peso en la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Saboya a los 80 días con 217,55 g; a los 110 días con 45,55 kg y a los 145 días con 33,6 g. Mientras que los índices más inferiores se registran en la asociación de Kudzú con el pasto Brahiaria. (Figura 3)

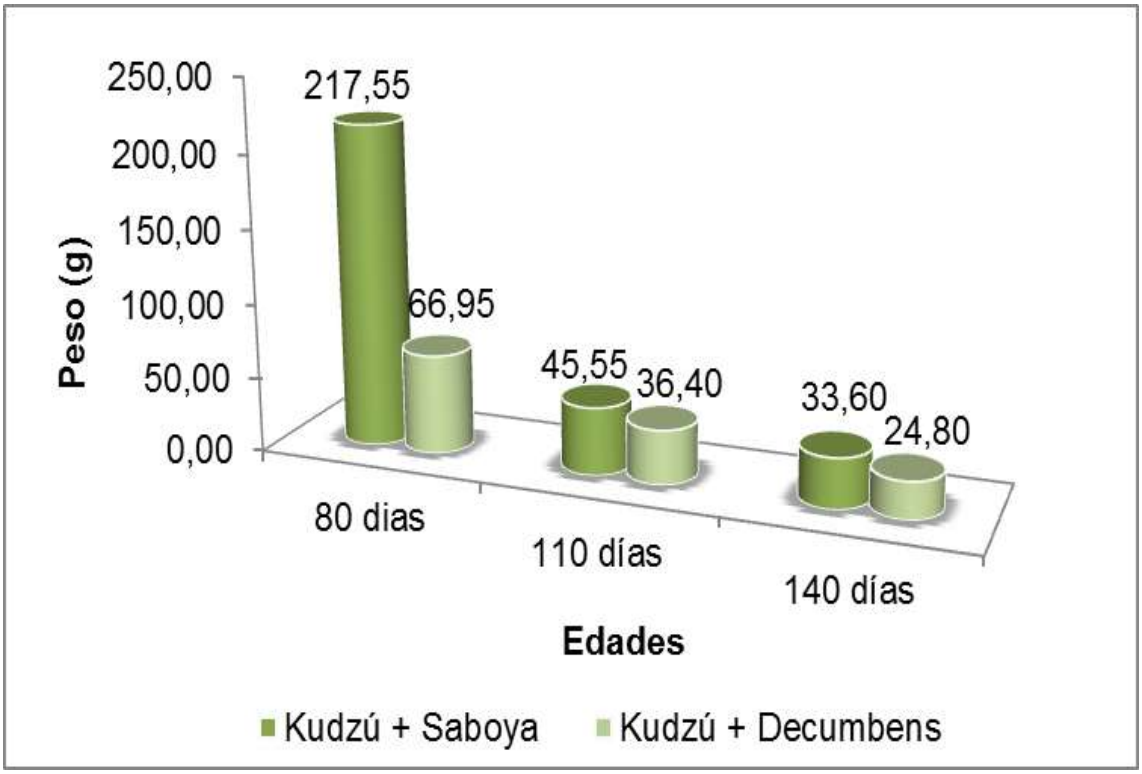


Figura 3. Peso de hojas (g), en la interacción de dos asociaciones de pastos con leguminosas con pastos por edades.

4.3.4. Peso de tallo (g)

En relación al peso de tallo, los valores más altos también se registran en la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Saboya a los 80, 110 y 140 días con 479,25, 138,9 y 191,75 g. Inferior a estas cifras se reportan en la asociación de Kudzú con *B. decumbens* en las tres edades de cosecha. Figura 4.

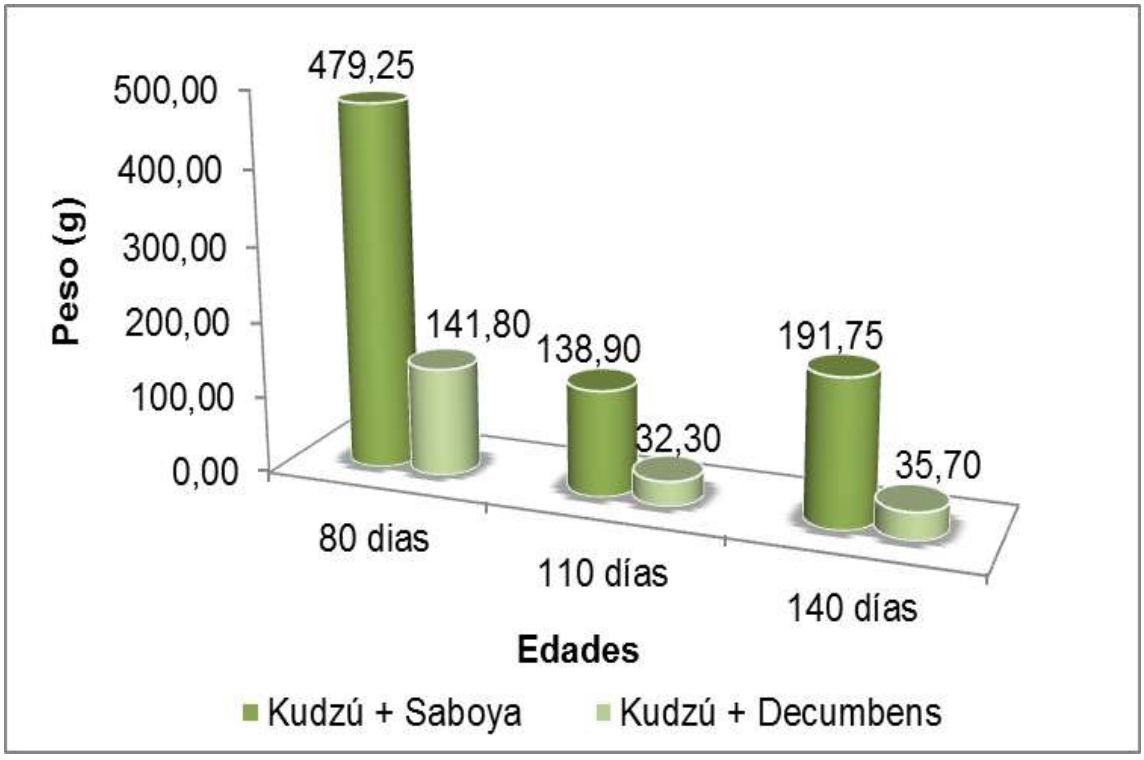


Figura 4. Peso de tallos (g), en la interacción de dos variedades de leguminosas por edades.

4.3.5. Relación hoja/tallo

En la relación hoja:tallo a los 80, 110 y 140 días el valor más alto se registró en la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto Brachiaria con 0,48; 1,1 y 0,7 kg en su orden. Los menores índices se reportaron en la asociación de Kudzú con *B. decumbens* para todas las edades bajo estudio. (Figura 5).

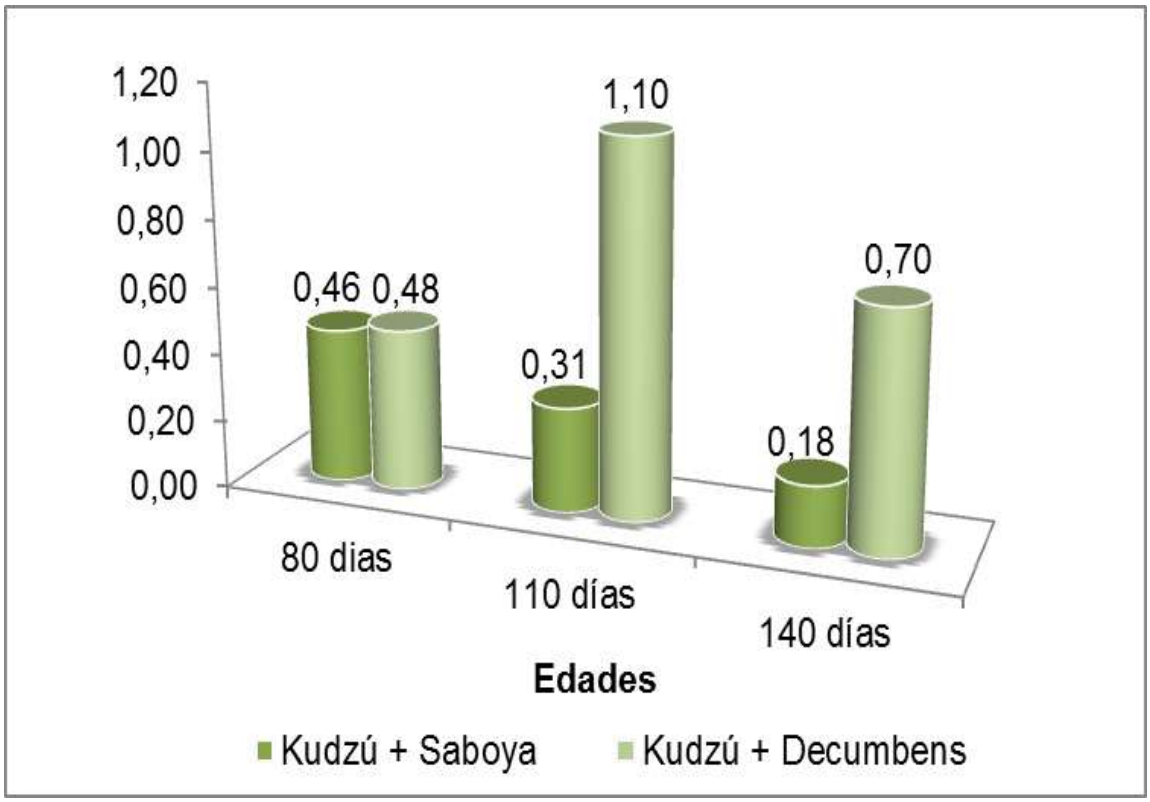


Figura 5. Relación hoja/tallo, en la interacción de dos variedades de leguminosas por edades.

4.3.5. Relación peso aérea/parte radicular

En la relación peso forraje:raíz los mejores resultados se presentaron en la asociación pasto- leguminosa Kudzú con pasto Saboya con 4,28 a los 80 días, 1,25 a los 110 días y 0,83 a los 140 días. (Grafico 6).

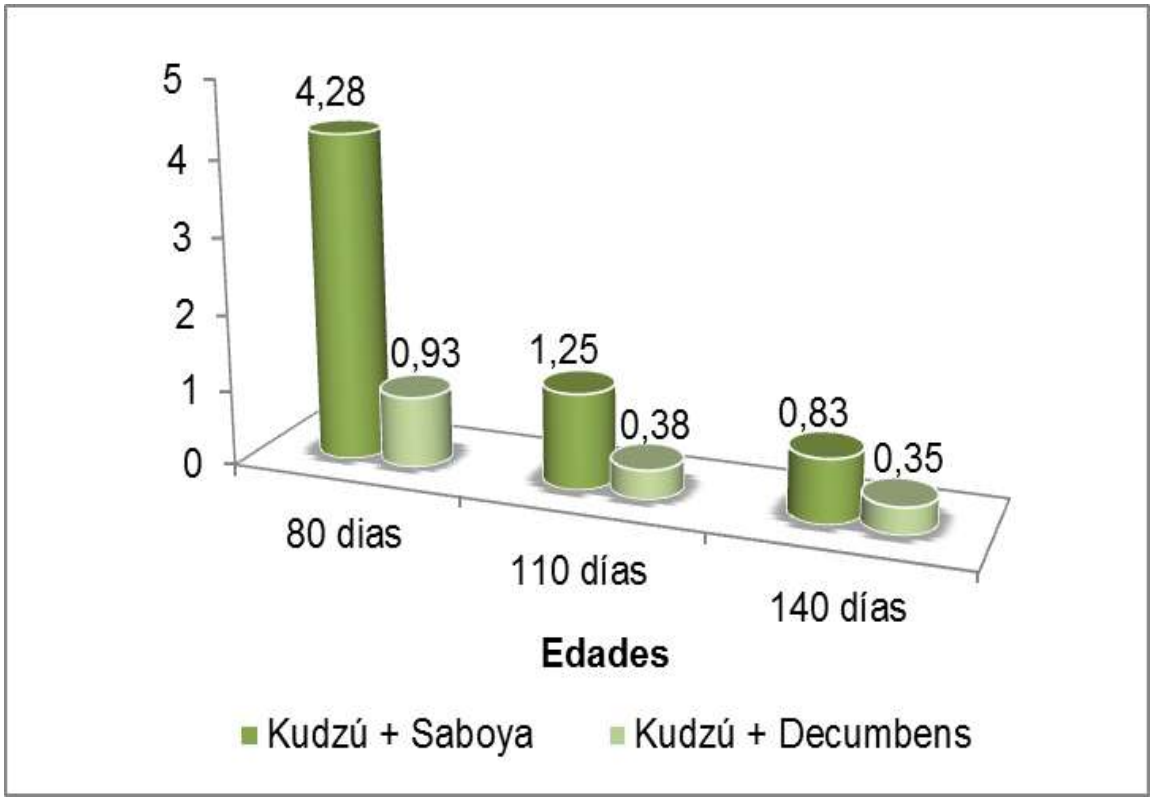


Figura 6. Relación parte aérea/parte radicular, en la interacción de dos variedades de leguminosas por edades.

4.4. Composición bromatológica

Los análisis bromatológicos de las asociaciones de pastos con leguminosas estudiadas se realizaron en los Laboratorios Agrolab de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se puede observar que la asociación de Kudzú con pasto Saboya los niveles de proteína van desde 8,12 al 11,00% registrándose el mayor nivel a los 110 días.

Para la asociación de Kudzú con pasto Brachiaria los valores de proteína van desde el 10,26 al 10,95% reportándose el valor más alto a los 140 días y el índice más bajo a los 110 días. El Cuadro 13 muestra los resultados correspondientes a la composición bromatológica de las dos variedades de leguminosas bajo estudio.

Cuadro 13. Composición bromatológica de dos asociaciones de pastos con leguminosas.

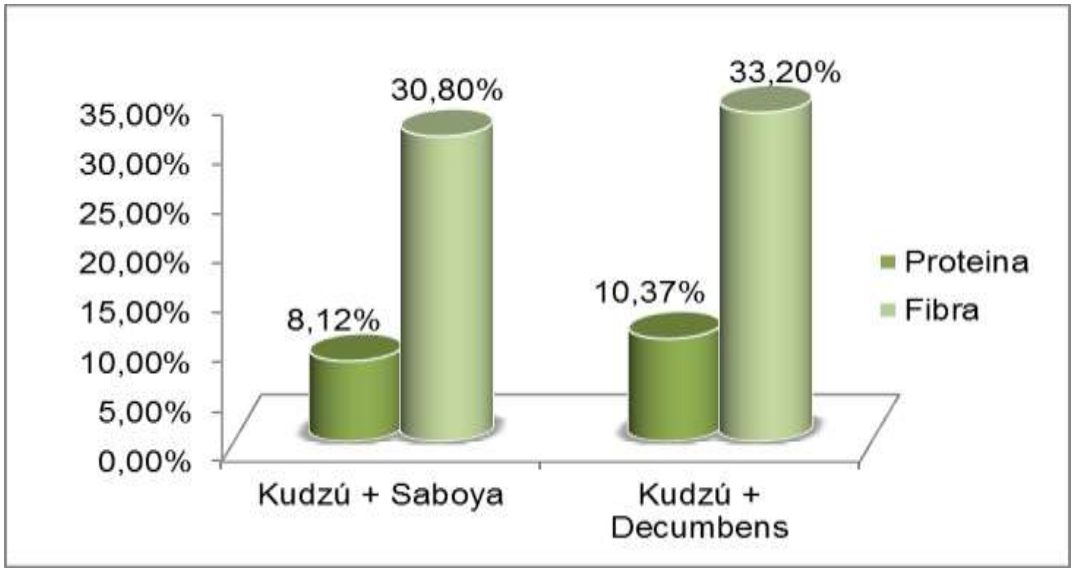
Asociación	Edad	Humedad	Materia seca	Proteína	Ext. Etereo	Ceniza	Fibra	E.L.N.N.
Kudzú +	80	77,95	22,05	8,12	2,79	9,21	30,80	49,08
Saboya	110	69,08	30,92	11,00	2,89	12,55	36,90	36,66
	140	70,37	29,63	8,43	3,79	10,53	34,10	43,15
Kudzú +	80	66,74	33,26	10,37	2,93	9,52	33,20	43,98
B decumbens	110	71,74	28,26	10,26	2,65	10,8	32,70	43,23
	140	69,2	30,8	10,95	3,81	15,02	23,70	46,52

Fuente: Laboratorio AGROLAB Santo Domingo de los Tsáchilas

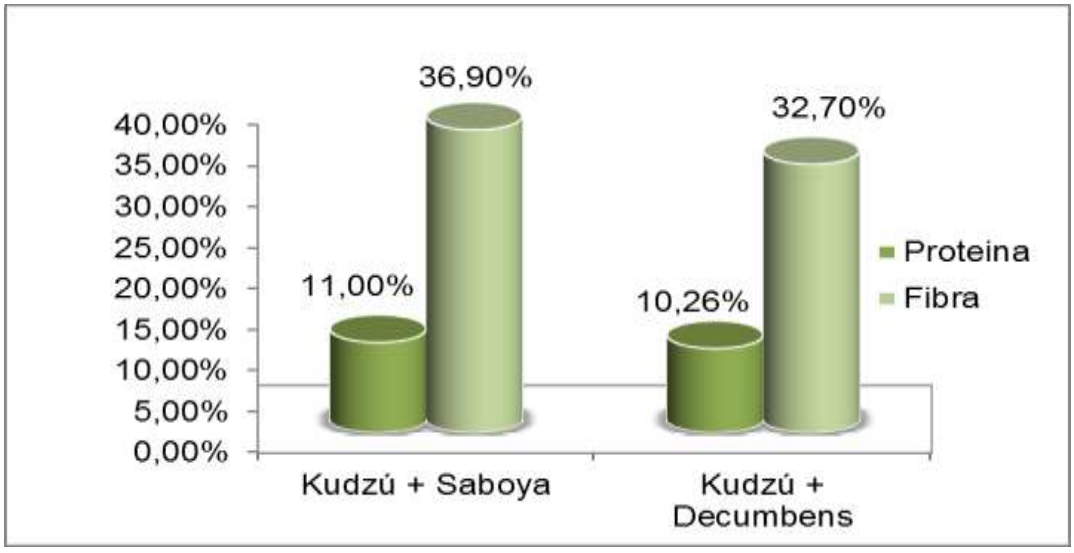
En relación a la fibra se observó que la asociación de Kudzú con el pasto Saboya mostró un mayor porcentaje a los 110 y 140 días con el 36,90 y 34,10% y el menor índice reportado a los 80 días con 30,80%.

La asociación Kudzú con pasto Brachiaria presentó el valor más alto a los 80 días con 33,20%, y los índices más bajos a los 110 y 140 días con el 32,70 y 23,70% respectivamente. Figura 7.

a)



b)



c)

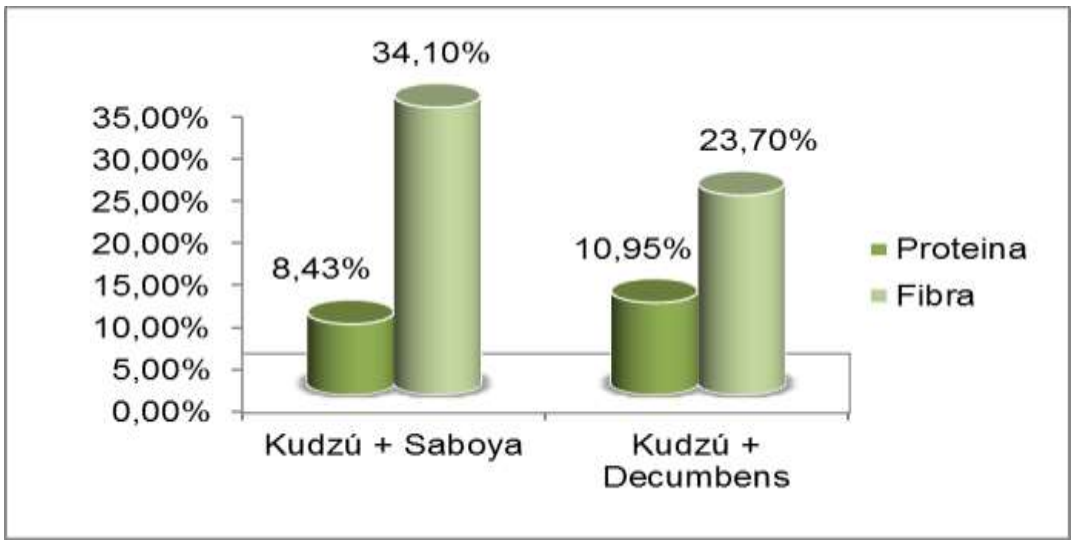


Figura 7. Relación de la proteína y fibra a los 80 (a), 110 (b) y 140 (c) días en dos asociaciones de pastos con leguminosas.

4.5 Composición microbiológica

Los análisis microbiológicos de las asociaciones pasto-leguminosa estudiadas se realizaron en los laboratorios de ANCUPA ubicado en el Km 37 ½ vía Sto. Domingo – Quinindé. De los resultados obtenidos se puede observar que a los 80 días la asociación de Kudzú con pasto Saboya presenta una población de bacterias, actinomicetes, hongos, celulolíticos y fijadores de N asimbiótico superior al de la asociación Kudzú con pasto *B. decumbens* con 7,1 x 10^4, 9,3 x 10^6, 1,5 x 10^4, 3,8 x 10^5 y 1,7 x 10^2 respectivamente.

Para la población de solubilizadores de P la asociación Kudzú con pasto Brachiaria obtuvo el mejor índice con 7,4 x 10^3. El porcentaje de colonización y densidad de endófitos fue mayor en la asociación de Kudzú con pasto Brachiaria con 44,12 y 1,09 en su orden.El cuadro 14 muestra la composición microbiológica del Matarratón y la Flemingia a los 80 y 140 días.

Cuadro 14. Composición microbiológica de dos asociaciones de pasto con leguminosa.

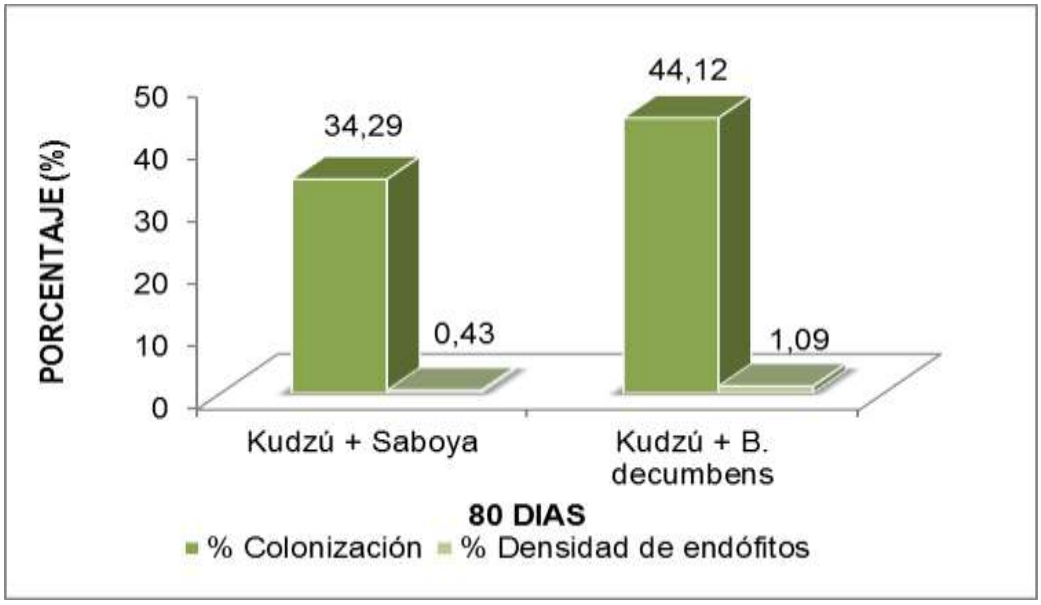
	Kudzu/Saboya (Días)		Kudzu/Decumbens (Días)	
Reporte de poblaciones	**80**	**140**	**80**	**140**
Bacterias (UFC/gss)	7,1 x 10^4	2,5 x 10^6	7,4 x 10^4	1,5 x 10^5
Actinomicetes (UFC/gss)	9,3 x 10^6	1,1 x 10^7	6,9 x 10^6	8,9 x 10^6
Hongos (UFC/gss)	1,5 x 10^4	1,8 x 10^4	1,4 x 10^4	1,9 x 10^4
Celuloliticos (UFC/gss)	3,8 x 10^5	3,9 x 10^5	2,7 x 10^5	6,5 x 10^5
Solubilizadores de P (UFC/gss)	1,0 x 10^5	1,2 x 10^4	7,4 x 10^3	1,5 x 10^4
Fijadores de N asimbiot. (UFC/gss)	1,7 x 10^2	1,5 x 10^2	1,0 x 10^3	1,3 x 10^2

Fuente: Laboratorios ANCUPA

A los 140 días el mayor reporte de poblaciones de actinomicetes (8,9 x 10^6), hongos (1,9 x 10^4), celulolíticos (6,5 x 10^5) y solubilizadores de P (1,5 x 10^4) se encontró en la asociación pasto-leguminosa Kudzú con pasto *B. decumbens*. Y para la población de bacterias y fijadores de N asimbiótico los

valores más relevantes se registraron con el Kudzú mas el pasto Saboya con 1,5 x 10 ^{5} y 1,3 x 10^{2}. El mejor porcentaje de colonización y densidad de endófitos a los 140 días fue para la asociación Kudzú con pasto Brachiaria con 47,83 y 1,93. Figura 8.

a)



b)

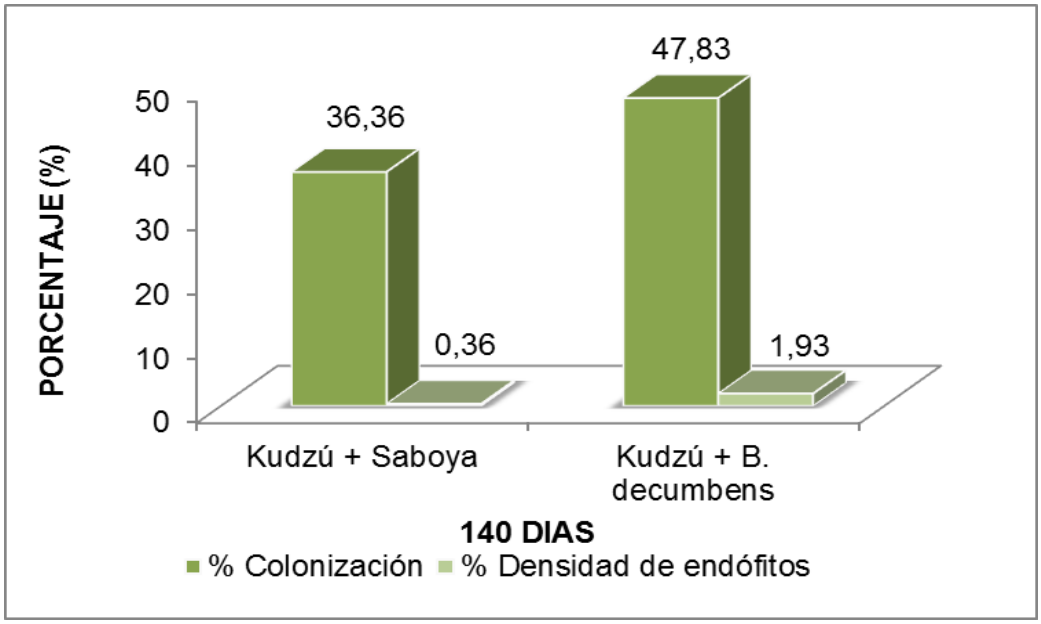


Figura 8. Porcentajes de colonización y densidades de endófitos en dos asociaciones de pastos con leguminosas a los 80 (a) y 140 días (b).

V. DISCUSION

En el análisis del efecto simple de las asociaciones de pastos con leguminosas se demuestra que los mejores resultados en las variables: peso de raíz (552,90 g), peso de forraje (686,08 g), peso de hojas (98,90 g), peso de tallo (269,97 g), y relación parte aérea:parte radicular (2,12) se presentan en la asociación de Kudzú (*Pueraria phaseloides*) con el pasto Saboya (*Panicum maximun*), exceptuando la variable relación hoja/tallo que obtuvo el valor más con 0,76 en la asociación de Kudzú con pasto Brachiaria (*Brachiaria decumbens*)

En la asociación pasto-leguminosas Kudzú y pasto Saboya, la variable peso de forraje reporta un valor inferior al establecido por Baque y Tuarez, (2010) con 2880 g en el pasto Saboya. También el valor presentado para la variable peso de hoja (1310 g) y peso de tallo (1430 g) en la misma investigación es inferior al reportado por la asociación.

Para los resultados mostrados por Moyano y Ramón, (2008) la producción de raíz del pasto Brachiaria asociado a leguminosas es superior a los 88,96 g reportados en esa investigación para el mismo pasto sin asociaciones. Lo contrario sucede en las variables peso de hojas y peso de tallos donde los 228,71 g y 146,79 g reportados en la Brachiaria, superan muy ampliamente los resultados de la asociación con Kudzú.

Los datos obtenidos indican que la asociación de Kudzú con pasto Saboya posee índices que llegan a cuadruplicar los valores reportados en la asociación de Kudzú con el pasto Brachiaria, tal es el caso del peso del forraje que supera a la asociación con *B. decumbens* con 581,88 g de diferencia, similar situación se presenta en la variable peso de tallo con una diferencia de 100,04 g frente a la asociación con el *P. maximun*, haciendo válida de esta manera la hipótesis planteada: “La asociación gramínea-leguminosa Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya *(Panicum maximun)* mostrará la mayor producción de biomasa en la época de corte.”.

Respecto al efecto simple de las edades, se determinó que el sistema radicular obtiene el valor más alto a los 140 días con un aumento de 498,25 g en forma ascendente a partir de los 80 días con 86,48 g. Para la variable peso de forraje el pico más alto se reporta a la edad de 110 días con 599,53 g, el mismo que decrece con 262,05 g menos a los 140 días.

De forma decreciente se encuentra también la variable peso de hojas con el pico más alto a los 80 días con 142,25 g y el valor más inferior a los 140 días con 113,05 g menos. En la variable peso de tallo, se obtiene un buen resultado también a los 80 días, con un desfase irregular a los 110 días, siendo este el índice más bajo con 224,93 g de pérdida. Por lo antes mencionado se puede decir que los mejores rendimientos de las variables bajo estudio se encuentran a los 80 y 110 días; y en las variables peso de raíz y de forraje los índices pueden extenderse hasta los 140 días.

En la relación hoja:tallo del efecto simple de las edades, el valor más deseable se ubica en la edad de 110 días con 0,70, seguido por el 0,47 de los 80 días, mostrándose diferencias muy pequeñas entre las edades bajo estudio. Para la relación parte aérea:parte radicular, el índice más relevante se encuentra a los 80 días con 2,80, el mismo que disminuye notablemente a los 140 días con 2,01 menos. Esto indica que la relación parte aérea:parte radicular tiene una tendencia decreciente desde la edad más temprana hacia la más tardía, frente la relación hoja:tallo que mantiene la tendencia promedio de 0,40 para las tres edades de cosecha.

Para la interacción de leguminosas por las edades se indica que el mejor de peso de raíz (879,15 g) se obtiene a los 110 días con la asociación gramínea-leguminosa Kudzú con pasto Saboya, con diferencias de que flutúan de 397,65 a 787,55 g en relación a la asociación de Kudzú con *B. decumbens*, obteniendo el mayor desfase en la edad indicada. En el peso de forraje, diferencias muy amplias de 969,95 a 1030,05 g, también se presentan a los 80 y 110 días, siendo la asociación de *P. maximun* la de mayor alcance.

Casos similares son reportados también a los 80 días en las variables peso de hoja y peso de tallo, donde en la primera, la asociación de Kudzú con pasto Saboya supera a la asociación con *B. decumbens* con una diferencia de 150,6 g, y en la segunda con una diferencia de 337,45 g.

Secuencialmente en la relación hoja:tallo la asociación con *P. maximun* obtiene un alto índice a los 80 días con una diferencia de 3,35 . Para la relación parte aérea:parte radicular el mejor rendimiento se reporta a los 80 días con la asociación de Kudzú con el pasto Saboya con una diferencia de 3,35.

Referente a la composición bromatológica de las asociaciones bajo estudio, el Kudzú con el pasto Saboya obtuvo el mejor porcentaje de proteína a los 110 días con 11,00%, valor que está dentro del rango indicado por Peters, *et al*. (2003) de 10 a 14%, sin embargo no se observa valores superiores. Para la asociación de Kudzú con el pasto Brachiaria el mejor porcentaje de proteína obtenido fue a los 140 días con 10,95%, que también está dentro del rango reportado por Peters, *et al*. (2003) de 10 a 12%, tampoco reporta valores superiores. Sin embargo los datos confirman la hipótesis planteada: “El valor nutritivo de la asociación gramínea-leguminosa Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya *(Panicum maximun)* en los diferentes época de corte será superior”.

En la composición microbiológica de las asociaciones pasto-leguminosas bajo estudio se observa que las poblaciones de actinomicetes, hongos y celulolíticos del Kudzú con el Saboya son superiores al de la asociación con el pasto Brachiaria a los 80 días, siendo las diferencias más altas reportadas en las poblaciones de actinomicetes y celulolíticos. Por otra parte, a los 140 días las mismas poblaciones se presentan superiores en la asociación de Kudzú con *B. decumbens*.

La poblacion de bacterias igualmente alternan sus mejores índices, mostrándose en mayor número a los 80 días en la asociación de Kudzú con el pasto Brachiria, y posterioremente a los 140 días en la asociación con pasto

Saboya, con diferencias relativamente mínimas. Caso contrario ocurre en la población de fijadores de N asimbiótico, donde los valores más altos se presentan en la asociación de Kudzú con *P. maximun*.

Los porcentajes de colonización y densidad de endófitos de la asociación e Kudzú con pasto Brachiaria son superiores a la asociación con *P. maximun* en las dos edades de cosecha, lo cual explicaría los desfases irregulares entre edades para los rendimientos de producción y los niveles nutritivos de las asociaciones bajo estudio.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados se plantean las siguientes conclusiones:

- En el efecto simple de las asociaciones de pasto-leguminosa, todas las variables, exceptuando la relación hoja:tallo, reportan altos índices para la asociación de Kudzú (*Pueraria* phaseloides) con Pasto Saboya (*P.* maximun).

- A los 80 días se presentan los mejores resultados para las variables peso de hoja, peso de tallo y relación parte aérea :parte radicular. En los 110 días se reportan los mejores índices en el peso de forraje , y relación hoja:tallo, y para la edad de 140 el valor más alto se presenta en el peso de raíz

- En la interacción de las asociaciones de gramínea- leguminosa por edades, los mejores índices en el peso de raíz, peso de forraje, peso de hojas y peso de tallos y relación parte aérea :parte radicular se registran a los 80 y 110 días en la asociación de Kudzú con el pasto Saboya.

- Para la composición bromatológica, la asociación de Kudzú con el pasto Brachiaria presenta los mejores porcentajes de proteína a los 80 y 140 días y los niveles de fibras más bajos se reportan en la misma asociación a los 110 y 140 días

- Respecto a la composición microbiológica, a los 80 días la asociación de Kudzú con pasto Saboya posee la más alta población de actinomicetes, hongos y celulolítico; y la asociación con el pasto Brachiaria, la mayor población de bacterias. A los 140 días las mimas poblaciones se reportan superiores para la asociación de Kudzú con *B. decumbens*, y la de bacterias se presenta mayor en la asociación con el *P. maximun*.

VII. RECOMENDACIONES

De las conclusiones planteadas se puede recomendar:

- Utilizar la asociación pasto-leguminosa Kudzú (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya a los 80 y 110 días como asociado de cobertura y producción por las características agronómicas, nutricionales y microbiológicas que representa para la producción agropecuaria.

- Exponer los beneficios de la asociación gramínea-leguminosa Kudzú y pasto Saboya en las condiciones tropicales y secas para garantizar y mejorar el rendimiento productivo.

VIII. RESUMEN

En la finca “La María” de la Universidad Técnica Estatal del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos se determinó el “Comportamiento agronómico y valor nutricional de la asociación de Kudzú tropical (*Pueraria phaseloides*) con pasto Saboya (*Panicum maximun*) y pasto Brachiaria (*Brachiaria decumbens*)” en diferentes estados de madurez, donde se tomaron como objetivos analizar el comportamiento agronómico de dos variedades de leguminosas y realizar los análisis bromatológicos para determinar el valor nutricional, utilizando un diseño de bloques completos al azar (DCA).

En el efecto simple de las asociaciones gramínea-leguminosa, la asociación de Kudzú con pasto Saboya obtuvo los mejores índices en las variables: peso de raíz (552,90 g), peso de forraje (686,08 g), peso de hojas (98,90 g), peso de tallo (269,97 g) y relación parte aérea:parte radicular (2,12).

En la interacción de las variedades de leguminosas por la edades, en el efecto simple de las edades los resultados más altos en las variables peso de hojas, peso de tallo y relación parte aérea:parte radicular correspondieron a la edad de 80 días. El mejor índice para la variable peso de forraje y relación hoja:tallo se mostró en la edad de 110 días y el mejor peso de raíz se reportó a los 140 días de edad.

Los mejores índices en el peso de raíz (879,15 g), peso de forraje (1113,55 g) peso de hojas (217,55 g), peso de tallos (479,25 g) y relación parte aérea/parte radicular (4.28) se registran a los 80 y 110 días en la asociación de KUdzú con el pasto Saboya, y la mejor relación hoja:tallo (1,1) a los 110 días en la asociación de Kudzú con el pasto Brachiaria.

Los mayores niveles de proteína también se obtuvieron con la asociación del Kudzú con la *B. decumbens* a los 80 y 140 días con el 10,37 y 10,95%. Y los niveles de fibra más bajos se reportan en misma asociación a los 110 y 140 días con el 32,70 y 23,70%.

Para la composición microbiológica, las poblaciones más altas de bacterias (7,4 x 10^{5}), hongos (1,9 x 10^{4}), celulolíticos(6,5 x 10^{5}), y solubilizadores de P (7,4 x 10^{3}) se presentaron a los 80 y 140 días con la asociación de Kudzú con el pasto Brachiria. El mayor de porcentaje de colonización (47,83%) y densidad de endófitos (1,93) se presentó también en la misma asociación a los 140 días.

Por los resultados obtenidos se confirmaron las hipótesis planteadas: “La asociación gramínea-leguminosas Kudzú (*Pueararia phaseloides*) más pasto Saboya (*Panicum maximun*) mostrará la mayor producción de biomasa en los diferentes estados de madurez” y “El valor nutritivo de la asociación gramínea-leguminosas Kudzú con pasto Saboya para las dos edades de corte será superior”.

IX. SUMARY

In the property "María" of the Technical State University of the canton Quevedo, county of Ríos was determined the agronomic "Behavior and nutritional value of the association of tropical (Pueraria phaseloides) Kudzú with grass Saboya (Panicum maximun) and grass Brachiaria (Brachiaria decumbens)" in different states of maturity, where they took as objectives to analyze the agronomic behavior of two varieties of leguminous and to carry out the analyses bromatológicos to determine the nutritional value, using a design of complete blocks at random (DCA).

In the simple effect of the gramineous-leguminous associations, the association of Kudzú with grass Saboya obtained the best indexes in the variables: root (552,90 g) weight, forage (686,08 g) weight, weight of leaves (98,90 g), shaft (269,97 g) weight and relationship leaves aérea:parte radicular (2,12).

In the interaction of the varieties of leguminous for the ages, in the simple effect of the ages the highest results in the variables weight of leaves, shaft weight and relationship leaves aérea:parte radicular they corresponded to the age of 80 days. The best index for the variable forage weight and relationship hoja:tallo was shown in the age of 110 days and the best root weight was reported to the 140 days of age.

The best indexes in the root (879,15 g) weight, weight of forage (1113,55 g) weight of leaves (217,55 g), weight of shafts (479,25 g) and relationship leaves air / it leaves radicular (4.28) they register to the 80 and 110 days in the association of KUdzú with the grass Saboya, and the best relationship hoja:tallo (1,1) to the 110 days in the association of Kudzú with the grass Brachiaria.

The protein greater levels were also obtained with the association of Kudzú with B. decumbens to the 80 and 140 days with the 10,37 and 10,95%. And the lowest fiber levels are reported in same association to the 110 and 140 days

with the 32,70 and 23,70%.

For the composition microbiológica, the tall populations in bacterias (7,4 x 10 5), mushrooms (1,9 x 10 4), celulolíticos (6,5 x 10 5), and solubilizadores of P (7,4 x 103) showed up to the 80 and 140 days with the association of Kudzú with the grass Brachiria. The bigger than colonization (47,83%) percentage and endófitos (1,93) density also showed up in the same association to the 140 days.

For the obtained results the outlined hypotheses were confirmed: "The gramineous-leguminous association Kudzú (Pueararia phaseloides) more grass Saboya (Panicum maximun) will show the biggest production of biomass in the different states of maturity" and "The nutritious value of the gramineous-leguminous association Kudzú with grass Saboya for the two court ages it will be superior."

X. BIBLIOGRAFIA

ANIMALES Y PRODUCCIÓN. 2010. “Composición nutricional del Kudzú Tropical”. Disponible en: http://mundopecuario.com/tema133/leguminosas_para_animales/kudzu_tropical_floracion-647.html. Consultado el 17 de abril del 2010.

AGROSEMILLAS HUAYAMALLO. 2009. “Kudzú tropical”. Disponible en: http://www.huallamayo.com.pe/kudzu.htm. Consultado el 13 de abril del 2010.

BAQUE H. y TUAREZ V. 2010. “Comportamiento Agronómico y Valor Nutricional de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la parroquia La Guayas del Cantón El Empalme”. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

CEBA 2006. “Kudzú Tropical (Pueraria Phaseloides)”. Disponible en: http://www.ceba.com.co/kudzu.htm. Consultado el 17 de abril del 2010.

COYNE M. 1999. “Microbiolgía del suelo: Un enfoque exploratorio”. Editorial Paraninfo. Pág. 259.

GIRALDO. J. 2005. “Comparación de la producción y calidad del pasto vidal *bothriochloa saccaroides* frente a otras gramíneas resistentes a las altas temperaturas en el municipio de Flandes, Tolima”. Colombia. Disponible en: http://www.monografias.com. Consultado: 21 de febrero del 2008.

IBO. 2010. “Vida del Suelo”. International Biotechnology Organization. Disponible en: http://www.ibosa.org/informaciontecnica/vidadelsuelo.html. Consultado el 10 de mayo del 2010.

MOYANO J. y RAMON B. 2008. “Comportamiento Agronómico y Valor Nutritivo de cinco variedades de Brachiarias en diferentes estados de madurez en época seca. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

PETERS J., FRANCO H., SCHIMDT A., HINCAPIÉ B. 2003. “Especies forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica.” Publicación CIAT No. 333.

REDONDO-NIETO M, BOLAÑOS L, BONILLA I**,** WALL LG. 2001. **“**Boron requirement in the *Discaria trinervis* (Rhamnaceae) and *Frankia* symbiotic relationship. Its essentiality for *Frankia* BCU110501 growth and nitrogen fixation”. Physiol. Plant. 115:563-570.

ROLANDO, C.; ANZULES, A.; DE LA TORRE, R.; FARFÁN, C. 1989. “Manual de pastos tropicales”. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP), Pp 5– 10.

TROPICAL FORAGES 2008. “Brachiaria Decumbens”. Disponble en: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Brachiaria_decumbens.htm. Consultado el 23 de abril del 2010.

VARGAS Y. y VALDIVIA L. 2005. “Recuperación, mediante leguminosas rastreras, de suelos degradados (ex cocales) en la Selva alta de Perú”. Artículo. Mosaico Cient. Págs. 78 -79.

VEGA M.; RAMÍREZ DE LA RIBERA J.; ACOSTA L.; IGARZA A. “Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto Brachiaria decumbens en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Cauto”. Artículo. REDVET 2006. Revista electrónica de veterinaria. Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506.html. Consultado el 23 de abril del 2010.