



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

"EVALUACION DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN TRES CLASES DE PASTOS: PASTO AZUL (*Dactylis Glomerata*), RAIGRÁS TETRALITE (*Lolium Hybridum*) Y RAIGRÁS INGLÉS (*Lolium perenne*); SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE MANEJO: AL LIBRE PASTOREO Y CORTE"

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

AUTOR:

Sergio Bolívar Cuichán Asipuela

DIRECTOR:

Dr. Lénin Aguirre Riofrío. Mg. SC

LOJA –ECUADOR

2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA

“EVALUACION DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN TRES CLASES DE PASTOS: PASTO AZUL (*Dactylis Glomerata*), RAIGRÁS TETRALITE (*Lolium Hybridum*)Y RAIGRÁS INGLES (*Lolium Perenne*); SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE MANEJO: AL PASTOREO Y CORTE”

TESIS

Presentada al Tribunal de Grado como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA

APROBADA:

Dr. José SarangoC.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Alfonso Saraguro M.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Gonzalo Aguirre
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Lénin Aguirre R; Mg Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulado “ **EVALUACION DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN TRES CLASES DE PASTOS: PASTO AZUL (*Dactylis Glomerata*), RAIGRÁS TETRALITE (*Lolium Hybridum*)Y RAIGRÁS INGLES (*Lolium Perenne*); SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE MANEJO: AL PASTOREO Y CORTE**”; del Sr. Egdo. Sergio Cuichán Asipuela; ha sido prolijamente revisado, por lo tanto queda autorizada su presentación, para la obtención del título de ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria.

Loja, febrero del 2011.

DR. LÉNIN AGUIRRE R.

AUTORÍA

Los resultados, discusión y conceptos emitidos en el presente trabajo investigativo, son responsabilidad exclusiva del autor.

Sergio Bolívar Cuichán Asipuela.

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja y de forma especial a la Modalidad de Estudios a Distancia, a los responsables de la Carrera Académica: Ingeniería en Administración y Producción agropecuaria. Al Dr. Lénin Aguirre Riofrío Director de la misma.

Sergio Bolívar Cuichán Asipuela.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo, a toda mi familia, de manera especial a mis padres, ya que sin su apoyo no hubiera sido posible culminar esta carrera académica; además a la gente campesina de mi patria que se dedica a las labores agrícolas y ganaderas para el desarrollo de este maravilloso país.

Sergio Bolívar Cuichán Asipuela

INDICE DE CONTENIDOS

Contenidos	Pág.
PRESENTACIÓN	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
I. TITULO	iv
I. RESUMEN	ix
III INTRODUCCIÓN	1
IV REVISIÓN DE LITERATURA	3
4.1. RAIGRAS TETRALITE	3
4.1.1 Usos del raigrás Tetralite	4
4.1.2. Destaques del raigrás Tetralite	4
4.2. PASTO AZUL	5
4.2.1. Características Botánica	6
4.2.2. Características Agronómicas	6
4.2.3. Prácticas Culturales	6
4.3. RAIGRÁS INGLES	7

4.3.1. Características Botánicas	7
4.3.2. Características Agronómicas	7
4.3.3. Prácticas Culturales	8
4.4. COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS	8
4.4.1. Agua	8
4.4.2. Agua Metabólica	9
4.4.3. Funciones del agua en el animal	10
4.4.4. Carbohidratos (cho)	12
4.4.5. Carbohidratos estructurales (choe)	13
4.4.6. Carbohidratos no estructurales (<i>cne</i>)	17
4.4.7. Carbohidratos no estructurales solubles (<i>cnes</i>)	18
4.4.8. Factores que influyen en el contenido de carbohidratos solubles (<i>cnes</i>).	20
4.4.9. Degradabilidad de la proteína de la dieta	22
4.4.10. Los lípidos	24
4.4.11. Influencia de la digestibilidad de la materia de la dieta	25
4.4.12. Nivel de fibra	27
4.4.13. Caracterización nutricional de diferentes alimentos	28
V. MATERIALES Y METODOS	33
5.1 MATERIALES	33
5.1.1 Materiales de Campo	33
5.1.2. Materiales de oficina	33

5.2. MÉTODOS	34
5.2.1. Ubicación del ensayo	34
5.2. 2. Duración de la investigación.	35
5.2. 3. Descripción de las Unidades Experimentales (UE)	35
5.2.4. Preparación del terreno y siembra de los pastos	38
5.2.4.1. Preparación del terreno	38
5.2.4.2. Siembra de los pastos	39
5.4.3. Riego de los pastos	39
5.2.4.4. Control de maleza	39
5.2.5. Definición de Variables	39
5.2.6. Registros	40
5.2.7. Manejo	40
5.2.8. Recopilación y toma de datos	40
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
6.1 Análisis bromatológico en las diversas etapas de crecimiento.	45
6.2 Rendimiento de biomasa al tiempo optimo de corte	48
6.3 Porcentaje de cobertura	50
6.4 Porcentaje de malezas	51
6.5. Resistencia al pisoteo	52
6.6. Curva del rendimiento productivo en los diversos cortes	53
6.6. Costo de implantación y mantenimiento por hectárea de los pastos analizado	56
VII. CONCLUSIONES	61
VIII. RECOMENDACIONES	63

VIII. BIBLIGRAFIA	64
IX. ANEXOS	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	performance del raigrás Tetralite y otros	4
Cuadro 2:	producción de agua metabólica, rendimiento en gramos de agua a partir de un gramo de sustancia oxidada	9
Cuadro 3:	Evolución de algunos parámetros químicos entre plantas de carbono 3 y 4 (mc donald et al, 1975, galli,j.r, 1996)	16
Cuadro 4:	Proporción de carbohidratos no estructurales solubles (<i>cnes</i>) y proteína bruta soluble en los forrajes frescos en otoño-invierno y en primavera	19
Cuadro 5:	Variación de los <i>cnes</i> (g/kg ms) durante las 24 hs del día en raigrás perenne	21
Cuadro 6:	Pérdida de nitrógeno en orina en función de la proteína del forraje fresco consumido	23
Cuadro 7:	Niveles de los distintos parámetros químicos que caracterizan a un alimento	29
Cuadro 8:	Valor nutricional de los tres tipos de pastos analizados en las diferentes edades (20, 40, 60 y 80 días)	45
Cuadro 9:	Rendimiento de biomasa de los pastos analizados en tres cortes continuos luego de su implantación	48
Cuadro 10:	Porcentaje de cobertura de los pastos analizados	50
Cuadro 11:	Porcentaje de malezas de los pastos analizados	51
Cuadro 12:	Resistencia al pisoteo de los pastos analizados	52
Cuadro 13:	Rendimiento de biomasa de los pastos analizados en los tres cortes sucesivos realizados luego de la implantación	53
Cuadro 14:	Costo de implantación y mantenimiento hasta el tercer corte del Raigrás Tetralite, al corte y al pastoreo libre. (Costos estimados por Ha)	58
Cuadro 15:	Costo de implantación y mantenimiento hasta el tercer corte del Raigrás Inglés, al corte y al pastoreo libre. (Costos estimados por Ha)	59
Cuadro 16:	Costo de implantación y mantenimiento	60

hasta el tercer corte del Pasto Azul, al corte y al pastoreo libre. (Costos estimados por Ha)

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	Esquema de los contenidos nutricionales de una célula vegetal	13
GRÁFICO 2.	Croquis de la parroquia de PINTAG	35
GRÁFICO 3.	Curva de rendimiento de biomasa del Raigrás Tetralite en los tres cortes sucesivos	54
GRÁFICO 4.	Curva de rendimiento de biomasa del Raigrás Ingles en los tres cortes sucesivos	55
GRÁFICO 5.	Curva de rendimiento de biomasa del Pasto Azul en los tres cortes sucesivos	56

1. TITULO

"EVALUACION DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN TRES CLASES DE PASTOS: PASTO AZUL (*Dactylis Glomerata*), RAIGRÁS TETRALITE (*Lolium Hybridum*)Y RAIGRÁS INGLES (*Lolium Perenne*); SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE MANEJO: AL LIBRE PASTOREO Y CORTE"

2. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación *EVALUACION DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN TRES CLASES DE PASTOS: PASTO AZUL (Dactylis Glomerata), RAIGRÁS TETRALITE (Lolium Hybridum) Y RAIGRAS INGLES (Lolium perenne); SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE MANEJO: AL PASTOREO Y CORTE*, se realizó con los propósitos de mejorar la dieta alimenticia de los animales mayores como de los menores, identificar cual de los pastos son los que se deben suministrar a cada una de sus etapas de crecimiento de los animales.

La investigación se llevó a cabo en el cantón Quito, parroquia Píntag, Barrio San Agustín, la investigación se realizó en tres pastos diferentes, con dos sistemas de manejo al corte y libre pastoreo, los animales que utilizamos para la investigación fueron vacunos, utilizamos tres unidades experimentales por cada pasto analizado en los dos tratamientos. Las variables que investigamos son las siguientes.

- Análisis bromatológico en las diversas etapas de crecimiento.
- Rendimiento de biomasa al tiempo óptimo de corte.
- Porcentaje de cobertura.
- Porcentaje de malezas
- Resistencia al pisoteo

- Curva de rendimiento productivo en los diversos cortes.
- Costos de implantación y productivos por Ha de los pastos analizados.

Los resultados que se obtuvieron son: según el análisis bromatológico en las diversas etapas de crecimiento, los pastos presentaron los mejores valores nutricionales a una edad fenológica de 40 días, que es donde presentan los niveles mas altos en nutrientes tanto en Proteína, ELN, MS, Energía bruta y FDN.

En lo que refiere a rendimiento de biomasa al tiempo optimo de corte tenemos que, el pasto que mejores rendimientos de biomasa alcanzo en esta investigación es el Raigrás Tetralite que fue sometido al pastoreo con una producción promedio de biomasa en los tres cortes seguidos de 15.7 Tm/Ha, y al corte de 14.5 Tm/Ha; seguido del Raigrás Ingles que en cambio al corte dio mejores rendimientos que al pastoreo con 13.3 y 12.1 Tm/Ha, respectivamente, finalmente en rendimiento productivo tenemos el Pasto Azul, con una mejor respuesta al pastoreo con 10.13 Tm/Ha y al corte un promedio de 9.7 Tm/Ha; es de señalar que el bajo rendimiento en biomasa de este pasto, se debió a que sufrió, ataques de roya y varias heladas intensas, provocando que gran parte del follaje tenga una coloración amarillenta (>50%) y por ende no crezca adecuadamente

Porcentaje de cobertura, el mejor porcentaje de cobertura tiene el Raigrás Tetralite alcanzando el 100 % de cobertura en los dos tratamientos obteniendo una calificación de Muy Buena. En segundo lugar tenemos al Raigrás Ingles que alcanzó un promedio de cobertura de 96 % en el tratamiento que fue sometido al corte y el que fue

sometido al pastoreo alcanzó un porcentaje de cobertura de 95%, no habiendo diferencia estadística y en los dos casos obtuvieron una calificación de Muy Buena. Y en el último lugar tenemos al Pasto Azul, que tuvo el menor porcentaje de cobertura de 45 % obteniendo una calificación de Regular.

Porcentaje de malezas el Raigrás Tetralite al corte (8,4%) y al pastoreo libre (7,8%) tuvo un porcentaje promedio de maleza muy bajo, por lo que no hubo falta dar mantenimiento al pasto analizado.

En igual caso tenemos al Raigrás Ingles al corte que tuvo un porcentaje de maleza de 9.4%, obteniendo un porcentaje de cobertura de muy buena y por tanto no hizo falta dar mantenimiento; al pastoreo libre sube el porcentaje de maleza (22%), esto significa que se reduce el porcentaje de cobertura, así también disminuye el rendimiento de biomasa, aumentando el costo de mantenimiento significativamente. El pasto Azul fue el que menos porcentaje de cobertura tuvo, por esta razón la incidencia de maleza es mayor, teniendo al corte un 30% de malezas en promedio y al pastoreo libre del 38,5% de malezas.

Resistencia al pisoteo Esta variable se midió a partir del segundo y tercer ingreso de los animales. Se determinó que el Raigrás Tetralite y Raigrás Ingles son resistentes al Pisoteo y en cuanto al Pasto Azul es poco Resistente

Curva de rendimiento productivo en los diversos cortes, los dos raigrases tuvieron una curva decreciente, esto se debe que los dos raigrases son poco tolerantes a los tratamientos que se les da, el pasto azul, a pesar de que tenía poca cobertura, tiene una curva creciente, se debe a que según como madura el pasto es mas resistente al uso que se le da.

Costos de implantación y productivos por Ha de los pastos analizados en lo que se refiere al costo de implantación de los pastos, el pasto azul al corte, fue el que más costó producirlo. Los dos raigrases tienen el mismo costo, así como el pasto azul al pastoreo. Cabe señalar que los pastos destinados al pastoreo libre tienen menor costo de producción por que no necesitamos mano de obra para cortar, el pasto que menor costo producir son los dos raigrás al pastoreo libre, su producción de kilogramo es 0.03 ctvs.

ABSTRAC

In the present investigation ECONOMIC PERFORMANCE ASSESSMENT AND PRODUCTION IN THREE KINDS OF GRASS: BLUE GRASS (*Dactylisglomerata*), ryegrass TETRALITE (*Loliumhybridum*) and ryegrass (*Loliumperenne*); UNDER TWO MANAGEMENT SYSTEMS: THE GRAZING AND CUTTING , was conducted with the aim of improving the diet of larger animals as children, to identify which of the pastures are to be supplied to each of its stages of growth of animals.

The research was carried out in Quito canton, parish Píntag, Barrio San Agustín, research was conducted in three different pastures, with two management systems to cutting and grazing conditions, animals used for research were cattle, we used thre experimental units for each grass analyzed in the two treatments. The variables we investigate are as follows.

- Chemical composition analysis at various stages of growth.
- Biomass yield optimal cutting time.
- Percentage of coverage.
- Percentage of weeds
- Resistance to trampling
- productive yield curve in the various courts.

- Costs of implementation and production per hectare of pasture analysis. The results obtained are as compositional analysis at various stages of growth, the grass showed the best nutritional values fenológica age 40 days, where have the highest levels in both protein nutrients, ELN, MS , gross energy and NDF.

As regards biomass yield optimal while we have cut the grass better biomass yields reached in this investigation is the Tetralite ryegrass was subjected to grazing with an average production of biomass in the three consecutive cuts of 15.7 Tm / Ha, and cut of 14.5 tonnes / ha, followed by the English ryegrass cut which in turn gave better yields than grazing with 13.3 and 12.1 tonnes / ha respectively productive performance finally we have the Bluegrass, with a better response grazing with 10.13 t / ha and an average cut of 9.7 tons per hectare, it should be noted that the low yield in biomass of this grass, it was because suffered several attacks of rust and heavy frost, causing much of the foliage has a yellowish color (> 50%) and therefore do not grow properly.

Percentage of coverage, the best percentage ryegrass coverage has Tetralite reaching 100% coverage of the two treatments obtaining a score of Very Good. Secondly we have the English Ryegrass which averaged 96% coverage in the treatment he was subjected to cutting and grazing have been subjected to a percentage of coverage reached 95%, and no statistical significant difference in the two cases were a score of Very Good. And in the last place we have the Bluegrass, which had the lowest percentage of coverage of 45% earning a Fair rating.

Percentage weed Tetralite cut ryegrass (8.4%) and free grazing (7.8%) had an

average percentage of weeds very low, so there was no need to maintain the grass analyzed.

In such case we have the English to cut ryegrass had a rate of 9.4% weed, getting a percentage of very good coverage and therefore did not need any maintenance, to free up grazing weed proportion (22%), this means reducing the percentage of coverage, and also decreases the yield of biomass, increasing maintenance costs significantly. Blue Grass was the least percentage of coverage was for this reason the incidence of weed is more, having to cut a 30% average weed-free grazing and 38.5% of weeds.

Resistance to trampling This variable was measured from the second and third placement of the animals. It was determined that the English Ryegrass RaegrassTetralite and are resistant to trampling and as for the Bluegrass is very resistant

Production yield curve in the various courts, the two ryegrass had a downward curve, this is because the two are not very tolerant ryegrass treatments are given, bluegrass, although it had little coverage, has a curve growing, is that depending on how mature the grass is more resistant to use is given. Implementation and production costs per hectare of pasture analyzed in regard to the cost of implementation of the grass, blue grass court, was the most cost produce. Both have the same cost ryegrass and bluegrass pasture. It should be noted that free grazing pastures for the production costs are lower because they do not need manpower to cut the grass lower-cost production are the two free grazing ryegrass, production of a kilogram is 0.03 cents.

3. INTRODUCCIÓN

La parroquia Píntag perteneciente al cantón Quito, provincia de Pichincha; es una zona eminentemente agrícola, puesto que la población se dedica a cultivar la tierra, abasteciendo de productos agrícolas al mercado interno y llevando a las grandes ciudades.

De igual manera, la gente se dedica a la crianza de animales mayores, para la obtención de leche y carne, que cada sábado se expende en el mercado de la Parroquia. En las haciendas del sector existe la producción de leche a gran escala, como también de pequeños productores que venden la leche para la elaboración de quesos, como también se destina a las Pasteurizadoras y a la producción de productos lácteos.

Esta forma de producción se ha venido manteniendo por largos años, de generación en generación. Debido a que la tierra donde vivimos ha sido muy fértil, ha existido, abundante producción tanto de animales, como de pastos.

Pero en los últimos años, por la erosión que se produce a nivel mundial, el desequilibrio de la naturaleza, el calentamiento global, la mala explotación de los recursos hídricos, ha originado la disminución de caudales de riego, disminuyendo los periodos de lluvia, baja fertilidad de los suelos, los malos hábitos de cultivo, etc.

Como consecuencia de esto, se siente ya el impacto negativo en las actividades agrícolas y ganaderas como son: escasez de pastizales, enfermedad de los animales, haciendo menos rentable la producción en el campo. Por lo cual el agricultor se ha visto en la necesidad de emigrar a las grandes ciudades para conseguir el sustento de sus familias.

Es por esto, que como, habitante de esta zona, he creído conveniente y a la vez urgente de realizar una investigación que contribuya al mejoramiento de la producción de pasturas para el ganado vacuno, con el menor costo de producción y a su vez obtener mayor cantidad posible por metro cuadrado de biomasa, los pastos que se evaluaron fueron: pasto azul (*Dactylis Glomerata*), raigrás Tetralite(*Lolium Hybridum*) y RAIGRÁS inglés (*Lolium Perenne*); sometidos a dos sistemas de manejo: al pastoreo libre y corte.

Esta investigación dará un aporte científico a los agricultores de esta zona, pues se conocerá que pasto aporta con los mejores nutrientes en la alimentación del ganado, la cantidad y calidad. A demás se iniciará con la tecnificación de las actividades agrícolas en la producción de los pastizales, dejando atrás lo empírico y proyectando a un futuro competitivo y a la par con las nuevas tecnologías y siempre cuidando los recursos naturales.

Para la ejecución del presente trabajo de investigación, se plantearon los siguientes objetivos.

- Determinar la curva nutricional y productiva de los pastos analizados
- Determinar los parámetros productivos en los pastos analizados, manejados al pastoreo y al corte.
- Determinar los costos de implantación y producción de los pastos analizados

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. RAIGRAS TETRALITE.

Nombre científico: *Lolium Hybridum*

Se incluyen en este grupo varias especies diferentes por su similitud en el comportamiento general: *Festulolium* (híbrido interespecífico entre RAIGRÁS y festuca); *Bromus catharticus* o cebadilla, *Holcu slanatus*; *Lolium hybridum* y *Lolium multiflorum*. Estrictamente, las especies tienen diferencias en su curva de crecimiento y la interpretación de los resultados requiere una atención especial.

Se registraron las fechas de aparición de estructuras reproductivas de los cultivares en los surcos de evaluación tanto en el ensayo 2005 como en el de 2006. Asimismo se hicieron lecturas de comportamiento frente a enfermedades.

El raigrás híbrido es el fruto de cruzamientos entre raigrás perenne (*Lolium perenne*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*), generando una nueva especie denominada ***Loliumh Ybridum***.

Su **persistencia es intermedia** entre el raigrás anual y el perenne, existiendo diferencias, los hay más bianuales y más perennes, en función de las retro cruzas realizadas.

Su precocidad, medida a través de la producción de primer año, es también intermedia, con una producción de primer año superior a la del raigrás perenne, e inferior a la de los raigrases anuales. Al igual que en el caso de los raigrases anuales y perennes, los hay diploides y tetraploides. **No confundir el raigrás híbrido con los raigrases de tipo italiano** (Zorro, Titán, Dominó, Tetraliano), a veces llamados también bianuales. Éstos son raigrases anuales alternativos, que si no florecen en

el primer año (por falta de frío en invierno, o siembras tardías) pueden presentar cierta bianualidad. **El híbrido es siempre al menos bianual.**

DESCRIPCION: Tetralite es un raigrás híbrido, de ciclo corto, tetraploide, creado mediante hibridación hecha por la Michigan State University de Estados Unidos, entre raigrás perenne y anual. Es altamente heterótico en términos de rendimientos de forraje, vigor y persistencia. Es una variedad erecta, con excelente vigor de plántulas y crecimiento inicial, tolera suelos moderadamente ácidos y se mantiene productivo cuando el drenaje no es del todo bueno.

Cuadro 1: PERFORMANCE DEL RAIGRÁS TETRALITE Y OTROS.

Producción de forraje de raigrás bianuales, INA la Estansuela, siembra 2004			
CULTIVARES	1er año	2° año	Total 2 años
TETRALITE	2004 8.815	2005 8.975	(Kg. MS/ha) 17.790
EST 1796	8.675	8.408	17.083
Greenstone	8.426	8.593	17.083

4.1.1USOS RAIGRAS TETRALITE:

Es una excelente alternativa bi o trianual para rotaciones cortas, de muy alta calidad y producción, asociado con leguminosas como Trébol Rojo, Achicoria y/o Alfalfa. Bajo pastoreo o para fardos, produce un forraje de muy alta calidad.

4.1.2. DESTAQUES RAIGRAS TETRALITE:

- Producción de materia seca en el primer año muy alto, próximo a los raigrases anuales.

- Altísima producción invernal, similar a raigrases anuales y mayor a las Cebadillas.
- Floreció en La Estanzuela, Uruguay, 45 días después que Cebadilla Martín Fierro (06/10 vs.20/11) lo que le permite mantener alta calidad por más tiempo.
- Muy alta calidad, característica de los raigrases, con el agregado de su alta palatabilidad por ser tetraploide.
- Excelente sanidad. Presentó excelente comportamiento frente a Manchas Foliares y bueno frente a Roya. No presenta los problemas de carbón de la Cebadilla.
- Mantiene el suelo cubierto en verano, disminuyendo la incidencia de la gramilla, a diferencia de los raigrases anuales.

Alberdi 6420. Montevideo. Uruguay.

Campo Experimental El Pedregal, Estación Pedrera, Canelones, Uruguay.

e-mail: estero@estero.com.uy – <http://www.estero.com.uy>

4.2. PASTO AZUL.

Nombre científico: *Dactylis Glomerata* .

Otros nombres: alpistillo, capim de gallinha, dactilo aglomerado, dorchoro, espigueta, grama en jopillos, gramilla de huerto, jopillo, jopillo de monte, jopillo áspero, lastoncillo, orcho oville, orchoro, pata de gallo, pelotonero, triguera, yopillo.

4.2.1. Características Botánicas.

Es una gramínea de climas templados, originaria del oeste y del centro de Europa, que se maneja como pasto anual. Se trata de una planta cespitosa que forma macollas. Sus hojas tiene un color verde pálido o verde azulado. Los hijuelos presentan entre nudos basales pequeños, y en la floración la planta puede alcanzar 1.30m de altura. La inflorescencia consiste en una panícula con espiguillas, estructuradas entre grupos de tres y cinco flores.

4.2.2. Características Agronómicas.

El Pasto Azul resulta sensible a las bajas temperaturas y se adapta bien a los suelos poco profundos de reducida fertilidad y con baja disponibilidad hídrica. Responde positivamente a los incrementos de fertilidad, sobretodo con el nitrógeno, que redundan en una producción de semillas superior. No tolera la alcalinidad.

4.2.3. Prácticas Culturales..

Cuando se cultiva solo, suelen realizarse siembras tempranas, en otoño, empleando entre 10 a 15 Kg /ha. También puede sembrarse al comenzar la primavera, en cuanto se produzca las lluvias que permitan la germinación de las semillas. La planta crece intensamente durante el otoño, el invierno y la primavera. Cuando se aprovecha para pasto directo, el cultivo se realiza casi exclusivamente asociado con leguminosas para mejorar su aceptabilidad por parte de los animales. Tanto el Pasto Azul como la leguminosa han de tener el mismo ciclo vegetativo, como ocurre de la asociación con trébol blanco o rojo. La planta se aprovecha cuando su altura alcanza 30cm, y se interrumpe el

pasto cuando tiene 5 a 7 cm. De esta manera asegura una rápida recuperación de la pradera.

4.3. RAIGRÁS INGLÉS

Nombre científico: *Lolium perenne*,

Otros nombres: ballica inglesa, ballico vivaz, césped inglés, cola de zorro, hierva catelhana, hierba del ojo, joio, rabudo, raigrás inglés, zacate ingles.

4.3.1. Características Botánicas.

Es una gramínea de vida corta, típica de los climas templados de Asia y del norte de África. Tiene un porte erecto y hojas de color verde brillante. En la base del tallo presenta pigmentación azulada. La inflorescencia consiste en una panícula con un número variable de espiguillas, en cada una de las cuales se desarrollan entre tres y diez flores fértiles.

4.3.2. Características Agronómicas.

La especie presenta gran variabilidad, ya que se cruza fácilmente con otras especies del género. Exige suelos fértiles, y prefieren las temperaturas suaves y que no produzcan grandes déficit de agua. Se encuentra muy bien adaptado al pasto por la agresividad de sus raíces y su facilidad para rebrotar, asociado con trébol blanco o rojo.

4.3.3. Prácticas Culturales.

La siembra se realiza a principios de otoño, empleando dosis de 8 a 9 Kg/ha. Esta cantidad puede reducirse si se mezcla al raigrás con otras especies. En la siembra a chorrillo se utilizan a una distancia entre líneas de treinta a cuarenta centímetros. No tolera la competencia de malas hierbas y otras plantas durante la primera estación de su desarrollo, debido a la lentitud con la que crece en ese estadio. Después de la fase de establecimiento puede soportar un pasto directo intensivo. *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería* Océano Centrum. Pág. 508 al 509.

4.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UN ALIMENTO

4.4.1. AGUA

El contenido de agua en el cuerpo del animal varía entre el 45 y el 80%, pero esta variación es primariamente causada por las cantidades variables de grasa en el cuerpo. En un cuerpo adulto libre de grasas, el contenido de agua es bastante constante siendo de alrededor de un 72%.

El agua del cuerpo puede subdividirse en **agua intracelular**, que forma una parte esencial del protoplasma, y **agua extracelular**. Esta última consiste en agua que circula en la sangre y la linfa, en el agua que no circula y que se encuentra entre las células, es decir, el **agua intersticial**. Es esta agua intersticial lo que responde primeramente a los cambios del contenido del agua del cuerpo y a este respecto, los músculos y la piel son los lugares más importantes de reserva de agua. La recirculación del agua es mayor que la de cualquier otra sustancia del cuerpo.

La mayor parte del agua pasa al cuerpo, cumple su función y es eliminada del mismo, sin haber sufrido ningún cambio. No obstante, esta función es

muy importante. Además de cumplir funciones básicas en el cuerpo, evidentemente el agua es requerida para el crecimiento de los tejidos y para la producción de leche y huevos.

4.4.2. AGUA METABÓLICA

Además del agua de bebida, los animales consumen agua con sus alimentos, puesto que es bien conocido que ningún alimento está perfectamente seco cuando se da. Con las raíces es mucha la cantidad de agua que se suministra. Además de estas fuentes de agua, hay una tercera fuente que ha sido descuidada: el **agua metabólica**.

Cuando se oxidan en el cuerpo del animal los compuestos orgánicos, tales como las grasas, las proteínas y los carbohidratos, uno de los productos finales es el agua. Análogamente, cuando se sintetizan las proteínas, los carbohidratos y las grasas, éste es un proceso de condensación en que se produce agua. Esta agua metabólica es tan útil para el animal como lo es la de cualquier otra fuente (CUADRO 2).

CUADRO 2: PRODUCCIÓN DE AGUA METABÓLICA, RENDIMIENTO EN GRAMOS DE AGUA A PARTIR DE UN GRAMO DE SUSTANCIA OXIDADA

SUSTANCIA	AGUA
GLUCOSA	0,60
ALMIDÓN	0,56
PROTEÍNA (promedio)	0,42

4.4.3. FUNCIONES DEL AGUA EN EL ANIMAL

El agua tiene muchas funciones a realizar en el cuerpo del animal, las que pueden ser brevemente enumeradas:

➤ **RIGIDEZ Y ELASTICIDAD DE LAS CÉLULAS**

Es esencial que las células del cuerpo presenten cierta rigidez; de lo contrario el cuerpo no tendría ninguna estructura coherente. En la misma forma, las células deberán ser elásticas, pues de lo contrario el cuerpo no podría soportar los golpes. En otras palabras, el cuerpo debe tener una forma definida que se pueda mantener, pero aún dentro de ciertos límites, debe estar capacitado para cambiar su forma para conformar hasta cierto grado con la fuerza aplicada a él, desde cualquier punto en particular. Esto se hace posible por el contenido líquido de las células. En especial, el líquido del cerebro espinal actúa como almohadón para los nervios.

➤ **LUBRICACIÓN**

Las articulaciones en los diversos puntos del cuerpo requieren alguna forma de lubricación. El líquido que actúa en estas funciones es una solución acuosa diluida; el **líquido sinovial**.

➤ **JUGOS DIGESTIVOS**

Estos jugos que llevan las enzimas causantes del desdoblamiento de los alimentos en el tracto digestivo, son soluciones acuosas. De ese modo el agua también llena la función como conductora de las enzimas digestivas.

➤ **TRANSPORTE**

Los materiales alimenticios deben ser transportados desde la pared intestinal a las células y tejidos que los requieren, y a la vez, los productos de desecho deben ser transportados al punto de excreción. Ambos grupos de estas sustancias son transportados en soluciones verdaderas o coloidales de la sangre y la linfa, cuya base es el agua. El transporte de hormonas es también de vital importancia.

➤ **REACCIONES IÓNICAS Y OTRAS**

El proceso de la vida depende de una serie continua de reacciones químicas. Muchas de estas reacciones requieren un medio donde actuar. En el cuerpo del animal este medio es el agua.

➤ **REACCIONES HIDROLÍTICAS**

Además, muchos de los cambios que suceden en el animal dependen de la hidrólisis, una reacción en la cuál participa el agua.

➤ **CALOR LATENTE**

El cuerpo está constantemente produciendo calor que debe ser eliminado. Uno de los medios de liberarse del calor del cuerpo es utilizándolo para transportar el agua en vapor de agua. El vapor de agua arrastra cierta cantidad de calor (**calor latente** encerrado dentro de mismo), el que más tarde es liberado cuando el vapor de agua se condensa. El calor latente de vaporización de agua es de 589 calorías por gramo, lo que significa que, para transportar un gramo de agua líquida a un gramo de vapor de agua sin ningún

cambio de temperatura, se necesitan 589 calorías. Por este mecanismo el cuerpo puede liberarse de 589 calorías de calor por cada gramo de agua que se evapora. Esto es conocido como **pérdida de calor evaporativa**. Pero además, el agua en los líquidos que circulan, llevan bastante calor del interior al exterior del cuerpo, el que luego se pierde por conducción, convección o radiación.

➤ **CALOR ESPECÍFICO**

Cuando más alto es el calor específico de un material, mayor será la cantidad de calorías requeridas para elevar un peso fijo de él a través de una gama de temperatura. El agua tiene el más alto calor específico de todas las sustancias y de ahí que se necesite mayor cantidad de calor para elevar la temperatura de un gramo de agua en 1°C que para cualquier otra sustancia. Es así que hay tanta agua presente en el cuerpo del animal, que se reduce a un mínimo las tendencias del cuerpo para denotar cambios de temperatura. Su baja conductividad térmica también contribuye en este sentido.

A partir de estas diversas funciones, es evidente que el agua tiene un papel principal en la economía del animal.

4.4.4. CARBOHIDRATOS (CHO)

La mayor o menor presencia de Carbohidratos (CHO) en un alimento tiene influencia directa en la mayoría de los procesos metabólicos (formación de tejidos, síntesis de grasa, leche, etc.). Además, está vinculada con la digestibilidad de un alimento y la generación de energía para los distintos caminos metabólicos recién citados.

Los CHO se dividen en dos grandes grupos:

- **CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES (CHOE)**
- **CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES (CNE)**

4.4.5. CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES (CHOE)

Los **Carbohidratos Estructurales (CHOE)** están integrados por 2 grandes fracciones: la **Matriz** y la **Fibra**, en la primera se destacan 2 grandes compuestos, la **hemicelulosa** y las **pectinas**, ambos tienen una alta digestibilidad ruminal. Mientras que la **FIBRA**, está compuesta por la **celulosa**, la **lignina** y **ligno proteína** (FIGURAS 1 y 2).

Desde el punto de vista nutricional, se hace una **nueva clasificación** de los **Carbohidratos Estructurales**, conocido como **Fibra Bruta**, integrado por dos fracciones, la **Fibra de Detergente Neutro (FDN)** y la **Fibra de Detergente Ácido (FDA)**.

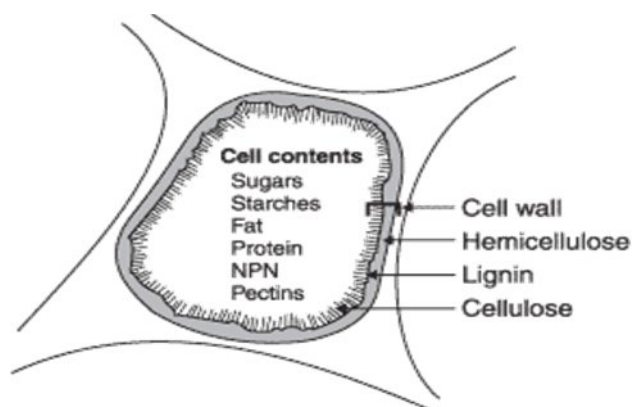


GRÁFICO 1. Esquema de los contenidos nutricionales de una célula vegetal

La primera (**FDN**) representa la pared celular del vegetal y está integrado por la fracción de **Celulosa**, la de **Hemicelulosa**, la de **Lignina** y por la de **ligno-proteína** del alimento. Si a la **FDN** se le extrae la **Hemicelulosa**, durante un procedimiento de laboratorio, se obtiene la Fibra de Detergente Ácido (**FDA**).

La **FDA** es un indicador del nivel de digestibilidad del alimento. Por ello, y a los fines prácticos para caracterizar un alimento, esta determinación puede obviarse si se dispone del análisis de la **digestibilidad** y de la **FDN** del mismo.

La **celulosa**, las **hemicelulosas** y las **pectinas**, componentes de la **Fibra Detergente Neutro (FDN)**, son los constituyentes potencialmente digestibles de la pared celular (**FDN**). Esta digestibilidad estará condicionada por el nivel de **lignina** que se encuentre entremezclada.

En términos generales la digestibilidad de la **celulosa** y las **hemicelulosas** varía entre el 52 al 90% (Van Soest, 1965). En cambio, las **pectinas** son aprovechables por el animal en un 100%, aunque estos compuestos difícilmente superen el 10% de la MS de la pared celular.

Químicamente, la **celulosa**, es un homopolisacárido que por hidrólisis enzimática termina en **glucosa**. En tanto, las **hemicelulosas**, son Heteropolisacáridos, de constitución distinta a la celulosa que al hidrolizarse generan pentosas y ácido urónicos. Mientras que, las **pectinas** son también heteropolisacáridos que por hidrólisis forman, además del ácido galacturónico, varios azúcares (galactosa, arabinosa, etc.).

Finalmente, la **lignina**, fracción indigestible de la pared celular, no es un carbohidrato, y está integrada, en realidad, por una serie de sustancias complejas donde predominan los compuestos fenólicos. En forrajes

maduros se puede encontrar entre 80 a 120 gramos de lignina por kg de *MS*.

Las leguminosas se caracterizan por tener un menor contenido de pared celular pero con una proporción mayor de lignina comparada con las gramíneas.

En otras palabras, los **forrajes frescos de clima templado a templado fríos** (carbono 3 o C3) tienen un nivel de *CHOE* altamente digestibles (>70%) y bajo contenido en lignina (5%) hasta principios de panojamiento o espigazón (fase I). La digestibilidad se reduce y la fracción de lignina se incrementa, a medida que avanza la madurez del vegetal, hasta llegar a cerca del 40% de digestibilidad de la pared celular (*FDN*) y arriba del 10% de lignina en plena madurez (fase II). Mientras que las **plantas de clima subtropical y tropical**(carbono 4 o C4) se reducen algunos parámetros como la proteína bruta soluble, digestibilidad de la *MS* y de la *FDN* y se incrementa los niveles de lignina en la pared celular. Obviamente, este comportamiento está altamente correlacionado, es decir, a medida que se incrementan los niveles de lignina, con la madurez de la planta, se reducen significativamente la digestibilidad de los parámetros recién citados (CUADRO 3) (Mc Donald et al, 1975).

**CUADRO 3. EVOLUCIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS QUÍMICOS
ENTRE PLANTAS DE CARBONO 3 Y 4 (Mc Donald et al,
1975, Galli,J.R, 1996)**

	Estado Fenológico	DIVMS	PB	PBS	Dig. FDN	Lignina
Plantas de Carbono 3 (climas templados templados fríos)	Estado de pasto hasta pre floración (fase I)	68 – 80%	12 - 30	8- 18%	> 70%	< 5%
Idem	Estado de plena floración hasta madurez (fase II)	< 68%	< 12	<7 %	40 – 68%	6 – 12%
Plantas de Carbono 4 (climas subtropical y tropical)	Estado de pasto hasta pre floración (fase I)	65 - 75%	9 – 20	6 – 12%	60 – 70%	5 – 8%
Idem	Estado de plena floración hasta madurez (fase II)	< 65%	< 9	< 5%	< 60%	9- 14%

DIVMS: digestibilidad “in vitro” de la MS PB: proteína bruta PBS: proteína bruta soluble

Dig. FDN: digestibilidad de la FDN (fibra detergente neutro)

A pesar de la aparente ineficiencia con respecto a la utilización del ATP (adenosintrifosfato) las C4, además, de los 3 ATP del Ciclo de Calvin o cítrico por cada CO₂ necesitan 2 ATP adicionales. Asimismo, las C4 tienen tasas más rápida de fotosíntesis por unidad de superficie foliar que las C3 en iguales condiciones ambientales (luz y temperatura). Cuando la temperatura alcanzan los 25-35 °C y los niveles de radiación son elevados las plantas C4 son el doble más eficientes para convertir la energía solar en materia seca (MS). Muchas veces la fotosíntesis de las plantas C3 se ve limitada por el bajo nivel de CO₂ atmosférico, mientras que las C4 bombean el CO₂ de manera muy efectiva hacia las células de la Vaina de Haz cuando transportan ácido málico y aspártico. Este bombeo concentra CO₂ en estas células donde se lo utiliza en el Ciclo de Calvin.

4.4.6. CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES (CNE)

En tanto los Carbohidratos No Estructurales (CNE) están integrados por dos fracciones, una compuesta por **azúcares simples** y solubles en un 100% (CNES) y otra, más compleja con alta solubilidad (> 80%) que es el **almidón**. Ambos parámetros químicos se determinan en laboratorio y son CLAVES para caracterizar un alimento.

Estos CNE se encuentran en el contenido celular del vegetal, y son altamente digestibles, variando, principalmente, el sitio de digestión en función de las características del CNE, de la presentación y del tipo de alimento (concentrado, forraje fibroso, etc.). Los CNE representan la fuente energética más importante para los microorganismos ruminales (Nocek y Tamminga, 1991).

El **almidón** es el principal constituyente del endosperma de los granos, variando su proporción de acuerdo al tipo de grano y a otros factores

intrínsecos de la planta. Waldo (1973) luego de una amplia revisión informó como valores promedios, 71.9, 70.2, 64.6, 63.8 y 44.7% para el maíz, sorgo, trigo, cebada y avena respectivamente.

4.4.7. CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES SOLUBLES (CNES)

Los *CNES* son azúcares simples (Glucosa, Fructosa, Sucrosa, Fructosanos), cuya degradabilidad a nivel ruminal es del 100%. Estos compuestos absorbidos por los microorganismos y metabolizados intracelularmente, generan *AGV* (*ácidos grasos volátiles*), con mayor proporción molar de **propionato** junto con dióxido de carbono y metano (ambos gases de combustión).

En los estados juveniles de los **forrajes frescos**, los carbohidratos no estructurales que predominan son los azúcares simples, teniendo muy bajas proporciones de almidón. Estos varían sustancialmente de acuerdo a la estación climática, siendo bajos, normalmente, durante el otoño e invierno (< 10% de la materia seca –*MS*-) y altos en primavera (> 18-20% de la *MS*) (CUADRO 3). Además, varían de acuerdo al estado de desarrollo de las plantas, por ejemplo, en las gramíneas jóvenes el rango puede ir de 50 a 150 gramos de *CNES/kg MS* hasta 200 a 300 gramos/kg *MS* en las plantas maduras.

El ***Raigrass*** es una de las gramíneas que contienen mayor nivel de ***CNES*** en los distintos estados de crecimiento (Arzadum M., 2006 comunicación personal). También varían de acuerdo a la hora del día, tema que será desarrollado más adelante.

En los otoños cálidos y húmedos con baja nubosidad, como ha ocurrido en 1999 y 2000, se obtienen ganancias de peso muy altas. Los **forrajes frescos**, en especial los **verdeos de invierno**, aceleran su crecimiento encañándose. En estas condiciones, se produce un aumento considerable de los *CNES* y una reducción significativa del nitrógeno

soluble en tallos y hojas, generándose niveles similares a los obtenidos en primavera (>20% CNES de la MS y <50% N soluble/nitrógeno total, respectivamente). Este mejor balance entre la fuente energética y proteica tiene una alta correlación con la respuesta animal, alcanzándose ganancias de peso cercanas a 1kg. Diario (Fernández Mayer 2002, trabajo no publicado).

CUADRO 4. PROPORCIÓN DE CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES SOLUBLES (CNES) Y PROTEÍNA BRUTA SOLUBLE EN LOS FORRAJES FRESCO EN OTOÑO-INVIERNO Y EN PRIMAVERA.

PARÁMETROS	OTOÑO-INVIERNO	
	PRIMAVERA	
CARBOHIDRATOS SOLUBLES (CNES% MS)	<10%	>15%
PROTEÍNA BRUTA SOLUBLE (%Nitrógeno/ N total)	> 50-60%	< 50%

Con esto se deduce que las condiciones ambientales predominantes y, particularmente, el manejo de los forrajes frescos, permiten obtener un resultado productivo altamente significativo.

Sobre los factores ambientales es muy poco lo que se puede modificar, solo se puede intervenir a partir del conocimiento de sus efectos sobre la acumulación de los azúcares solubles de acuerdo al estado fenológico del vegetal. En cambio, existen algunas alternativas de manejo del forraje en las cuales se puede actuar. Por ejemplo: la siembra escalonada de los verdeos de invierno (VI) o gramíneas anuales, es decir, en distintas fechas y/o uso de cultivares de distintos ciclos productivos, alternancia

diaria entre cultivos de VI y/o pasturas con diferentes grado de madurez-encañazón, etc.

4.4.8. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES (CNES).

a.- ESPECIE

Las especies vegetales de clima templado contienen mayor proporción de CNES que las especies de clima tropical y sub tropical (Wilson y Collins, 1980).

b.- ESTADO DE MADUREZ

La concentración de CNES en especies de clima templado se incrementa con el avance de la madurez de la planta, a medida que aumenta la proporción de fibra en el tallo. Este incremento es debido primariamente al aumento de los **Fructosanos**(Smith, 1973).

c.- VARIACIÓN A LO LARGO DEL DÍA

En especies templadas, la concentración de los CNES se incrementa durante la mañana hasta las primeras horas de la tarde, y luego decrece hasta las primeras horas del día siguiente (Smith, 1973) (CUADRO 5).

Las mayores variaciones son debido a cambios en la concentración de **sucrosa**.

CUADRO 5. VARIACIÓN DE LOS CNES (g/kg MS) DURANTE LAS 24 HS DEL DÍA EN RAIGRÁSS PERENNE (mes de junio - hemisferio norte-)

Hora del día	Hexosas	Sucrosa	Fructosano	total glucosa mas fuctosa
9:00	29	53	164	246
12:00	25	67	174	266
15:00	24	70	161	255
18:00	28	70	158	259
21:00	27	66	159	252
24:00:00	26	66	166	258
3:00	28	54	169	251
6:00	29	53	169	251

d.- CLIMA

A medida que aumenta la intensidad lumínica y térmica se incrementa el contenido de *CNES* (Smith, 1973). Esto es especialmente importante durante los meses de otoño e invierno cuando ocurren muchos días nublados (temporales) con bajas temperaturas y alta humedad. Con estas condiciones climáticas se favorece el crecimiento de tejidos del vegetal, especialmente en las gramíneas invernales (verdeos y forrajeras), y una **menor** biosíntesis de **carbohidratos solubles**.

4.4.9. DEGRADABILIDAD DE LA PROTEÍNA DE LA DIETA

La degradabilidad ruminal de la proteína verdadera de los **forrajes frescos** varía, de acuerdo al estado vegetativo y a la época del año.

Los **verdeos tiernos** y las **pasturas** en pleno estado vegetativo, especialmente en el otoño e invierno, se caracterizan por tener un alto contenido de nitrógeno no proteico (*NNP*) y proteína muy degradables en rumen (proteína soluble).

El porcentaje de *NNP* y la degradabilidad ruminal de la proteína dietaria, se reducen a medida que el cultivo avanza en su crecimiento, llegando a la primavera (octubre-noviembre) con un balance óptimo entre la *PDR* y la *PNDR* que sumadas a niveles altos de **azúcares** permiten **altas ganancias de peso** (> 1.0 kg/día).

En las especies forrajeras de clima templado (Carbón 3), el nivel de proteína dietaria puede variar entre 8 al 30% de la *MS*. Sin embargo, los resultados productivos a veces son inferiores a los esperados. Muchas veces se debe a una menor llegada de la proteína (dietaria y microbiana) a intestino delgado, al elevarse las pérdidas de nitrógeno en forma de

amonio a través de la pared del rumen. Y, además, a medida que aumenta el nivel de proteína del **forraje fresco** consumido se incrementan en forma significativa las pérdidas de nitrógeno, en forma de urea, en orina (CUADRO 6).

Mientras que las plantas de Carbono 4, se caracterizan por tener menores niveles de proteína dietaria que las de Carbono 3 (6 al 20% de la *MS*), y en especial se destaca la menor proporción de proteínas solubles que afectan directamente la disponibilidad de AA de origen dietario en el rumen, para la biosíntesis de proteína microbiana.

CUADRO 6. PÉRDIDA DE NITRÓGENO EN ORINA EN FUNCIÓN DE LA PROTEÍNA DEL FORRAJE FRESCO CONSUMIDO.

PROTEÍNA BRUTA FORRAJE FRESCO(% de la MS)	PÉRDIDA DE NITRÓGENO EN ORINA (% de la MS)
14	0
16	10
18	20
20	30
22	40
24	50

Fuente: Elizalde y Santini (1994)

Para atender la magnitud de estas pérdidas y las formas prácticas de atenuarlas, es necesario analizar la síntesis de proteína microbiana ruminal, los factores que la afectan y la degradabilidad proteica dietaria (Santini, 1995).

En otras palabras, cuando los animales están consumiendo un forraje rico en **proteína bruta** gran parte de ella no se transforma ni en carne ni en leche, sino que se pierde por la orina al suelo. Para reducir estas pérdidas es necesario “balancear” el aporte energético de la dieta con el suministro a alguna fuente rica en ese parámetro, como los granos de cereales, papa, remolacha azucarera, bagazo de caña de azúcar, etc. (Fernández Mayer, 2001).

Es más, las dietas hiperproteicas pueden tener un efecto negativo en la ganancia de peso y en la retención de grasa, al aumentar el nivel de amonio en rumen, el cual puede afectar negativamente la liberación de insulina y el metabolismo de la glucosa (Fernández et al, 1990).

4.4.10. LOS LÍPIDOS

En general, la proporción de **grasas** (extracto etéreo) de un alimento no es una determinación común de laboratorio. De todos los alimentos posibles para un rumiante sólo las semillas de oleaginosas, como el **girasol, la soja, el algodón**, etc., tienen niveles muy altos de grasas, especialmente, saturadas (> al 18% base seca). Le siguen los granos de cereal, como el maíz, sorgo, etc., cuyas proporciones de sustancias lipídicas pueden llegar al 4 -6 % sobre base *MS*. El resto de los alimentos como los **forrajes frescos**, en especial en las hojas de gramíneas y tréboles, tienen un bajo contenido de ácidos grasos (\pm 4-5% de la *MS*), predominando el ácido linoléico (C 18:2). En cambio, los suplementos de origen vegetal (harinas o expeller de girasol, soja, maíz, etc.) tienen un nivel muy superior de ácidos grasos insaturados, en especial, el

linolénico(C 18:3). Estos últimos sufren en el rumen una fuerte hidrogenación hasta llegar a ácido esteárico (C18 :0) (Machado y Manterola, 1994).

Altas concentraciones en rumen de ácidos grasos libres inhiben seriamente la digestión de la fibra por los Microorganismos ruminales (*MR*), resultando una menor producción de acetatos (C_2) y menor sustrato (*MO*) fermentado. Altos consumos de grasas saturadas inhiben o reducen la actividad de las bacterias ruminales con las lógicas consecuencias sobre la menor biosíntesis de proteínas de ese origen.

Por eso deben usarse con cautela suplementos con altos niveles de grasa cuando se agregan a dietas fibrosas, en especial grasas que no sean inertes (saponificadas con sales de calcio, entre otras). Todo esto ocasiona un menor consumo de MS, y por ende, una menor producción de carne o leche (Machado y Manterola, 1994).

Sin embargo, se considera que hasta un **consumo diario del 10% de grasas en el total de la dieta no ocasionaría problemas metabólicos serios**. De ahí que el límite de consumo de un suplemento rico en grasas (granos oleaginosos) depende de la proporción de ésta y de la categoría animal. Por ejemplo: el poroto de soja “cruda” o la semilla de algodón “con linter” que tienen, ambos granos, entre un 18 al 20% de grasas sobre base MS, pueden usarse en una proporción máxima del $\pm 0.5-0.8$ % del peso vivo en animales adultos (> 250 kg). Esto significa que para animales de ese peso (250 kg) la misma sería alrededor de ± 1.5 kg de poroto de soja “cruda”/cad/día, como máximo.

4.4.11. INFLUENCIA DE LA DIGESTIBILIDAD¹ DE LA MATERIA DE LA DIETA

El CVMS tiene una **correlación positiva** a la **digestibilidad media de la dieta**, es decir, al aumentar la digestibilidad se incrementa, proporcionalmente, el CVMS. En los sistemas pastoriles como el forraje fresco es el principal componente de la dieta, el consumo dependerá de la digestibilidad de este.

A medida que las plantas maduran, aumenta la proporción de pared celular y lignina en los tejidos del vegetal (especialmente, en los tallos) en detrimento de la digestibilidad potencial, y la tasa de digestión efectiva. Todo esto trae como consecuencia una reducción del consumo voluntario, tanto de materia orgánica (*MO*) como de materia seca (*MS*).

En los animales de **mérito genético medio**, a medida que aumenta la digestibilidad del alimento, aumenta el consumo tanto de *MS* como de energía, hasta un cierto nivel de digestibilidad de la *MS* (65-68%), en el cual se obtiene el máximo consumo de ambos parámetros. De ahí en adelante, se reduce el consumo de *MS* y se mantiene más o menos constante el de energía. Esto ocurre hasta aproximadamente el 80% de digestibilidad total de la dieta, a partir de este momento se reducen ambos por trastornos metabólicos (dietas con altos concentrados). Sin embargo, en animales de **alto potencial genético** a medida que aumenta la digestibilidad de la dieta (> del 70%) aumenta tanto el consumo de *MS* como el de energía, hasta niveles cercanos al 80-85% de digestibilidad.

A partir de este momento aparecen disturbios en la salud de los animales, ocasionados por la falta de fibra efectiva que provoca una baja insalivación y ésta no puede amortiguar el descenso brusco del *pH* (alta concentración de ácidos grasos volátiles (*AGV*) y ácido láctico) (Di Marco, comunicación personal).

Las especies forrajeras de las regiones templadas tienen en primavera una digestibilidad alta (70% o superior), disminuyendo en el verano. En

general, el consumo de gramíneas de zonas tropicales es menor que el de las templadas, en un mismo estado de desarrollo. Esto está asociado a una menor digestibilidad de las plantas, mayor cantidad de fibra indigestible y mayor tiempo de retención en el rumen (Cangiano, 1997).

A medida que se incrementa la proporción de leguminosas en una mezcla con gramíneas aumenta el consumo de *MS*. Este fenómeno está asociado al nivel de proteínas, al de fibra y a la tasa de digestión de ambas. Los valores proteicos y la digestión ruminal de las leguminosas son más altos que los de las gramíneas a lo largo del ciclo vegetativo, ocurriendo un episodio inverso respecto a los de la fibra (Cangiano, 1997).

La digestibilidad "in vivo" de un alimento representa la porción del mismo que realmente es absorbido por el animal y se calcula como la diferencia de los kilos de *MS* consumida y los kilos de *MS* excretada en las heces. Mientras que la digestibilidad "in vitro" se obtiene en laboratorio, incubando a 38°C al alimento en un medio especial con licor ruminal, sustancias buffer y ácido clorhídrico y pepsina. (Método de Tilley-Terry, 1963).

4.4.12. NIVEL DE FIBRA

Existe una relación directa entre los niveles de fibra (*FDN*) de un alimento y el Consumo Voluntario del mismo. El consumo de *MS* está regulado, además, por "efecto del llenado físico del rumen" o por un "efecto metabólico".

Cuando la dieta alcanza un nivel de 32% de **Fibra de Detergente Neutro** (*FDN*), se lo considera como valor medio entre ambos efectos. Por arriba de ese valor el consumo es limitado por llenado físico, afectándose el consumo más marcadamente cuando se suministra dietas con altas

proporciones de *FDN* superiores al 60-65%, como es el caso de los forrajes groseros (rollos, algunos silajes, pasturas maduras, rastrojos, etc.) (Rearte y Santini, 1989).

Por debajo de aquel valor medio (32% *FDN*) el consumo es limitado por "efecto metabólico" cuando se emplea altos niveles de concentrado, superando valores del 75% de digestibilidad de la *MS* de la dieta (Hart, 1987).

En líneas generales, se considera que para alcanzar una **alta respuesta en leche o carne**, la **proporción de *FDN* de la dieta completa** debe ser **inferior al 50%**. En estas circunstancias, el alimento permanece en el rumen por un período inferior a las 24 horas de consumido, favoreciendo la ingesta del nuevo alimento y con esto, el **mayor consumo de materia seca** posible.

En otras palabras, a medida que el nivel de fibra (*FDN*) de un forraje se incrementa por arriba del 60%, aumenta en forma proporcional el tiempo de retención del alimento en el rumen. Esto ocasiona un menor espacio ruminal y, por ende, un menor consumo de *MS*. Esta situación se agrava cuando la ingesta tiene un nivel de *FDN* superior al 70% que provoca una permanencia en el rumen de cerca de 96 hs (4 días) de haberse consumido. Los forrajes que pueden tener este nivel de *FDN* son, por ejemplo, henos de rastrojos de maíz o sorgo, de cola de cereales de invierno –avena, trigo, etc.–, de agropiro, henos o pastoreo directo de pastura muy pasada, etc.

4.4.13. CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE DIFERENTES ALIMENTOS

En el CUADRO 7, se describen 3 niveles (**alto, medio y bajo**) de los diferentes **parámetros químicos** que caracterizan **nutricionalmente** a

un alimento. Además, se **calificaron** a cada uno de esos parámetros de acuerdo a su impacto en el metabolismo animal y en los resultados productivos posibles de alcanzar.

CUADRO 7. NIVELES DE LOS DISTINTOS PARÁMETROS QUÍMICOS QUE CARACTERIZAN A UN ALIMENTO

PARÁMETROS	ALIMENTOS	BAJO	MEDIO	ALTO
MATERIA SECA (%)	P	< 15 -	15 – 25 +	➤ 25 ±
	Si – Hj – Sgh°	< 25 -	+	➤ 35 ±
	S.E. – S.P. -	< 80 -	25 – 35 +	> 92 ±
	Hn		+	
			80 – 92 +	
			+	
DIGESTIBILIDAD MATERIA SECA (DMS) (%)	Común a todos los Alimentos	<60 -	60 – 70 +	> 70 ++
PROTEÍNA BRUTA (% MS)	P – Hn –Hj	< 10 -	10 – 15 +	➤ 15 ++
	Sj – S.E. –	< 5 -	5 – 10 +	➤ 10 ++
	Sgh°	< 15 -	15 – 25 +	➤ 25 ++
	S.P.			

PROTEÍNA BRUTA soluble (% MS)	P – Hn – Hj	< 8 ±	8 – 14 ±	➤ 14 ±
	Sj – S.E. – Sgh°	< 4 ±	4 – 8 ±	➤ 8 ±
	S.P.	< 12 ±	12 – 22 ±	➤ 22 ±
N soluble/N total (%)	Común			
	A todos los Alimentos	30 – 40 ±	40 – 60 ±	➤ 60 ±
CNES (% MS)	P- Hn	< 10 -	10 – 16 +	➤ 16 ++
	Sj	< 6 -	6 – 15 +	➤ 15 ++
	S.E. – Sgh°- Hj	< 4 -	4 – 8 +	➤ 8 ++
CNES /PB soluble (gr./gr)	Común			
	a todos los Alimentos	< 1 -	1 – 1,5 +	>1.5 ++
ALMIDÓN (% MS)	P – Hn - Hj	< 3 -	3 – 8 +	➤ 8 ++
	Sj	< 15 -	15 – 22 +	➤ 22 ++
	S.E. – Sgh°	< 40 -	40 – 60 +	➤ 60 ++
FDN (% MS)	S.E. – S.P. – Sgh°	< 5 ±	5 – 10 ±	➤ 10 ±
	Sj – Hn – Hj - P	< 45 ++	45 – 60 +	➤ 60 --
FDA (% MS)	S.E. – S.P. – Sgh°	< 2 ±	2 – 7 ±	➤ 7 ±
		< 20 ++	20 – 35 +	➤ 35 --

	Sj -Hn -Hj -P			
GRASAS (% MS)	S.P. (oleaginosos) Resto de alimento.	< 10++ trazas	10 – 20± 1 – 3±	➤ 20 – ➤ 3 ±
N-NH₃/N total (%)	Sj - Hj	< 7 ++	7 – 10 +	➤ 10 - -
pH	Sj - Hj	< 4 ±	4- 4.5 ±	➤ 4.5 ±

FUENTE: ANÍBAL FERNÁNDEZ MAYER, 2002

REFERENCIAS:

CNES: Carbohidrato No Estructural Soluble

FDN: Fibra Detergente

Neutro

N sol/N total: Nitrógeno soluble/Nitrógeno total

N-NH₃/N total:

Amonio/ nitrógeno total

P: PASTOS

Hn: HENOS

Hj: HENOLAJES

(Silo Pack)

Sj: SILAJE DE PLANTA ENTERA

Sghº: SILAJE DE GRANO
HÚMEDO

S.E.: SUPLEMENTOS ENERGÉTICO
PROTEICO

S.P.: SUPLEMENTOS

CALIFICACIÓN:

(++) MUY ADECUADO (SOBRESALIENTE) (+) ADECUADO (-)

INADECUADO

(- -) MUY INADECUADO

(±) INDIFERENTE

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 Materiales de Campo

- Tractor
- Bomba de fumigar
- Cerca eléctrica
- Balanza
- Tablero de campo
- Tablero para identificar los lotes.
- azadón.
- 3 costales.
- metro.
- machete.
- 780 m² de terreno
- Animales
- Semilla de Pasto Azul
- Semilla de raigrás Tetralite
- Raigrás Inglés
- Herbicidas (Ranger)

5.1.2. Materiales de oficina.

- Computador
- Papel
- Calculadora
- Impresora
- Lápices
- Esferográficos

- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Hojas formato A4
- Carpetas

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Ubicación del ensayo.

La presente investigación se desarrolló en la finca agrícola **Rincón del Valle** del Sr. Luís Antonio Cuichán, que está ubicada en el Parroquia Píntag, Cantón Quito, provincia de Pichincha, la misma que mantiene la siguiente ubicación ecológica:

- ✦ Altitud: 2815 msnm.
- ✦ Clima: frío.
- ✦ Temperatura promedio: 25°C.
- ✦ Precipitación promedio anual 1899mm.
- ✦ Mapa de la ubicación del lugar del ensayo.



GRÁFICO 2. Croquis de la parroquia de PINTAG

5.2. 2. Duración de la investigación.

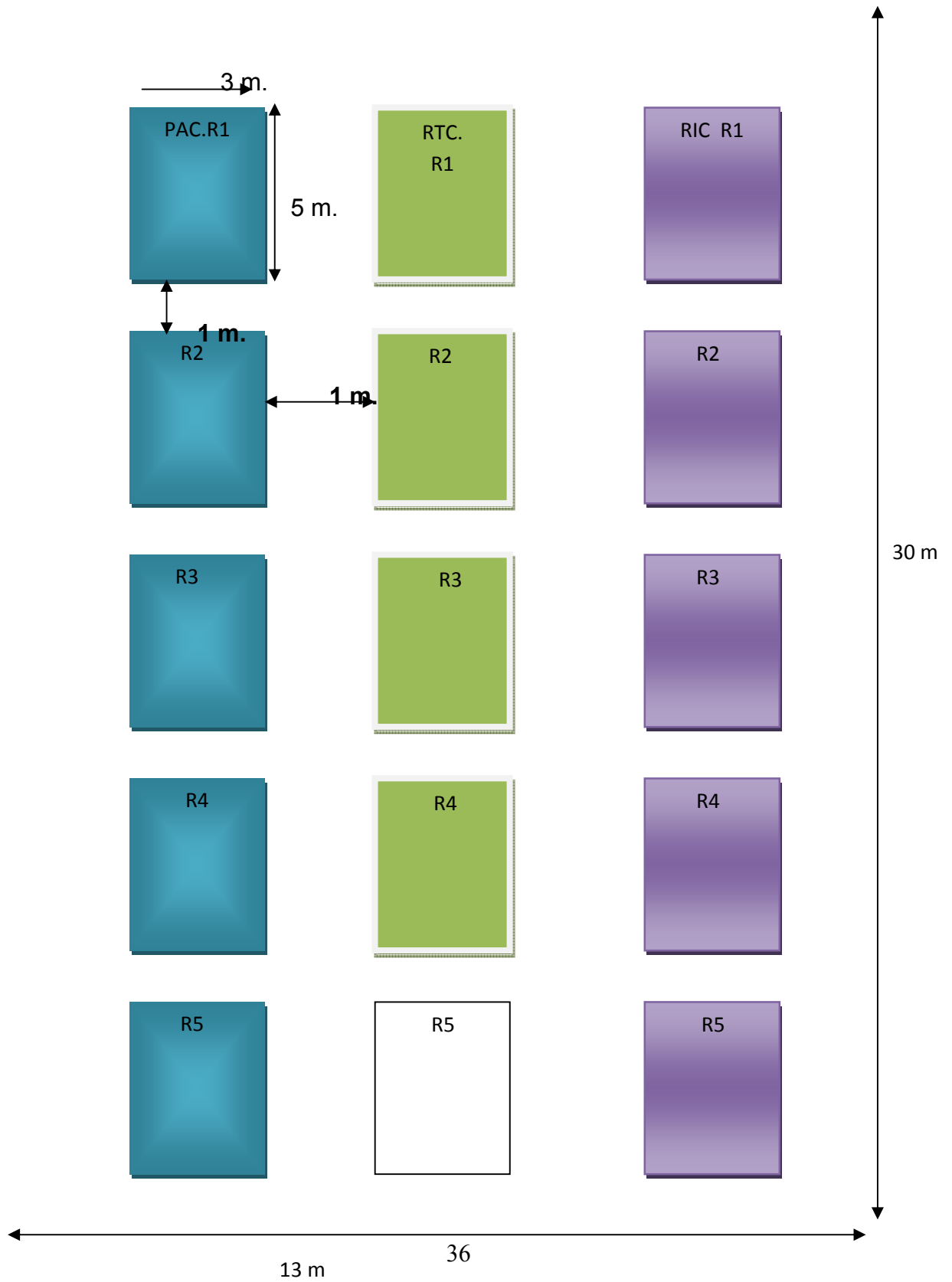
Se desarrolló en aproximadamente 12 meses, del 2 de noviembre del 2008 al 13 de septiembre del 2009 en los que se analizaron el proceso de implantación y desarrollo de las pasturas en tres intervalos de corte .

5.2. 3. Descripción de las Unidades Experimentales (UE).

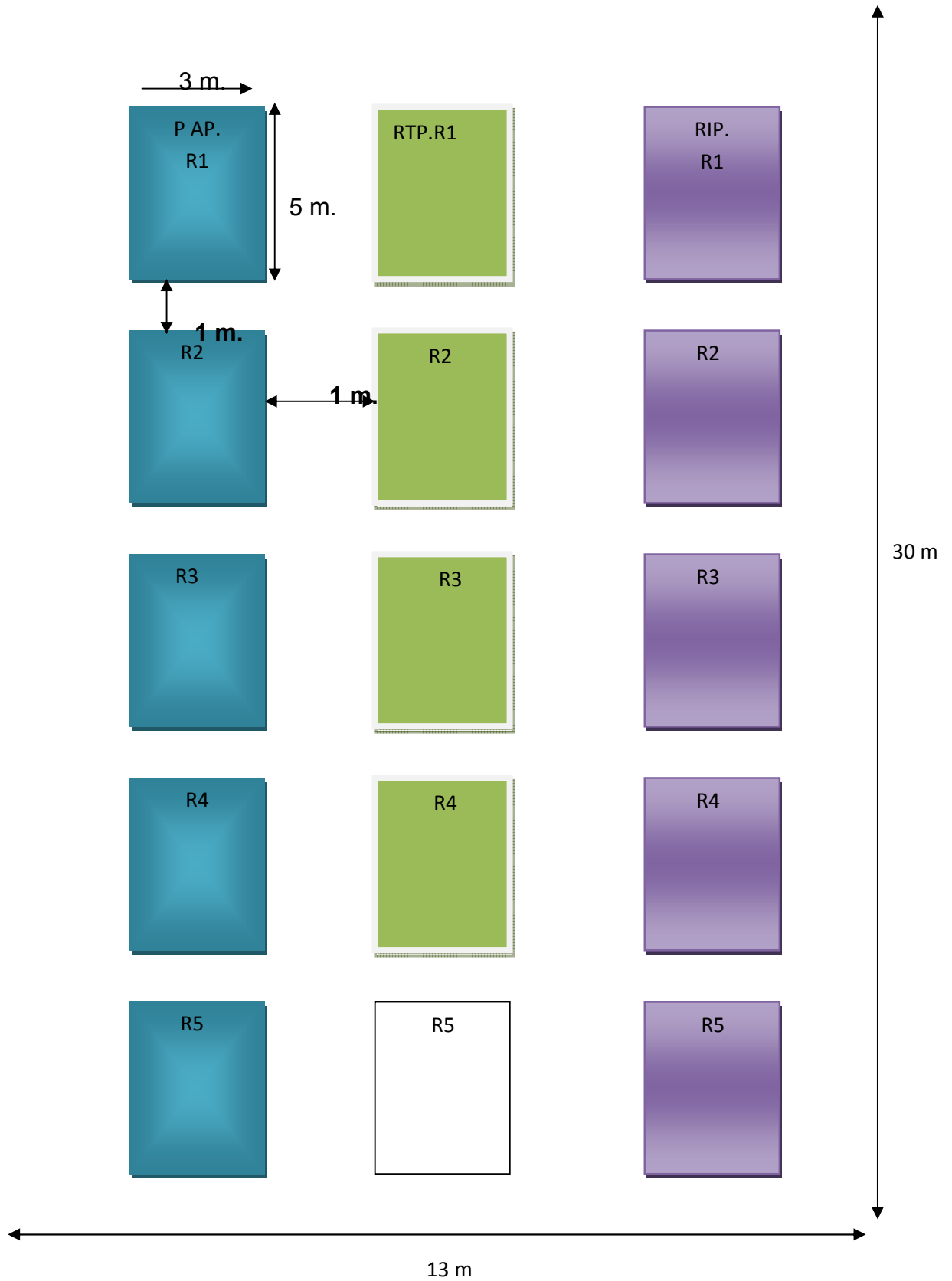
La unidad experimental estuvo conformada por una parcela de 15m², (3x5) con un total de 30 parcelas, 15 para pastoreo libre y 15 parcelas para corte, con una separación de 1m de ancho entre cada una de ellas y 1m entre cada fila que sirvieron de camino para las labores de limpieza y toma de datos. Las parcelas se identificaron mediante tableros que tenían el nombre del pasto al cual correspondía.

PLANO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

PASTOS DECORTE.



PASTOS DE PASTOREO.



13 m

REFERENCIAS:

PAC: Pasto azul de corte.

RTC: Raigrás Tetralite al corte.

RIC: Raigrás inglés al corte.

PAP: Pasto azul al pastoreo.

RTP: Raigrás Tetralite al pastoreo.

RIP: Raigrás inglés al pastoreo.

Una vez que las pasturas estaban listas para el consumo, se procedió a introducir los animales (bovinos), pastoreando a través de cerca de alambres de púas, lo que permitió obtener la información y datos correspondientes a las variables analizadas.

Para proteger del ataque de los animales domésticos utilizamos alambres de púas con poste de 10cm de diámetro por 150 de largo. Que fue colocada por todo el perímetro de la investigación.

5.2.4. Preparación del terreno y siembra de los pastos.

5.2.4.1. Preparación del terreno.

En el presente trabajo de investigación se comenzó midiendo 390 m² de terreno para los pastos de corte y luego 390 m² para pastoreo libre, luego aplicamos el herbicida para matar el Kikuyo que abunda en esta zona, el primer día, después de 15 días, procedimos al arado del terreno (las dos áreas), para lo cual se utilizó el tractor agrícola dejando listo el terreno para la siembra.

5.2.4.2. Siembra de los pastos.

En el terreno bien preparado aplicamos fertilizantes (10- 30-10), luego se procedió a la siembra, con una proporción de 9 a 10 kg por Ha para los dos raigrás y para el pasto azul en la proporción de 15Kg por Ha.

5.2.4.3. Riego de los pastos.

Para regar los pastos se utilizó el riego por aspersión, desde mayo hasta agosto.

3.2.4.4. Control de maleza.

Se realizó cada dos meses de forma manual, previa a la recopilación de la información correspondiente a esta variable.

5.2.5. Definición de Variables.

En el presente ensayo se evaluó las siguientes variables.

- Análisis bromatológico en las diversas etapas de crecimiento.
- Rendimiento de biomasa al tiempo óptimo de corte.
- Porcentaje de cobertura.
- Porcentaje de malezas
- Resistencia al pisoteo
- Curva de rendimiento productivo en los diversos cortes.
- Costos de implantación y productivos por Ha de los pastos analizados.

5.2.6. Registros

Se elaboraron registros para las variables de rendimiento de biomasa al tiempo óptimo de corte, porcentaje de cobertura, porcentaje de malezas, resistencia al pisoteo, curva de rendimiento productivo en los diversos cortes, costos de implantación y productivos por Ha de los pastos analizados.

5.2.7. Manejo.

Se delimitó el terreno con cercado de alambre de púas para controlar el ataque de animales domésticos que existen en la finca, En las camineras de un metro que están entre las parcelas se fumigó cada dos meses para controlar la maleza. En lo que se refiere al riego, se lo realizaba cada tarde pasando un día en los dos manejos de pastos.

5.2.8. Recopilación y toma de datos.

- Análisis bromatológico en las diversas etapas de crecimiento.

Para poder determinar esta variable se tomó muestras de los tres pastos analizados a los 20, 40, 60 y 80 días de crecimiento vegetativo, se envió para el análisis bromatológico de los mismos en un laboratorio de prestigio como es de la Universidades Central de Ecuador, utilizando la siguiente tabla.

Modelo de tabla de informe de análisis bromatológico.

N° DE LABORATORIO	NOMBRE DE MUESTRAS	HUMEDAD %	CENIZA %	EXTRACTO ETEREEO %	PROTEINA BRUTA %	FIBRA CRUDA %	EXTRACTO LIBRE DE N %	ENERGIA BRUTA CAL/G	CALCIO %	P %	M.S %
	P.AZUL	TCO									
		BS									
	P RAIGRAS L	TCO									
		BS									
	P RAIGRAS R	TCO									
		BS									

- **Rendimiento de biomasa al tiempo optimo de corte.**

Esta variable se determinó, pesando muestras de pasto de cada una de las UE, en los distintos cortes y sistemas analizados, inmediatamente antes del ingreso de los animales.

- **Porcentaje de cobertura.**

Esta variable se midió en cada una de la UE, en proporción de la cobertura del pasto en relación al suelo, en cada uno de los cortes y sistemas de manejo, para ello aplicamos la siguiente tabla de calificación:

100 -----	80 = MB	muy buena
60 -----	80 = B	buena
40 -----	60 = R	regular
<40 -----	= M	malo

La información de esta variable la anotamos en el Anexo 1.

- **Porcentaje de malezas**

Para cuantificar esta variable, al momento de pesar el rendimiento del pasto en cada una de las UE, se procedió a separar de dicha muestra las malas hierbas, se pesaron y se obtuvo de esta manera el porcentaje de malas hierbas. Información que anotamos en el Anexo 1.

- **Resistencia al pisoteo**

Esta variable nos indica que tanto los pastos soportan el pisoteo de los animales. Se midió únicamente en las UE sometidas al sistema de manejo al pastoreo.

Esta variable está directamente relacionada con el porcentaje de cobertura, para ello luego de que entro el ganado al pastoreo se media el grado de cobertura del pasto hasta la siguiente entrada del ganado, para ello se aplicó la siguiente tabla de calificación de esta variable:

100 -----	80 = R	resistente al pisoteo
60 -----	80 = MR	moderadamente resistente
40 -----	60 = PR	pobre resistente
<40 -----	= NR	no resistente

Esta variable se midió a partir del segundo y tercer pastoreo y la información se anotó en el Anexo 2.

- **Curva de rendimiento productivo en los diversos cortes.**

Para determinar esta variable, utilizamos la información obtenida de la variable: Rendimiento de biomasa en cada corte, sistema y pasto, y se presentó tres curvas de rendimiento (3 cortes ó pastoreos seguidos) por cada uno de los pastos y en cada sistema de manejo que se analizó: pastoreo y corte.

- **Costos de implantación y productivos por Ha de los pastos analizados.**

Para determinar esta variable se llevó un registro (Anexo 3) para cada uno de los pastos, de todos los gastos ocasionados en la implantación de las pasturas y en el manejo y mantenimiento de las mismas en los diversos cortes ó pastoreos realizados. Información que luego se transformó a costos de implantación y producción por hectárea.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis bromatológico de los pastos en las diversas etapas de crecimiento.

Para obtener esta variable se tomó muestras de los tres pastos analizados a los 20, 40, 60 y 80 días de crecimiento vegetativo, se envió para el análisis bromatológico, obteniendo los siguientes resultados.

Cuadro 8. Valor nutricional de los tres tipos de pastos analizados en las diferentes edades (20, 40, 60 y 80 días), en la Parroquia Píntag, Provincia Pichincha. Enero –Agosto 2009.

Pasto	Edad (días)	Estado análisis	Humedad %	Ceniza %	Proteína cruda %	Extracto etéreo %	Fibra bruta %	ELN %	Materia seca %	Energía bruta Kcal/kg	FDN %
Raigrás Tetralite	20	TCO	77,7	2,4	2.1	0,4	8,3	9.1	22.3	816	14.4
		BS	0	10.7	9.4	1,7	37.4	40.8	100	3684	66.7
	40	TCO	65.6	3,4	2.7	0,4	13.1	14.8	34.4	1264	19.7
		BS	00.00	9.9	7.9	1,1	38.1	43.0	100	3660	61.4
	60	TCO	71.0	3.5	2.2	0.7	10.7	11.9	29.0	1062	21.1
		BS	00.00	12.0	7.5	2.6	36.9	41.0	100	3686	67.8
	80	TCO	68.6	3.3	2.2	0.5	9.1	11.3	31.4	1154	21.7
		BS	00	10.4	6.9	1.5	28.9	52.3	100.0	3674	69.2
Raigrás inglés	20	TCO	78.2	3.3	3.8	0.7	5.2	8.3	21.8	762	11.8
		BS	0.00	17.5	17.3	3.4	23.9	37.9	100	3524	54.1
	40	TCO	73.7	3.5	3.3	0.5	7.1	11.9	26.3	942	16.0
		BS	0.00	13.4	12.6	1.7	27.1	45.2	100	3576	19.4
	60	TCO	76.4	3.1	3.0	0.8	5.6	11.1	23.6	888	15.1

		BS	0.00	13.3	13.0	3.1	23.9	46.3	100	3688	64.1
	80	TCO	77.8	3.2	2.1	0.6	5.6	10.7	22.2	768	14.8
		BS	0.00	14.3	9.3	2.5	25.0	48.9	100	3558	66.6
Pasto azul	20	TCO	68.8	4.0	3.4	0.9	7.4	15.8	31.2	1105	19.2
		BS	0.00	12.9	10.9	3.0	23.6	49.6	100	3664	61.9
	40	TCO	68.4	6.1	3.5	0.4	8.9	12.7	31.6	1029	19.4
		BS	0.00	19.3	11.0	1.2	28.1	40.4	100	3290	61.3
	60	TCO	79.7	3.0	2.3	0.5	5.3	9.8	20.3	722	13.0
		BS	0.00	14.6	11.1	2.6	26.1	45.6	100	3562	64.2
	80	TCO	72.6	2.9	2.5	0.6	5.8	12.0	23.8	844	14.1
		BS	0.00	12.3	10.4	2.5	24.3	50.5	100	3648	59.3

Fuente: Laboratorio Bromatología, UCE, 2009.

Analizando los resultados presentados en el cuadro 6, vemos que los tres pastos estudiados presentan los mejores valores nutricionales a una edad fenológica de 40 días, que es donde presentan los niveles más altos en nutrientes tanto en Proteína, ELN, MS, Energía bruta y FDN.

El análisis nutricional de los pastos se lo realizó en TCO, pues es la forma como se los utiliza en la alimentación de los animales, así tenemos que el forraje con mejores niveles de *Proteína* la edad de 40 días, es el pasto azul con 3,5%, seguido del Raigrás inglés con 3,3% y el Raigrás Tetralite con 2,7%, conforme avanza la edad del pasto, los niveles de proteína van disminuyendo, aunque no en gran medida. Si a este análisis lo relacionamos con los niveles de *Fibra Bruta* de dichos pastos a esa edad, podemos ver que el Raigrás inglés presenta un 7,1%; el Pasto Azul de 8,9% y el Raigrás Tetralite de 13,1%; de acuerdo a estos resultados el Pasto Azul sería el más aconsejado administrar a esa edad a la categoría de terneros por tener un

porcentaje de proteína alto y la fibra bruta es bajo.

Si queremos un pasto con mejores niveles de *Extracto Etéreo* (grasa), elemento nutricional útil en la alimentación del ganado lechero para darle mayor porcentaje de sólidos totales a la leche, es aconsejable de acuerdo a los resultados del presente cuadro, darles los dos tipos de Raigrases en estudio a una edad de 60 días, en donde los niveles de este elemento están más altos (0,7 a 0,8%) y para el Pasto Azul a una edad de 80 días es más conveniente en donde alcanza el 0,8%.

En lo que tiene que ver al *Extracto Libre de Nitrógeno* (ELN), el pasto con mejores porcentajes es el Raigrás Tetralite con el 14,8%; luego el Pasto Azul con el 12,7% y el Raigrás Inglés con el 11,9%. El análisis de este elemento se complementa con el nivel de *Energía Bruta*, siendo así mismo el Raigrás Tetralite el más rico en energía con 1264 kcal/kg, seguido del Pasto Azul y luego el Raigrás Inglés con 1029 y 942 Kcal/kg respectivamente. De esta manera por el nivel de azúcares y de energía presente en estos pastos, el Raigrás Tetralite y el Pasto Azul, en ese orden, serían más convenientes para la alimentación del ganado lechero.

El porcentaje de Materia Seca (MS), presente a la edad de 40 días en los pastos analizados, fluctúa entre el 34,4% (Raigrás Tetralite); el 31,6% (Pasto Azul) y el 26,3% (Raigrás Inglés), siendo niveles muy buenos para la Sierra, lo que nos asegura cubrir con el 2 al 2,5% del Peso vivo que debe consumir diariamente un bovino en MS.

En cuanto se refiere al elemento FDN (Fibra Detergente Neutro), se debe indicar que porcentajes sobre el 70% (Base Seca), nos indica que dichos pastos tienen poca digestibilidad (mayor cantidad de carbohidratos estructurales), pero en este caso como podemos apreciar todos los pastos hasta la edad de 80 días, no superan el 65% de FDN, lo que nos indica que son pastos con una altísima digestibilidad.

6.2 Rendimiento de biomasa al tiempo optimo de corte.

Esta variable se determinó, pesando muestras de pasto de cada una de las UE, en los distintos cortes y sistemas analizados, inmediatamente antes del ingreso de los animales o utilización, para ello se consideró como parámetro de tiempo óptimo de corte cuando las parcelas estaban entre un 40 y 50% de floración y con una coloración de la planta verde claro. Los resultados de esta variable son resumidos en el cuadro 7, que se presenta a continuación.

Cuadro 9. Rendimiento de biomasa de los pastos analizados en tres cortes continuos luego de su implantación.

Pasto	Sistema de manejo	Número de cortes						Producción promedio Tm/Ha/corte	Intervalo óptimo de corte (días)
		1		2		3			
		Intervalo siembra-corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha		
Raigrás Tetralite	Corte	133	17.9	50	12	68	13.6	14.5	60
	Pastoreo	133	18.3	50	15	68	13.8		
Raigrás inglés	Corte	140	13.6	69	13.4	78	12.96	13.3	74
	Pastoreo	140	13.9	69	11.6	78	10.7		
Pasto azul	Corte	163	9.6	69	8.9	64	10.6	9.7	67
	Pastoreo	163	9.4	69	9.4	64	11.6		

De los resultados analizados, vemos que el pasto que mejores rendimientos de biomasa alcanzo en esta investigación es el Raigrás

Tetralite que fue sometido al pastoreo con una producción promedio de biomasa en los tres cortes seguidos de 15.7 Tm/Ha, y al corte de 14.5 Tm/Ha; seguido del Raigrás Ingles que en cambio al corte dio mejores rendimientos que al pastoreo con 13.3 y 12.1 Tm/Ha, respectivamente, finalmente en rendimiento productivo tenemos el Pasto Azul, con una mejor respuesta al pastoreo con 10.13 Tm/Ha y al corte un promedio de 9.7 Tm/Ha; es de señalar que el bajo rendimiento en biomasa de este pasto, se debió a que sufrió, ataques de roya y varias heladas intensas, provocando que gran parte del follaje tenga una coloración amarillenta (>50%) y por ende no crezca adecuadamente.

El tiempo promedio optimo de corte (intervalo de pastoreo ó corte) para obtener dichos rendimientos de biomasa, resulto ser más corto para el Raigrás Tetralite con 60 días, seguido del pasto azul con 67 días y para el Raigrás Ingles de 74 días, obviamente que dichos intervalos corresponden para la zona en donde se realizo la investigación y que pueden traspolarse para zonas agroecológicas similares.

Así mismo el Raigrás Tetralite, resultó ser el pasto más precoz en su crecimiento, luego de la siembra y a los 133 días ya estuvo utilizable, en tanto que el Raigrás Ingles estuvo a los 140 días de corte y el pasto azul fue el más retardado con 163 días de demora.

Vale recalcar la muy alta calidad nutricional (cuadro 6) y característica de los Raigrases, con el agregado de su alta palatabilidad por ser tetraploide. El Tetralite es de los híbridos más persistentes; presenta un excelente comportamiento frente a manchas foliares y bueno frente a la roya, no presenta los problemas de carbón de la cebadilla; mantiene el suelo cubierto en verano, disminuyendo la incidencia de la gramilla, a diferencia de los Raigrases anuales.

6.3 Porcentaje de cobertura.

Cuadro 10. Porcentaje de cobertura de los pastos analizados, en la Parroquia Píntag, Provincia Pichincha. Enero –Agosto 2009.

Pasto	Sistema de manejo	Número de cortes						Cobertura promedio	
		1		2		3		%	Calificación
		% de cobertura	Calificación	% de cobertura	Calificación	% de cobertura	Calificación		
Raigrás Tetralite	Corte	100	MB	100	MB	100	MB	100	MB
	Pastoreo	100	MB	100	MB	100	MB	100	MB
Raigrás inglés	Corte	100	MB	100	MB	87	MB	96	MB
	Pastoreo	100	MB	92	MB	90	MB	94	MB
Pasto azul	Corte	40	R	40	R	54	R	45	R
	Pastoreo	40	R	40	R	54	R	45	R

En los resultados obtenidos, podemos ver que el mejor porcentaje de cobertura tiene el Raigrás Tetralite alcanzando el 100 % de cobertura en los dos tratamientos obteniendo una calificación de Muy Buena. En segundo lugar tenemos al Raigrás Inglés que alcanzó un promedio de cobertura de 96 % en el tratamiento que fue sometido al corte y el que fue sometido al pastoreo alcanzó un porcentaje de cobertura de 95%, no habiendo diferencia estadística y en los dos casos obtuvieron una calificación de Muy Buena. Y en el último lugar tenemos al Pasto Azul, que tuvo el menor porcentaje de cobertura de 45 % obteniendo una calificación de Regular.

6.4 Porcentaje de malezas.

Cuadro 11. Porcentaje de malezas de los pastos analizados, en la Parroquia Píntag, Provincia Pichincha. Enero –Agosto 2009.

Pasto	Sistema de manejo	Número de cortes			Promedio malezas (%)
		1	2	3	
		% malezas	% malezas	% malezas	
Raigrás Tetralite	Corte	0	0	25,12	8,4
	Pastoreo	0	0	23,5	7,8
Raigrás Inglés	Corte	26,2	0	2.1	9,4
	Pastoreo	24,4	39.8	2.1	22,1
Pasto azul	Corte	48,2	32.74	8.88	30
	Pastoreo	40,8	29.8	44.96	38,5

El Raigrás Tetralite al corte (8,4%) y al pastoreo libre (7,8%) tuvo un porcentaje promedio de maleza muy bajo, esto nos demuestra que en los dos casos, era muy bueno el porcentaje de cobertura, por lo que no hubo falta dar mantenimiento al pasto analizado.

En igual caso tenemos al Raigrás Inglés al corte que tuvo un porcentaje de maleza de 9.4%, obteniendo un porcentaje de cobertura de muy buena y por tanto no hizo falta dar mantenimiento; al pastoreo libre sube el porcentaje de maleza (22%), esto significa que se reduce el porcentaje de cobertura, así también disminuye el rendimiento de biomasa, aumentando el costo de mantenimiento significativamente.

El pasto Azul fue el que menos porcentaje de cobertura tuvo, por esta razón la incidencia de maleza es mayor, teniendo al corte un 30% de malezas en promedio y al pastoreo libre del 38,5% de malezas, esto significa que le afecto la entrada de los animales, teniendo por ello que dar un mayor mantenimiento y por ende se aumentan los costos de implantación.

6.5. Resistencia al pisoteo.

Esta variable nos indica el grado de fortaleza de los pastos que soportan el pisoteo de los animales. Se midió únicamente en las UE sometidas al sistema de manejo al pastoreo y está directamente relacionada con el porcentaje de cobertura; para ello luego de que entró el ganado se evaluó el grado de cobertura del pasto a la siguiente entrada del ganado, lógicamente esta variable se midió a partir del segundo y tercer corte.

Cuadro 12. Resistencia al pisoteo de los pastos analizados, en la Parroquia Píntag, Provincia Pichincha. Enero –Agosto 2009.

Tipo de pasto	Sistema de manejo	Número de cortes	
		Segundo	Tercero
R.G. Tetralite	Pastoréo	R.	R
R. G. inglês	Pastoréo	R	R
Pasto azul	Pastoréo	PR	PR

Esta variable se midió a partir del segundo y tercer ingreso de los animales. Se determinó que el Raigrás Tetralite y Raigrás Ingles son resistentes al Pisoteo y en cuanto al Pasto Azul es poco Resistente, esta fortaleza delos pastos al pisoteo ha conllevado a un mayor o menor rendimiento de biomasa de las pasturas. Se puede decir que los dos Raigrás son resistentes al pisoteo; pero hay que recalcar que conforme avanza el número de pastoreos, hay que dar más manejo a la pradera para mantener el grado de cobertura de la misma.

6.6. Curva del rendimiento productivo en los diversos cortes.

Cuadro 13. Rendimiento de biomasa de los pastos analizados en los tres cortes sucesivos realizados luego de la implantación.

Pasto	Sistema de manejo	Producción de biomasa Tm/Ha			Diferencia de rendimiento de biomasa entre El primero y tercer corte
		Primer corte	Segundo corte	Tercer corte	
Ray	Corte	17.9	12	13.6	- 4.3
Grass Tetralite	Pastoreo	18.3	15	13.8	-4,5
Ray	Corte	13.6	13.4	12.96	-0.64
Grass inglés	Pastoreo	13.9	11.6	10.7	-3.2
Pasto azul	Corte	9.6	8.9	10.6	+1.0
	Pastoreo	9.4	9.4	11.6	+2.2

Analizando el cuadro 13, vemos que el rendimiento de biomasa de los dos Raigrases van disminuyendo conforme aumenta la edad de la pastura (número de cortes), esto presumiblemente a que este tipo de pastos son bianuales y por tanto requieren de un mayor cuidado y manejo al corte que al pastoreo, si se quiere alargar un poco el tiempo de utilización. En tanto que el pasto azul ha presentado una mejor curva de rendimiento productivo, pues del primer al tercer corte hay un incremento en el rendimiento de biomasa e incluso el pasto azul sometido al pastoreo tienen un mejor incremento de 2.2 Tm/Ha, frente al sometido al corte que tuvo un incremento de 1 Tm/Ha.

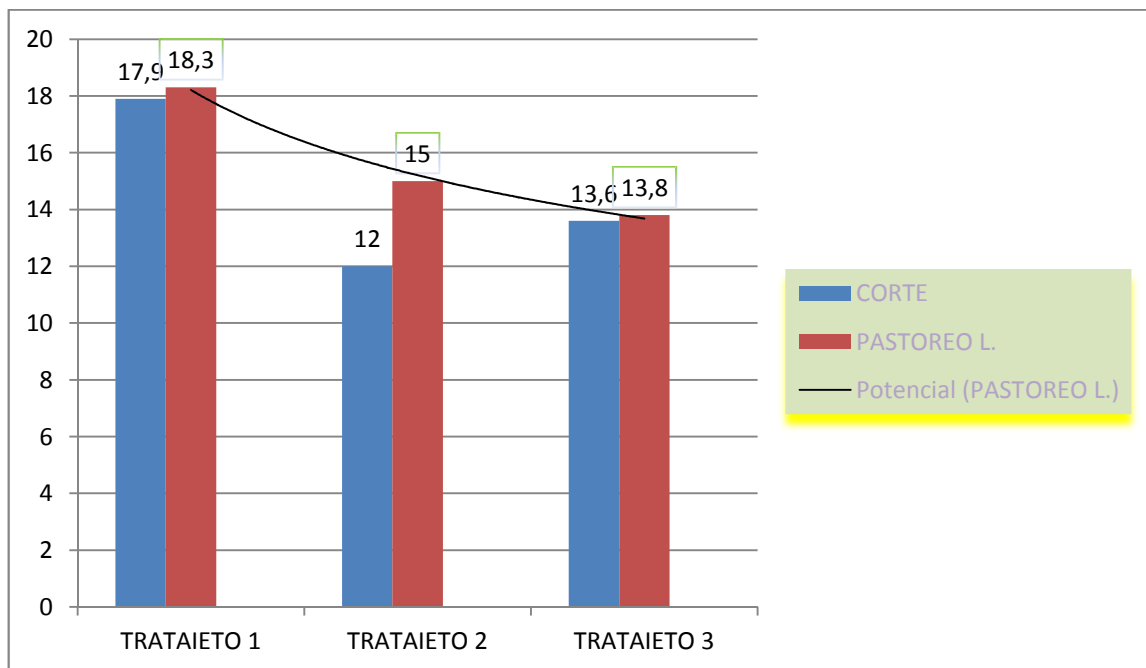


GRÁFICO 3. Curva de rendimiento de biomasa del Raigrass Tetralite en los tres cortes sucesivos.

Como esta en la grafica, nos demuestra que el pasto analizado al libre pastoreo tuvo un rendimiento decreciente del primer corte al tercer corte. Mientras tanto el que fue sometido al corte del primero al segundo corte bajo, aumentando la producción del segundo al tercer corte en 1.6 T.m. Esto demuestra que este tipo de Raigrás es menos resistente al pisoteo y conforme avanza el número de entradas al pastizal su producción va disminuyendo; pero en cambio al corte tiene un mejor comportamiento, pues del segundo al tercer corte con un manejo adecuado, su producción va en aumento.

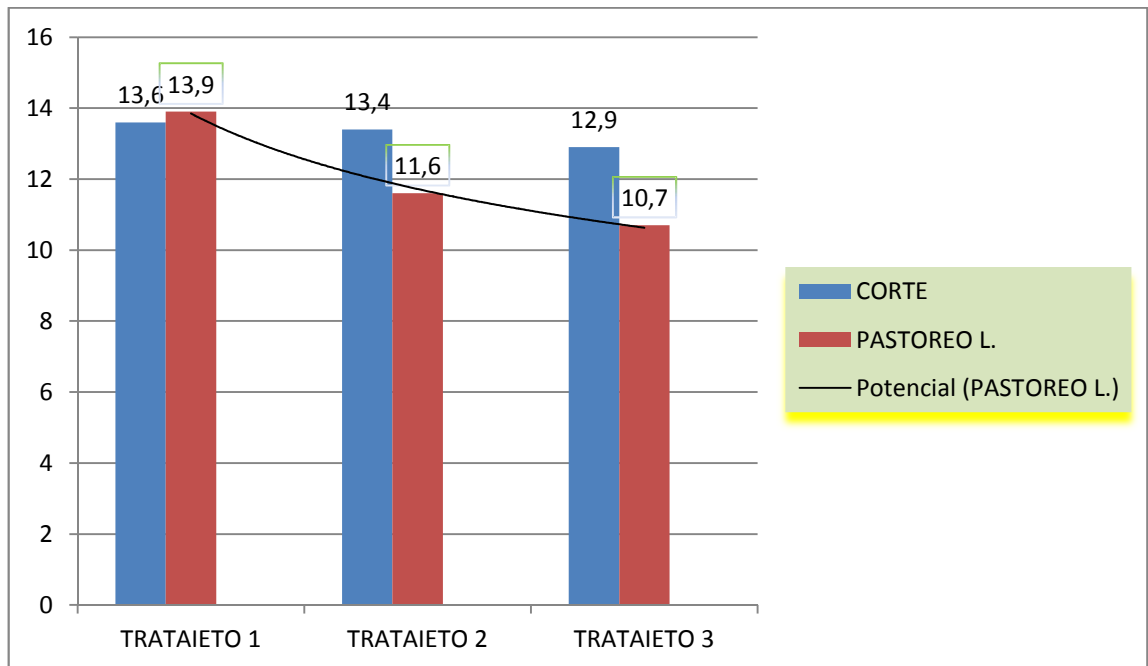


GRÁFICO 4. Curva de rendimiento de biomasa del Raigrás Ingles en los tres cortes sucesivos.

Como en el caso anterior tenemos que el Raigrás Ingles van decreciendo en su rendimiento según avanza su utilización, pero teniendo un mejor comportamiento el que fue sometido al corte, esto nos indica que al cortar la pastura no sufre daños como cuando son sometidos al pastoreo, confirmando con ello que los Raigrases son menos resistentes al pisoteo y tienen una vida productiva corta si se los somete al pastoreo.

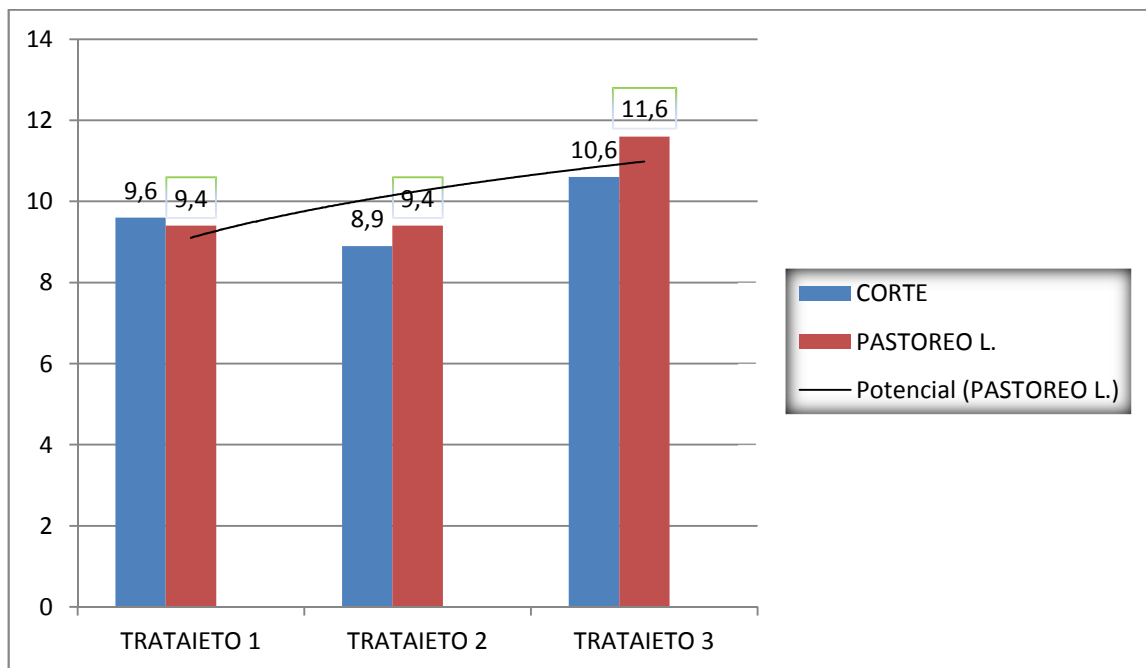


GRÁFICO 5. Curva de rendimiento de biomasa del Pasto Azul en los tres cortes sucesivos.

Este pasto azul fue el único que tuvo una producción de biomasa creciente tanto al corte como al pastoreo en los tres cortes sucesivos analizados luego de la implantación, teniendo al pastoreo el mejor rendimiento, por lo que fue el pasto que mejor soportó el pisoteo.

6.6. Costo de implantación y mantenimiento por hectárea de los pastos analizados.

Para calcular los costos de implantación mantenimiento de las pasturas, se realizó tomando en consideración los siguientes rubros:

LIMPIEZA Y RIEGO.

Fue necesario utilizar 103 jornales para que realizar riego del pasto en estudio; en verano se realizó pasando un día y las labores de

limpieza de las parcelas cuando éstas aparecían, también se ocupó para la limpieza de las camineras. Cada jornal tiene un costo de \$10.

ALQUILER DE MAQUINARIA.

El tractor se utilizó para el arado y rastrada por el tiempo de 20 horas, cada hora cuesta \$12.

SISTEMA DE RIEGO.

Para el sistema de riego se utilizó una bomba de $\frac{1}{2}$ caballo de fuerza tiene un valor de \$80; dos rollos de manguera con un costo \$17; 77 aspersores con un valor de \$2.30 c/u y 20 tubos de $\frac{1}{2}$, cada uno cuesta \$3.8. Estos costos se repiten para cada uno de los pastos analizados, la diferencia de los costos está en la mano de obra que se necesita para el corte de pastos.

FERTILIZANTE.

Se aplicó antes de sembrar el pasto en el terreno ya preparado con una proporción de un quintal por ha. El quintal de fertilizante costó \$45.

6.6.1. Costo de implantación y Mantenimiento del Raigrás Tetralite.

Cuadro 14. Costo de implantación y mantenimiento hasta el tercer corte del Raigrás Tetralite, al corte y al pastoreo libre., en la parroquia Píntag, provincia de Pichincha. Enero-Agosto 2009. (Costos estimados por Ha).

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	625		70	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	199,8		199,8	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6		---	
<i>Total gastos</i>	<i>2030,4</i>	<i>18,35</i>	<i>1469,4</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>2048,75</i>		<i>1487,75</i>	
Costo kg pasto producido	0,05		0,03	

En este cuadro podemos observar que el costo de mantenimiento es igual para los dos tratamientos, la diferencia está en la mano de obra que se emplea para cortar el pasto, se demora en cortar una Ha del Raigrás Tetralite 20.8 Jornales como realizamos tres cortes hay que multiplicar por tres. El costo de producción del Kg de pasto, del tratamiento uno al pastoreo libre se duplica con respecto al pasto que fue sometido al corte, para calcular el costo de producción del Kg del pasto se dividió el total de gastos de implantación mas el costo de mantenimiento en los tres tratamientos para el total de biomasa producida.

Cuadro 15. Costo de implantación y mantenimiento hasta el tercer corte del RAIGRÁS Inglés, al corte y al pastoreo libre., en la parroquia Píntag, provincia de Pichincha. Enero-Agosto 2009. (Costos estimados por Ha).

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	750		0.0	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	267.6		267.6	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6			
<i>Total gastos</i>	<i>1955,6</i>	<i>18,35</i>	<i>1199,6</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>1973,95</i>		<i>1217,95</i>	
Costo de kg pasto producido	0,05		0,03	

En el presente cuadro podemos observar que el costo de mano de obra es elevado, debido al laborioso manejo del raigrás inglés para cortarlo, tenemos una gran diferencia de gastos entre los dos tratamientos. Y la diferencia del costo del Kg de pasto producido es de 2 ctvs. y los costos de mantenimiento son iguales.

Cuadro 16. Costo de implantación y mantenimiento hasta el tercer corte del Pasto Azul, al corte y al pastoreo libre., en la parroquia Píntag, provincia de Pichincha. Enero-Agosto 2009. (Costos estimados por Ha).

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	208,3		0.0	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	267.6		267.6	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6			
<i>Total gastos</i>	<i>1413,9</i>	<i>18,35</i>	<i>1199,6</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>1432,25</i>		<i>1217,95</i>	
Costo de kg pasto producido	0,05		0,04	

El costo de implantación y mantenimiento de una hectárea de pasto azul hasta el tercer corte fue de \$1432,25, para corte y de \$1217,95 si es manejado al pastoreo; siendo por tanto el costo del kg de pasto producido de 5 centavos si es pasto de corte y de 4 centavos si es al pastoreo.

7. CONCLUSIONES

- Del análisis bromatológico que se realizó, se determinó que los tres pastos analizados presentan los mejores valores nutricionales a una edad fenológica de 40 días.
- El Pasto Azul es el mejor forraje en cuanto a pastos con niveles más altos que los dos raigrases de *Proteína* de 3.5%, seguido del Raigrás inglés con 3,3% y el Raigrás Tetralite con 2,7%, con los niveles de *Fibra Bruta*, el Raigrás inglés presenta un 7,1%; el Pasto Azul de 8,9% y el Raigrás Tetralite de 13,1%.
- El mejor rendimiento de biomasa al tiempo óptimo, presenta el Raigrás Tetralite que fue sometido al pastoreo.
- El más alto porcentaje de cobertura tiene el Raigrás Tetralite alcanzando el 100% de cobertura en los dos tratamientos corte y pastoreo.
- El porcentaje de maleza más alto tuvo el pasto azul, con un 30%alcorte y al pastoreo libre del 38,5%.
- Los forrajes que tuvieron mayor resistencia al pisoteo fueron el Raigrás Tetralite y RAIGRÁS Inglés alcanzando una calificación de resistente y en cambio el Pasto Azul es poco Resistente.

- La curva de rendimiento de biomasa en los dos raigrases es decreciente en los tratamientos que se les da a cada uno de ellos. En el pasto azul la curva es creciente por esta razón se concluye que si más maduro es el pasto mejor soporta la utilización que se le dé.
- En lo que se refiere al costo de implantación de los pastos, el pasto azul al corte, fue el que más costó producirlo. Los dos raigrases tienen el mismo costo, así como el pasto azul al pastoreo. Cabe señalar que los pastos destinados al pastoreo libre tienen menor costo de producción por que no necesitamos mano de obra para cortar.

8. RECOMENDACIONES.

Según al análisis realizado a los pastos, se recomienda utilizar a partir de los 40 días de la edad fenológica.

- El pasto azul se recomienda administrar a terneros por que aun no tienen el estomago bien desarrollado y este pasto está constituido por un porcentaje alto de proteína y bajo en fibra bruta, en cambio los Raigrases se recomienda para ganado lechero a los 60 días debido a que tiene extracto etéreo (grasa) alto. El pasto azul se debe esperar 80 días para ser utilizado en ganado lechero.
- Por los resultados obtenidos en la investigación de biomasa producida, se recomienda cultivar, el Raigrás Tetralite que fue sometido al pastoreo con una producción promedio de biomasa en los tres cortes seguidos de 15.7 Tm/Ha, y al corte de 14.5 Tm/Ha; y porque es tolerante del verano.
- El pasto azul no es recomendable cultivar en esta zona por tener un porcentaje de maleza muy alto y no tolerar las condiciones climáticas del verano.
- Por los costos de implantación, mantenimiento y rendimiento productivo, se recomienda utilizar para corte al Raigrás Tetralite y para pastoreo al pasto azul.
- Se recomienda realizar más investigaciones relacionados sobre pastos en esta zona del Norte de la serranía ecuatoriana hasta encontrar el pasto ideal para la producción ganadera.

9. BIBLIOGRAFÍA

- CANGIANO, 1996. Consumo en pastoreo. Factores que afectan la calidad de la cosecha.
- Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería Océano Centrum. Pág. 508 al 509.
- FERNANDEZ Mayer, A.E. 2001. Suplementos y suplementación energética y proteica.
- FERNANDEZ Mayer, A.E. 2009. Curso internacional de nutrición de rumiantes y gestión ganadera.
- Laboratorio Bromatología, UCE, 2009.
- MACHADO C.P. y MATERIOLA, H.b. 1994. Utilización de grasa en los alimentos.
- Mc DONALD et al, 1975. Nutrición animal 2da edición.
- Mc DONALD,P, Edwards, R.A, and Greenhalgh, 1975. Nutrición Animal (2ª edición) Ed. Acribia Zaragoza, España, pp. 462.
- NOCEK, J.E. and TAMMINGA, 1991. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy and its effects on milk yield and composition. J. DairySci. 74:3598-3629.
- REARTE, D.H. y SANTINI,F.J.1989. Digestión ruminal y producción en pastoreo.
- SANTINE, F. J. 1995. Utilización de granos en la alimentación de rumiantes. Boletín.

- SMITH, D. 1973. In Chemistry and Biochemistry of Hebage (G. W. Butler and R.W. Bailey, eds) Academic Press New York Vol 1, 1 106-155.
- TELLEY, J.M. and TERRY, R.L. 1963. A two stoge technique for in vitro digestion of forege crops. J. Br. Grassland Soc. 18:104-111.
- WILSON, R.K. y COLLINS, D.P. 1980. Irish Journal of Agricultural Reserch 19, 75-84.
- VAN Soest, P,J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. J. anim. Sci. 24: 834.
- e-mail: estero@estero.com.uy – <http://estero.com.uy>.

10. ANEXOS

ANEXO 1

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO ÓPTIMO DEL RAIGRÁS TETRALITE AL CORTE.

Pasto	U. E.	Número de cortes						intervalo optimo de corte días	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
<i>Raigrás</i>	1	133	17	50	10,00	68	14,00	60	41,00	100,00	8,40
<i>Tetralite</i>	2	133	19,5	50	12,00	68	13,00	60	44,50	100,00	8,40
<i>al corte</i>	3	133	18	50	15,00	68	13,00	60	46,00	100,00	8,40
	4	133	18	50	11,00	68	16,00	60	45,00	100,00	8,40
	5	133	17	50	10,00	68	14,00	60	41,00	100,00	8,40
Total									217,50	500,00	42,00
Promedio m2									0,998	100,000	0,001
Promedio Ha.									14,5	100,0	7,80

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO OPTIMO DEL RAIGRÁS TETRALITE PASTOREO LIBRE.

Pasto	U. E.	Número de cortes						intervalo ÓPTIMO de corte días	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
Raigrás	1	133	19	50	16,00	68	13,00	70	48,00	100,00	7,80
Tetralite	2	133	21	50	16,00	68	12,00	70	49,00	100,00	7,80
al	3	133	16,5	50	12,00	68	14,00	70	42,50	100,00	7,80
Pastoreo	4	133	17	50	15,00	68	15,00	70	47,00	100,00	7,80
L.	5	133	18	50	15,00	68	16,00	70	49,00	100,00	7,80
Total									235,50	500,00	39,00
Promedio m2									0,002	100,000	0,001
Promedio Ha.									15,7	100,0	7,80

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO ÓPTIMO DEL RAIGRÁS INGLÉS AL CORTE.

Pasto	U.E.	Número de cortes						intervalo optimo de corte días	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
<i>Raigrás Inglés al corte</i>	1	140	14,00	69	15,00	78	15,00	74	44,00	96,00	2,10
	2	140	13,00	69	15,00	78	12,50	74	40,50	96,00	2,10
	3	140	13,00	69	15,00	78	13,00	74	41,00	96,00	2,10
	4	140	10,00	69	10,00	78	12,50	74	32,50	96,00	2,10
	5	140	15,00	69	13,00	78	14,00	74	42,00	96,00	2,10
Total									200,00	480,00	10,50
Promedio m2									0,001	0,010	0,00021
Promedio Ha									13,3	96,0	2,10

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO ÓPTIMO DEL RAIGRÁS INGLÉS AL LIBRE PASTOREO.

Pasto	U.E	Número de cortes						intervalo ÓPTIMO de corte dias	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
<i>Raigrás</i>	1	140	13,50	69	10,00	78	12,00	74	35,50	94,00	2,10
<i>Inglés al libre</i>	2	140	14,00	69	13,00	78	11,00	74	38,00	94,00	2,10
	3	140	15,00	69	11,00	78	11,00	74	37,00	94,00	2,10
<i>pastoreo</i>	4	140	13,00	69	9,50	78	12,50	74	35,00	94,00	2,10
	5	140	14,00	69	10,00	78	12,50	74	36,50	94,00	2,10
Total									182,00	470,00	10,50
Promedio m2									0,001	0,009	0,00021
Promedio Ha.									12,1	94,0	2,10

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO ÓPTIMO DEL PASTO AZUL AL CORTE.

Pasto	U. E.	Número de cortes						intervalo de corte días	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
<i>Azul al corte</i>	1	163	9,8	69	9,00	64	11,00	67	29,80	44,00	30,00
	2	163	10	69	8,00	64	12,00	67	30,00	45,00	30,00
	3	163	9,5	69	10,00	64	11,00	67	30,50	45,00	30,00
	4	163	9	69	9,50	64	9,00	67	27,50	45,00	30,00
	5	163	10	69	8,00	64	10,00	67	28,00	46,00	30,00
Total									145,80	225,00	150,00
Promedio m2									0,001	0,005	0,003
Promedio Ha.									9,7	45,0	30,00

RENDIMIENTO DE BIOMASA AL TIEMPO ÓPTIMO DEL AL LIBRE PASTOREO.

Pasto	U. E.	Número de cortes						intervalo optimo de corte días	Producción total en tres cortes Tm.	Cobertura %	Malas hierba %
		1		2		3					
		Intervalo siembra- corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha	Intervalo corte (días)	Producción forraje Tm/Ha				
<i>Azul al Pastoreo L.</i>	1	163	11	69	11,00	64	12,00	67	34,00	45,00	38,50
	2	163	13	69	10,00	64	10,00	67	33,00	45,00	38,50
	3	163	11	69	9,00	64	12,00	67	32,00	46,000	39,00
	4	163	9	69	8,00	64	9,00	67	26,00	44,00	38,00
	5	163	12	69	9,00	64	10,00	67	31,00	45,00	38,50
Total									156,00	225,00	192,50
Promedio m2									0,998	0,005	0,004
Promedio Ha.									1,04	45,0	38,50

ANEXO 2

- RESISTENCIA AL PISOTEO.

SISTEMA DE MANEJO	TIPO DE PASTO	U. E	# DE CORTES	INTERVALO DIAS CORTE		RESISTENCIA AL PISOTEO		
						tratamient o 1	tratamient o 2	CALIFICACION
PASTOS AL LIBRE PASTOREO	Raigrás Tetralite	5	3	50	68	100	10	RESISTENTE
	Raigrás Ingles	5	3	69	68	92	90	RESISTENTE
	Pasto Azul	5	3	69	68	54	45	POBRE RESISTENTE

ANEXO 3**COSTOS DE IMPLANTACIÓN Y PRODUCCIÓN POR Ha. DE LOS PASTOS ANALIZADOS.****Raigrás Tetralite.**

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	750		0.0	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	267.6		267.6	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6			
<i>Total gastos</i>	<i>1955,6</i>	<i>18,35</i>	<i>1199,6</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>1973,95</i>		<i>1217,95</i>	
Costo de kg pasto producido	0,05		0,03	

Raigrás Inglés

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	750		0.0	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	267.6		267.6	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6			
<i>Total gastos</i>	<i>1955,6</i>	<i>18,35</i>	<i>1199,6</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>1973,95</i>		<i>1217,95</i>	
<i>Costo de kg pasto producido</i>	<i>0,05</i>		<i>0,03</i>	

Pasto azul

Rubro	Costos de implantación y mantenimiento de la pastura hasta 3er corte (\$)			
	Corte		Pastoreo	
	Implantación	Mantenimiento	Implantación	Mantenimiento
Limpieza y riego	130		130	
Alquiler de maquinaria	240		240	
Sistema de riego	367,1	18,35	367,1	18,35
Costo Jornal corte y igualación	208,3		0.0	
Herbicida 13 litros	162,5		162,5	
Semilla	267.6		267.6	
fertilizante	40		40	
cercado	260		260	
Herramienta para Corte	6			
<i>Total gastos</i>	<i>1413,9</i>	<i>18,35</i>	<i>1199,6</i>	<i>18,35</i>
<i>Total gastos implantación + mantenimiento 3er corte</i>	<i>1432,25</i>		<i>1217,95</i>	
Costo de kg pasto producido	0,05		0,04	

