

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA DALIA
SILVESTRE (*Dahlia Imperialis Ortgies*) BAJO TRES DENSIDADES DE
SIEMBRA, COMO DE BANCO DE PROTEÍNA, EN LA GRANJA
EXPERIMENTAL BOTANA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

**DARÍO FRANCISCO BENAVIDES JIMÉNEZ
OSCAR EFRÉN GÓMEZ RAMOS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO.
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.
PROGRAMA DE ZOOTECNIA.
SAN JUAN DE PASTO.
2011.**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA DALIA
SILVESTRE (*Dahlia Imperialis Ortgies*) BAJO TRES DENSIDADES DE
SIEMBRA, COMO DE BANCO DE PROTEÍNA, EN LA GRANJA
EXPERIMENTAL BOTANA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**DARÍO FRANCISCO BENAVIDES JIMÉNEZ
OSCAR EFRÉN GÓMEZ RAMOS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Zootecnista.**

**Asesor:
EFRÉN INSUASTY SANTACRUZ
Zoot. Esp. MSc.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO.
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.
PROGRAMA DE ZOOTEKNIA.
SAN JUAN DE PASTO.
2011**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor”

Artículo 1ro del acuerdo No 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

HERNÁN OJEDA JURADO.Zoot., Esp.
JURADO

LESVYRAMOS OBANDO.Zoot., IPA.
JURADO

EFRÉN INSUASTY SANTACRUZ Zoot. MSc.
ASESOR

San Juan de Pasto, Diciembre de 2011

Dedicado a:

DIOS: Por ser mi guía y darme fortaleza en los momentos difíciles.

Mis Padres:

MARÍA ANGÉLICA JIMÉNEZ y GUILLERMO BENAVIDES: Quienes con su apoyo y cariño motivaron mi vida para alcanzar todas mis metas.

Mis Hermanos:

MARIO, GUILLERMO, LUIS CARLOS, PATRICIA Y JOHANA: Por apoyarme, motivándome siempre a progresar.

Mi Novia:

JENNIFER MARTÍNEZ por su incondicional apoyo y amor en cada momento de mi vida.

A mis familiares, amigos y todas aquellas personas que de una u otra forma compartieron la ilusión de alcanzar una de las tantas metas que me he propuesto.

DARÍO FRANCISCO BENAVIDES JIMÉNEZ

Dedicado a:

DIOS: Quien ha sido la luz que ilumina mi camino y es el pilar fundamental de mi existencia.

Mis Padres:

LUZ ELY RAMOS GUERRERO y JOSÉ GÓMEZ ENRÍQUEZ: Por todo el apoyo que me brindaron para lograr culminar con éxito esta meta.

Mi esposa:

MARÍA EUGENIA BURBANO RAMOS: Con quien hemos compartido momentos bonitos y también difíciles; a quien agradezco todo el apoyo incondicional que me ha brindado.

Mi Hijo:

MIGUEL ALEJANDRO GÓMEZ BURBANO: Razón fundamental de mi vida

Mi Hermanos:

LEYDINAYIVER, JOHN EDISON Y JENNIFER LUCERO.

A toda mi familia y amigos.

OSCAR EFRÉN GÓMEZ RAMOS

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Efrén Insuasty Santacruz. Zoot.,MSc.

Hernán Ojeda Jurado. Zoot., Esp.

Lesvy Ramos Obando. Zoot., IPA.

Arturo Gálvez Cerón.Zoot., MSc.

Luis Alfonso Solarte Portilla. Zoot.

Sandra Espinoza Burbano. Tec. Laboratorios.

María del Rosario Carreño. Tec. Laboratorios.

Cesar Albornoz. Ing. Agrónomo Esp.

Programa de Zootecnia.

Facultad de Ciencias Pecuarias.

Universidad de Nariño.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo.

GLOSARIO

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO: Procedimiento en laboratorio que determina la composición de un forraje o cualquier tipo de material orgánico. Se realiza generalmente para determinar su valor nutritivo o sus necesidades nutritivas.

BIOMASA: masa total de los componentes biológicos de un ecosistema.

CELULOSA: polímero de glucosa que se encuentra en un enlace resistente a la hidrólisis producida por las enzimas digestivas.

DENSIDAD: se refiere al peso por volumen del suelo, y está en relación a la porosidad. Un suelo muy poroso será menos denso; un suelo poco poroso será más denso. A mayor contenido de materia orgánica, más poroso y menos denso será el suelo.

ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD: indicador que combina los factores agronómicos y bromatológicos de un forraje.

MATERIA SECA: resultado de restar la humedad del material analizado (alimento) y que generalmente se da en términos de porcentaje.

VALOR NUTRITIVO: balance de nutrientes de un forraje o alimento para garantizar a los animales la asimilación y el aprovechamiento para el crecimiento y producción.

RESUMEN

La biomasa vegetal es una de las fuentes más abundantes y económicas de alimento para varios sistemas de producción animal; a pesar que se han realizado varios estudios de gran importancia en cuanto a características productivas de los forrajes, establecimiento y mantenimiento de praderas, aún es muy difícil mantener un nivel de disponibilidad forrajera permanente durante todo el año. Aunque en el departamento de Nariño existen diversas especies arbustivas que son susceptibles de ser utilizadas en los sistemas de producción animal, los estudios de las mismas no son suficientes para determinar sus características en cuanto a calidad nutricional y comportamiento agronómico.

La investigación se realizó en la Granja Experimental Botana, propiedad de la Universidad Nariño. Ubicada en la vereda de Botana, corregimiento de Catambuco, a 8Km de la ciudad de Pasto, con una temperatura promedio de 9°C.

Se implementó tres densidades de siembra con distancias entre plantas de 0.5m, 0.75m y 1m. Para el desarrollo del experimento se uso un área experimental de 121.75 m² incluida el área de las calles, donde se delimitaron 9 parcelas de la siguiente forma; 3 de 12 m², 3 de 27 m² y 3 de 48 m², con el fin de ubicar en cada parcela el mismo número de plantas con diferentes distancias de siembra. Esto nos permitió evaluar el efecto de cada uno de los tratamientos en el corte uno y dos, el volumen de producción de biomasa fue de 3233,33gr para T1, 2491,66gr para el T2 y 1048,33gr para el T3 en el primer corte y 3918,33 gr para T1, 3141,66 gr para el T2 y 1496,96 gr para el T3 en el segundo corte, así mismo el porcentaje de mortalidad fue mayor en el tratamiento 3, la edad al primer corte, fue de 100 días y en el segundo corte de 90 días, periodo de recuperación y calidad nutricional; el desarrollo del experimento se llevó bajo las mismas condiciones de preparación del terreno, control de plagas y arvenses cuando fue necesario, y riego según las condiciones climáticas y tipo de suelo.

ABSTRACT

Plant biomass is one of the most abundant and economical sources of food for various animal production systems, although there have been several studies of great importance in terms of forage production characteristics, establishment and maintenance of grasslands, it is still difficult to maintain a constant level of forage availability throughout the year. Although the department of Nariño there are several shrubs that are susceptible to being used in animal production systems, the studies are not sufficient to determine its characteristics in terms of nutritional quality and agronomic performance.

That's why this research was developed in the Experimental Farm Botana, Nariño University property. Located in the village of Botana, district of Catambuco, 8km from the city of Pasto, with an average temperature of 9 ° C.

Which was implemented in three densities of sowing distances between plants of 0.5m, 1m and 0.75m. For the development of experiment using an experimental area of 121.75 m² including the area of the streets, where 9 plots were demarcated as follows; 3 of 12 m², 3 of 27m² and 3 of 48m², to be placed in each plot the same number of plants with different spacing. This allowed us to evaluate the effect of each treatment in the court one and two, in the amount of biomass production was 3233.33 g for T1, 2491.66 g for T2 and T3 to 1048.33 g for Court 1 and 3918.33 for T1, T2 and 3141.66 for 1496.96 for T3 in the second cut, also the mortality rate was higher in treatment 3, age at first court, which was 100 days and second cut 90-day recovery period and nutritional quality, the development of experiment was carried under the same conditions for land preparation, weed and pest control when necessary, and irrigation based on weather conditions and soil type.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
3. OBJETIVOS.....	21
3.1. OBJETIVO GENERAL	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4. MARCO TEÓRICO.	22
4.1. GENERALIDADES DE LA FAMILIA ASTERÁCEA.....	22
4.1.1 Clasificación taxonómica.....	22
4.1.2 Morfología de La Dalia Silvestre (<i>Dahlia Imperialis</i> Ortgies).	23
4.1.3 Distribución geográfica.....	23
4.1.4 Usos y particularidades.....	24
4.1.5 Composición Bromatológica.	25
4.1.6 Plagas:	26
4.2 SISTEMAS AGROFORESTALES.....	26
4.2.1 Bancos de proteína:	27
4.2.1.1 Función de un banco de proteína:	27
4.3 PROPAGACIÓN DE LA PLANTA	28
4.3.1 Multiplicación.	28
4.3.1.1 División de tubérculos.....	28
4.3.1.2 Semilla	29

4.3.1.3	Esquejes	29
4.4.	LABRANZA CERO.....	31
4.4.1	Beneficios de la labranza cero o conservacionista	31
5.	METODOLOGÍA	34
5.1.	LOCALIZACIÓN.....	34
5.2.	MATERIALES E INSUMOS	34
5.3	TRABAJO DE CAMPO	35
5.3.1	Adecuación del área experimental.....	35
5.3.2	Recolección de los tubérculos.	35
5.3.3	Siembra.....	36
5.3.4	Riego.....	37
5.3.5	Control de arvenses.....	37
5.3.6	Control de plagas y enfermedades	38
5.3.7	Medición de altura.....	38
5.3.8	Recolección de biomasa.....	38
5.3.9	Toma de datos.....	39
5.3.10	Trabajo de laboratorio.....	39
5.4	VARIABLES EVALUADAS.....	39
5.4.1	Variables agronómicas:.....	39
5.4.1.1	Producción de biomasa fresca.....	39
5.4.1.2	Porcentaje de mortalidad.	39
5.4.1.3	Edad al primer corte.....	39
5.4.1.4	Edad al segundo corte.	40

5.4.1.5	Altura de la planta.	40
5.4.2	Variables bromatológicas.....	40
5.4.2.1	Materia seca	40
5.4.2.2	Proteína cruda:	40
5.4.2.3	Extracto etéreo:.....	40
5.4.2.4	Ceniza:	40
5.4.2.5	Fibracrua (FC):.....	40
5.4.2.6	Fibra detergente ácido (FDA), Fibra detergente neutro (FDN), Hemicelulosa, Celulosa y Lignina.	40
5.4.2.7	Extracto no Nitrogenado:	40
5.4.2.8	Energía Bruta:	41
5.4.3	Costos de establecimiento, manejo y cosecha	41
5.5	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	41
5.5.1	Diseño experimental	41
5.5.2	Modelo matemático.....	41
5.5.3	Tratamientos:	41
5.5.4	Formulación de hipótesis.	42
5.5.5	Coeficiente de variación.....	42
6.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	43
6.1	VARIABLES AGRONÓMICAS	43
6.1.1	Porcentaje de mortalidad.	43
6.1.2	Edad al primer y segundo corte	45
6.1.3	Altura.....	46
6.1.4	Produccion de Biomasa	50

6.1.4.1	Número de hojas y tallos.....	50
6.2	VARIABLES BROMATOLÓGICAS	51
6.3	COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y COSECHA	55
6.3.1	Costo De Semillas Proyectado para 1 Hectárea.....	55
6.3.2	Volumen de Biomasa y rentabilidad.....	56
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
7.1	CONCLUSIONES	57
7.2	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFÍA	59
	ANEXOS	64

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Morfología de La Dalia Silvestre (<i>Dahlia Imperialis</i> Ortgies)	23
Figura 2. Gráfica de porcentajes de germinación y prendimiento de Dalia silvestre (<i>Dahlia imperialis</i> Ortgies)	30
Figura 3. Adecuación del área experimental	35
Figura 4. Recolección de los tubérculos	36
Figura 5. Siembra	36
Figura 6. Riego	37
Figura 7. Control de arvenses	37
Figura 8. Altura de Dalia Silvestre	37
Figura 9. Grafica porcentual de mortalidad, primer y segundo corte	44
Figura 10. Altura del primer y segundo corte.....	47
Figura 11. Gráfica de producción de biomasa primero y segundo corte.	49
Figura 12. Comportamiento de los nutrientes de Dhalia primer corte.....	51
Figura 13. Comportamiento de los nutrientes de Dhalia segundo corte.....	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición de la Leche.....	24
Tabla 2. Composición Bromatológica De Dalia.....	25
Tabla 3. Producción arbusto Dalia	33
Tabla 4. Porcentaje de mortalidad	43
Tabla 5. Tiempo a prefloración o edad al corte	45
Tabla 6. Altura primer y segundo corte	46
Tabla 7. Producción de biomasa en gramos.....	48
Tabla 8. Capacidad de Infiltración en diversos tipos de suelo	50
Tabla 9. Numero de hojas y tallos.....	50
Tabla 10. Primer corte. Análisis bromatológico de Dalia.....	54
Tabla 11. Segundo corte. Análisis bromatológico de Dalia.....	54
Tabla 12. Costo de establecimiento manejo y cosecha	55
Tabla 13. Costo de semillas de una hectárea	55
Tabla 14. Costo hasta el momento de la cosecha de una hectárea	56
Tabla 15. Producción de biomasa verde, biomasa seca y su rentabilidad.....	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Tablas de Datos de precipitación Julio – Octubre de 2010 (IDEAM)...	65
Anexo B. Tablas de recolección datos de campo	69
Anexo C. Análisis de varianza mortalidad.....	81
Anexo D. Prueba Tukey y Duncan mortalidad	82
Anexo E. Prueba Tukey y Duncan mortalidad	83
Anexo F. Análisis de varianza altura.....	84
Anexo G. Prueba Tukey y Duncan altura	87
Anexo H. Prueba Tukey y Duncan altura	88
Anexo I. Análisis de varianza producción de biomasa.....	89
Anexo J. Prueba Tukey y Duncan producción de biomasa	90
Anexo K. Prueba Tukey y Duncan producción de biomasa	91
Anexo L. Análisis Bromatológico T1 corte 1	92
Anexo M. Análisis Bromatológico T2 corte 1	93
Anexo N. Análisis Bromatológico T3 corte 1	94
Anexo O. Análisis Bromatológico T1 corte 2	95
Anexo P. Análisis Bromatológico T2 corte 2	96
Anexo Q. Análisis Bromatológico T3 corte 2	97

INTRODUCCIÓN

En la actividad ganadera de trópico alto son pocas las opciones alimentarias, generalmente están representadas por praderas artificiales, pero es poco el conocimiento de aquellas especies arbustivas y arbóreas presentes en estos ecosistemas regionales, con un potencial forrajero evidente por su valor nutritivo y alto contenido de proteína. Tal es el caso de la Dalia Silvestre (*Dhalia Imperialis Ortgies*), apta para la alimentación animal con un contenido de proteína de 18%, “Habita entre los 2000 y los 3300 msnm, en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB)”¹.

La Dalia es una planta rústica en cuanto a suelos, aunque prefiere los suelos francos, con un perfecto drenaje y con un pH comprendido entre 6 y 8; y que posea además un elevado contenido de materias orgánicas y nutrientes. Prefiere temperaturas que oscilen entre 18 y 23°C y una humedad relativa del 75 al 78%. Las dalias son plantas que se cultivan en zonas soleadas, aunque también las podemos encontrar en semi sombra.²

Las anteriores observaciones son necesarias para la inclusión de la especie en arreglos agroforestales, especialmente en cercas vivas y bancos de proteína, como una alternativa sostenible que pueda mejorar la dieta de los animales y aumentar su nivel de producción. También es importante el establecimiento de esta especie forrajera, de acuerdo con ensayos que den mayor información sobre las distancias adecuadas de plantación, propagación y corte en la capacidad productiva del forraje. Con ello, es posible la integración de la Dalia Silvestre en el agro ecosistema de la región andina como un componente valioso, con respecto a otras especies, en los programas de alimentación de herbívoros, para complementar los requerimientos nutricionales del animal especialmente en épocas climáticas críticas como periodos de sequia prolongados y lluvias excesivas, en las cuales hay escases de alimento. En tal sentido el objetivo de este experimento fue evaluar el comportamiento productivo de la dalia silvestre (*Dahlia imperiales Ortgies*). Bajo tres densidades de siembra, como banco de proteína, en la granja experimental botana de la Universidad de Nariño.

¹MAHECHA, Gilberto E. *et al.* Vegetación del territorio CAR 450 especies de sus llanuras y montañas. Cundinamarca, Colombia: s.n. 2004. p.667.

²Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia.© Copyright InfoagroSystems, S.L.[consultado el 22 de febrero de 2010]

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Según Gómez *et al*:

Una de las mayores expresiones del largo proceso de evolución de la vida, es la diversidad genética de las plantas, cuyo número y taxonomía no acaba de completar la ciencia, la mayoría de las cuales se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales del planeta. Los árboles forrajeros son un ejemplo importante de ese potencial natural, que se magnifica en estas regiones del mundo y que paradójicamente ha sido pobremente investigado, pese a la urgente necesidad de proteína para los animales domésticos que utiliza el hombre³.

Cárdenas afirma que:

Durante la última década, la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá ha venido evaluando nuevos materiales forrajeros, con el objeto de presentar alternativas de pasturas que permitan hacer sostenible los sistemas de producción pecuarios del trópico alto andino colombiano. El objetivo se ha centrado en la búsqueda de especies forrajeras con alta producción y calidad de biomasa aérea durante el año, resistente a plagas como el chinche y enfermedades como la roya, que además, sean poco exigentes en agua y en fertilizantes. Sin embargo, este tipo de investigaciones en clima frío se han enfocado en los géneros *Sambucus*, *Alnus*, *Acacia* y *Tilia*⁴.

Bajos las anteriores consideraciones, se hace necesario conocer el comportamiento productivo de la *Dalia*, para lo cual se planteó diferentes densidades de siembra, que permitieron evaluar diferentes aspectos agronómicos y bromatológicos y estandarizarlos para el óptimo establecimiento y desarrollo de esta especie. Con base en esta información, se pudo plantear recomendaciones y así contribuir con la disminución de los elevados costos de alimentación para producción animal en nuestra región, y por lo tanto ser más competitivos a nivel nacional y mundial.

³GOMEZ, María *et al*. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Cali: CIPAV, 2002. p. 18.

⁴CARDENAS, Edgar. Alternativas forrajeras para clima frío en Colombia. Bogotá – Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 12.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Dalia Silvestre (*Dhalia Imperialis Ortgies*) es un arbusto de 30 cm hasta plantas de más de 1,2 m, con tallos ahuecados y exigente en suelos bien drenados, sin embargo, es escasa la información sobre esta variedad arbustiva, por lo que se desconoce el comportamiento productivo de las variables agronómicas y bromatológicas.

En consecuencia, se ve la necesidad de buscar información relacionada con los factores que influyen en el establecimiento de Dalia silvestre, planteándose así la siguiente pregunta:

¿Cuál es el comportamiento productivo de la dalia silvestre (*Dahlia imperialis Ortgies*) bajo tres densidades de siembra, como banco de proteína, en la granja experimental Botana de la Universidad de Nariño?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo de la dalia silvestre (*Dahlia imperiales* *Ortgies*) bajo tres densidades de siembra, como banco de proteína, en la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el porcentaje de mortalidad, edad al primer y segundo corte en cada uno de los tratamientos y altura de la planta a lo largo de todo el experimento.
- Determinar la producción de biomasa forrajera al primer y segundo corte.
- Evaluar la composición nutricional del forraje en los tres tratamientos.
- Estimar los costos de establecimiento, manejo y cosecha para este sistema de siembra en las tres densidades.

4. MARCO TEÓRICO.

4.1. GENERALIDADES DE LA FAMILIA ASTERÁCEA

La familia Asterácea constituye el grupo más importante de plantas vasculares en cuanto a cantidad de especies. Esta comprende algo más de 1.000 géneros y 20.000 especies, que se encuentran distribuidas prácticamente en todo el planeta. Las Compuestas incluyen a numerosas especies de interés económico, entre las que se puede mencionar al girasol, la lechuga, el alcaucil, el cardo y muchas otras⁵.

Ortiz describe que:

La familia presenta dos tipos morfológicos bastante diferentes de flores: liguladas o radiales: presentan corona gamopétala, zigomorfa, alargada y vistosa, que asemeja una lengüeta. Casi siempre son femeninas y flores tubulosas o de disco: presentan corona gamopétala y actinomorfa, de forma cilíndrica. Generalmente son hermafroditas o masculinas. El capitulo puede contener solo flores tubulosas, solo flores liguladas, o ambos tipos, las liguladas en la periferia y las tubulosas en el interior⁶.

Es una planta rústica en cuanto a suelos, aunque prefiere los suelos francos, con un perfecto drenaje y con un pH comprendido entre 6 y 8; y que posea además un elevado contenido de materias orgánicas y nutrientes. Prefiere temperaturas que oscilen entre 18 y 23°C y una humedad relativa del 75 al 78%. “Las dalias son plantas que se cultivan en zonas soleadas, aunque también las podemos encontrar en semi sombra”⁷.

4.1.1 Clasificación taxonómica.

Nombre común:	Dhalia.
Nombre científico:	Dhalia imperialis Roezl ex Ortigies.
Sinónimo:	Dhalia lehamannii Hieronymus.
Clase:	Magnoliopsida.
Orden:	Asterales.
Familia:	Asteracea.

⁵ DEMATTEIS, Massimiliano. Las compuestas (Asteraceae) del parque nacional Mburucuya – Argentina: 2005 Disponible en Internet: [consultado el 20 de febrero de 2010].<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/6-Biologia/B-043.pdf>.

⁶ ORTIZ, Eduardo. La familia Asteraceae. En: Vida Rural. Vol. 7, No. 100 (Enero. 200); p. 12.

⁷ Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia.© Copyright InfoagroSystems, S.L.[consultado el 22 de febrero de 2010]

Género: Imperialis.
Especie: Ortgies.
Origen: México⁸.

4.1.2 Morfología de La Dalia Silvestre (*Dahlia Imperialis* Ortgies). Como podemos observar en la Figura 1., las dalias poseen unas hojas de forma triangular, de margen denticulado y una nerviación unifoliada. El color del follaje es verde pálido, careciendo de un brillo especial. La dalia es una planta que podemos encontrar con diferentes tamaños desde plantas con una altura de 30 cm hasta plantas de más de 1,2 m. Es una planta que desarrolla una ramificación desordenada, solamente dirigida por los rayos solares, pero forma una mata densa, con un gran número de hojas. “Las cabezuelas son radiadas teniendo un diámetro de hasta 15 cm, son erectas o inclinadas, con flores liguladas muy variables de color púrpura claro, amarillo o rosa en la base. Las flores son de disco y en ocasiones son sustituidas por flores liguladas fértiles o estériles. La dalia desarrolla una raíz tuberosa que puede ser utilizada en la propagación vegetativa”.⁹

Figura 1. Morfología de La Dalia Silvestre (*Dahlia Imperialis* Ortgies)



Fuente. El presente estudio

4.1.3 Distribución geográfica. Según los estudios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). “La Dalia crece en los cerros y lomeríos de la

⁸MAHECHA, Gilberto E. et al. Vegetación del territorio CAR 450 especies de sus llanuras y montañas. Cundinamarca, Colombia: s.n. 2004. p. 667.

⁹Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia.© Copyright InfoagroSystems, S.L. [consultado el 22 de febrero de 2010].

Sabana de Bogotá y sus alrededores y en la ladera occidental de la cordillera Oriental. Habita entre los 2000 y los 3300 msnm, en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB)¹⁰.

4.1.4 Usos y particularidades. Según Rúales, en la investigación realizada en el hato lechero de la Granja Chimangual de la Universidad de Nariño ubicada en el Municipio de Tuquerres se consiguió reemplazar en un 5% del concentrado comercial por harina de dalia, té y alfalfa consiguiendo reducir en un 25% del costo del concentrado en un Ahorro/año: \$16'000.000 entre los meses de octubre del año 2006 hasta abril del 2008 y mejorar la calidad de la leche, los datos se encuentran en la siguiente tabla¹¹.

Tabla 1. Composición de la Leche.

Fecha	Grasa (%)	SNG (%)	Proteína (%)
11-oct-06	3.65	8.66	2.83
30-abr-08	3.97	9.17	3.02

Fuente: Rúales, L. C., 2008

“De uso común como alimento. Las hojas tiernas son utilizadas como alimento por las personas y las hojas maduras para los animales”¹².

Las raíces de este cultivo contienen inulina en alrededor del 40%. Este azúcar se emplea en la agroindustria como sustituto de grasas y también modifica la textura de los alimentos. Además la inulina se encuentra en la categoría de los alimentos no digeribles, no son asimilados, no dan calorías y por lo tanto, no incrementan el peso corporal, ni elevan los niveles de glucosa sanguínea en el ser humano. Por esto, los diabéticos utilizan este carbohidrato para sustituir el almidón, especialmente las papas. Hasta ahora, la principal productora de inulina es la especie *Helianthus tuberosus*, a menor medida la achicoria, *Cichorium intybus*, pero es útil tener más alternativas¹³.

El uso de las dalias en jardinería es debido ante todo a la belleza de su flor, tanto individualmente como en grupo.

¹⁰ MAHECHA, Op. cit., p.667.

¹¹ RÚALES, L.C. Informe investigaciones Granja Chimangual. Pasto: Universidad de Nariño, 2008.

¹² RUIZ VALLADARES, Elizabeth. Bióloga. Caracterización de las Prácticas Etnobotánicas de las Comunidades Chelemá y Chelemá II, del Municipio de Tucurú, Alta Verapaz. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2006.

¹³ Disponible en Internet: <http://www.cuexcomate.com/2011/05/dahlia-variabilis-desfwilld.html>

La especie más demandada es la dalia cactus, seguida de la liliputiense; pues tienen una buena conservación en florero. En la actualidad las dalias enanas son las más demandadas para la decoración de arreglos florales de cierta calidad.

“Las dalias son notables por su inflorescencia en capítulo, su tubérculo (raíces tuberosas) y por ser una planta heliófila”¹⁴.

En las dalias, así como en otras plantas llamadas compuestas, sus "flores" son en realidad un conjunto de muchas flores diminutas (en ocasiones cientos). Solamente las que se localizan en la orilla son las que poseen pétalos, mejor dicho lígulas, de colores muy llamativos. Las dalias son plantas muy atrayentes a mariposas, escarabajos y abejas. Ellos favorecen la polinización, que es el proceso con el cual empezará la formación de semillas. Existen estudios que indican que es posible emplear las hojas y flores de las dalias para la extracción de tintes naturales que se pueden utilizar en diversos materiales tales como manta, yute o algodón¹⁵.

4.1.5 Composición Bromatológica. En la Tabla 2 se observan los datos de composición, según las muestras analizadas en el Laboratorio de la Universidad de Nariño¹⁶.

Tabla 2. Composición Bromatológica De Dalia.

Nutriente	Cantidad
Humedad	89.27
Materia seca	10.73
Ceniza	10.33
Fibra cruda	22.37
Proteína	35.88
E.N.N	26.20
Energía Kcal/100g	291
Calcio	0,71
Fósforo	0,50

Fuente: Casanova, Dayri (2004)

¹⁴Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. Op. cit.

¹⁵Disponible en Internet: <http://www.xochitla.org.mx/Parque/Noticias/Detalle.aspx?idnoticia=15>. Descubriendo los secretos de la Flor Nacional de México. Por: Lic. Gabriel Gutiérrez. Biól. Nayeli González. consultado el 22 de febrero de 2010.

¹⁶ CASANOVA, Dayri. Identificación de especies silvestres forrajeras con potencial de uso en el establecimiento de un sistema silvopastoril en el pie de monte nariñense. Pasto, 2004. p. 34. Tesis de grado (técnico forestal). Unad. Facultad de Ciencia Agrícolas.

4.1.6 Plagas:

- Pulgones. (*Myzus persicae*) Las ninfas y los adultos chupan la savia, causando un daño que puede ir desde el amarillamiento de las hojas y debilitamiento, hasta la muerte de las plantas. Más importante que el daño directo por succionamiento de la savia se presenta el daño indirecto, invisible en el momento de la infección, por transmisión de virus.
- Larvas minadoras. La mosquita (*Phytomyza atricornis*).
- Tijeretas. “este tipo de insectos roen los pétalos, así como las hojas. Se las captura con trampas, poniendo al pie de la planta una maceta invertida para que se refugien”¹⁷.

4.2 SISTEMAS AGROFORESTALES

Según Santana, “El reto de los productores hoy consiste en incrementar la producción de madera, cereales, carne y leche en forma acelerada y sostenible, de manera que pueda cubrir la demanda de la creciente población humana y que garantice la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente”¹⁸.

Según Giraldo (1996):

Una alternativa para lograrlo es diseñando sistemas de producción que combinen actividades agrícolas, ganaderas y forestales que sean productivas y compatibles con el uso racional de los recursos y estos son los sistemas agroforestales¹⁹.

Vega (1992) definió los sistemas agroforestales como la forma de uso del suelo que es específico a una localidad y descrito de acuerdo con su composición y arreglo biológico, el nivel de manejo tecnológico o las características socioeconómicas²⁰.

¹⁷ Disponible en: <http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=178912>

¹⁸ Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/silvopastoreo-02.pdf> Investigadora CORPOICA- CRECED Bajo Cauca Antioqueño. I Seminario Regional **PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE Silvopastoreo**. Caucasia, Noviembre 19 de 1998.

¹⁹ Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/silvopastoreo-02.pdf>. Giraldo, Luis A. El Potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible. Pasturas Tropicales. CORPOICA, Memorias del curso, Medellín, Abril de 1996. 194p.

²⁰ Vega, L.E. Seminario Taller sobre Metodologías para la Evaluación de Sistemas Agroforestales. La Agroforestería en Colombia: una Visión de su Desarrollo. 10p. Vélez, N. Aspectos Económicos de la Agrosilvicultura. Medellín. Agosto 16 de 1992, 5p.

4.2.1 Bancos de proteína:

Según Pérez:

Un banco de proteína es un área compacta, sembradas con leguminosas forrajeras herbáceas, rastreras o erectas, o bien de tipo arbustivo, que se emplean para corte o pastoreo directo por rumiantes (bovinos, ovino o caprinos), como complemento al pastoreo de praderas de gramíneas, principalmente en las regiones tropicales²¹.

4.2.1.1 Función de un banco de proteína:

Para Pérez:

El mejor balance de una pradera de gramíneas con leguminosas puede hacerse al establecer un banco de proteína, es decir, sembrar una determinada área con especies de leguminosas y llevar el ganado a consumir durante ciertas horas del día. Un banco de proteína se obtiene al establecer una alta población de leguminosas arbustivas o rastreras, sembradas con el objetivo de utilizarlas como suplemento alimenticio, en los sistemas de producción animal donde el alimento fundamental está constituido por gramíneas. Aunque la asociación de gramíneas con leguminosas puede dar buenos resultados, es mejor establecer los bancos de proteína en zonas excluidas, donde los animales entre a pastorear por unas horas al día. En asociaciones, las leguminosas tienden a desaparecer ya que los animales las consumen en forma preferente y porque las gramíneas son más agresivas debido a que sus mecanismos fotosintéticos son más eficientes en condiciones tropicales²².

Benavides (1994), argumenta que una especie puede ser calificada como forrajera si reúne ventajas de tipo nutricional, de producción y de versatilidad agronómica, sobre otros forrajes utilizados. En tal sentido, los requisitos son:

- Que el contenido de nutrimentos del consumo sean adecuados, como para esperar cambios en los parámetros de respuesta a los animales.
- Que sea tolerante a podas.
- Que se puedan obtener niveles significativos de biomasa por unidad de área.

²¹ PÉREZ, Jorge. Establecimiento de bancos de proteína. Montecillo: SAGARPA, 2001. p.2.

²² Ibíd.

- “Es recomendable seleccionar especies nativas para aprovechar las ventajas de adaptación a su ambiente y además que puedan ser establecidas mediante el uso de técnicas agronómicas sencillas y de bajo costo”²³.

4.3 PROPAGACIÓN DE LA PLANTA

4.3.1 Multiplicación. Mahecha menciona que: “la propagación y crecimiento de dalia se hace por: semillas, protuberancias de la raíz (tubérculos) y por yema. Es una especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia y es exigente en suelos”²⁴

4.3.1.1 División de tubérculos. “La multiplicación por división de los tubérculos, es la más simple y fácil de practicar y tiene la ventaja de que la planta se revigora. La dalia está provista de un cierto número de tubérculos subterráneos, cada uno de los cuales tiene su correspondiente yema en la parte carnosa. Cuando se procede a la división del tubérculo hay que asegurarse de que cada porción tenga la correspondiente yema, ya que de no ser así le sería imposible la reproducción. La división de los rizomas debe hacerse en el mismo momento de efectuar la plantación. La puesta en cultivo se realiza en invernadero en un sustrato ligero y húmedo. Se aclararán los troncos conservando al menos un esqueje del cuello por elemento de tubérculo”²⁵.

Para Carreño y Guzmán,

El porcentaje de germinación y prendimiento, porcentaje de enraizamiento, porcentaje de mortalidad, profundidad radicular, número promedio de brotes, incremento en altura y número de hojas, el mejor tratamiento fue tubérculo, luego semilla y por ultimo estaca, al ser el tratamiento que presentó el mayor porcentaje de mortalidad, 82,5%, demostrando así que este método de propagación vegetativa no es viable al momento de reproducir dalia a gran escala²⁶.

²³ BENAVIDES, J.E. Árboles Y Arbustos Forrajeros en América Central. Centro agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza. Turrialba, Costa rica: CATIE. Programa d e Agricultura Tropical Sostenible, 1994. p. 419.

²⁴ MAHECHA, Op. cit., p.667.

²⁵ Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. Nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia.© Copyright InfoagroSystems, S.L. [consultado el 22 de febrero de 2010]

²⁶ CARREÑO Daniel y GUZMAN William. Evaluación de tres sistemas de reproducción de dalia silvestre (*dahlia imperialis* ortgies) bajo condiciones de vivero para la producción de forraje en el altiplano de Nariño. 2010. p, 52. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia.

4.3.1.2 Semilla. “Se emplea para la obtención de nuevos cultivares después de la hibridación, efectuadas en recipientes en marzo y para la producción de plantas en macizos. Resulta difícil y es un sistema usado solamente por los floricultores que se dedican a la obtención de nuevas variedades. Se siembran en macetas con tierra vegetal mezclada con arena, que se ponen en invernadero a una temperatura de 15°C. Las plantas nacerán dos semanas después, podrán trasplantarse luego a otros recipientes mayores, dejando entre una y otra unos 5 cm, y cuando tengan cuatro hojas se trasplantan por segunda vez. A partir del mes de mayo podrán trasplantarse definitivamente a plena tierra, dejando entre ellas unos 80 cm de separación. Florecen generalmente en el mismo año. En noviembre, cuando termina la vegetación, deben arrancarse las plantas y guardar el tubérculo en un local seco”²⁷.

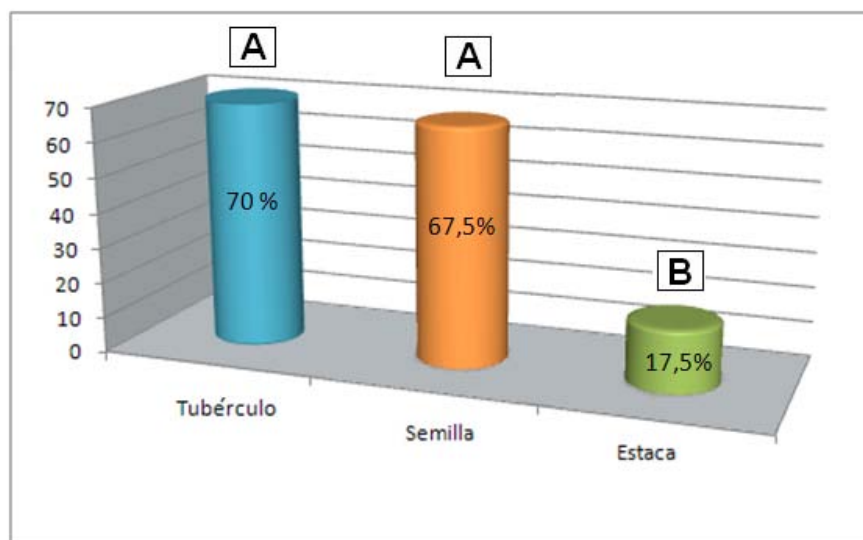
4.3.1.3 Esquejes. “Se trata de separar, de los tubérculos principales, los brotes de la vegetación originaria. Tiene lugar de febrero a abril. Primero se realiza la puesta en cultivo de los tubérculos en invernaderos en enero-febrero sobre camas calientes a 15-20°C, en un sustrato de turba y arena a partes iguales. Se sacan los esquejes de 5 a 10 cm del tubérculo madre con una navaja desinfectada. Los esquejes son colocados en invernaderos, en bandejas o en macetas del 7 a una temperatura de 18°C en una mezcla terrosa bastante rica (turba enriquecida). Se regarán periódicamente en forma de lluvia, para que la tierra se mantenga húmeda. El enraizamiento tiene lugar en dos o tres semanas (de 20-60 esquejes por tubérculo en 2 ó 3 meses). Las plantas obtenidas son por lo menos pinzadas una sola vez”²⁸.

En la siguiente figura, se puede observar el porcentaje de germinación y prendimiento de *Dalia silvestre*

²⁷ Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. Nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia. © Copyright InfoagroSystems, S.L. consultado el 22 de febrero de 2010.

²⁸ *Ibíd.*

Figura 2. Gráfica de porcentajes de germinación y prendimiento de *Dalia silvestre* (*Dahlia imperialis* Ortgies)



Fuente. Carreño y Guzmán.

Este resultado demuestra que para el arbusto *Dalia silvestre* no es viable su propagación a través de estacas, debido a que los nutrientes en el apical de la planta son menores en relación a la parte baja o base de raíz, comprometiendo su desarrollo en la generación de nuevas plantas. En cambio, semilla y tubérculo, al contar con sustancias de reserva desde el comienzo, les permite obtener nuevos ejemplares según su tipo de reproducción vegetativa²⁹.

Según García:

Las semillas contienen cantidades relativamente importantes de reservas alimenticias, que permitirán el crecimiento y el desarrollo de la plántula hasta que ésta sea capaz de alimentarse por sí misma. Estas reservas se encuentran, en su mayor parte, formando cuerpos intracelulares que contienen lípidos, proteínas, carbohidratos y compuestos inorgánicos. Para que el proceso de germinación, es decir, la recuperación de la actividad biológica por parte de la semilla, tenga lugar, es necesario que se den una serie de condiciones ambientales favorables como son: un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aerobia, y una temperatura adecuada para la realización de procesos metabólicos que incluyen la respiración, la síntesis proteica y la movilización de reservas³⁰.

²⁹ CARREÑO y GUZMÁN. Op. cit., p. 53.

³⁰ Disponible en Internet: <. http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_17.htm#Introducción>. GARCÍA, Francisco José. Biología y Botánica. Parte III. Tema 17. Germinación de Semillas. Universidad Tecnológica de Valencia [online] [consultado el 22 de febrero de 2010].

Los tubérculos contienen una serie de escamas que producen yemas. “A partir de estas yemas se desarrollan nuevos brotes o tallos, que cuando salen al exterior, se hacen verdes produciendo tallos, hojas y nuevas raíces. Mientras las plantas están en crecimiento van alimentándose del tubérculo original hasta que lo agotan completamente y lo descomponen. La parte externa de la planta, a medida que produce energía para la elaboración de tubérculos, hojas, frutos y semillas, consiguen producir almidón y otras sustancias de reserva, como la inulina, que luego se almacenarán en nuevos tubérculos para la generación de nuevas plantas”³¹.

Carreño y Guzmán:

Encontraron que el mejor tratamiento fue el tubérculo, debido a que alcanzó una altura promedio de 0,40 cm/día en un periodo de 27 días; en cambio, los tratamientos semilla y estaca, con alturas promedios de 0,20 y 0,05 cm/día respectivamente, lo consiguen en un periodo de 51 días, debido principalmente que para la semilla se tiene en cuenta un periodo juvenil y en estaca la degradación de las paredes celulares y disposición de carbohidratos estructurales de reserva, que en sí son los generadores de nuevas plantas, lo que limitan la obtención de forraje en menos tiempo³².

4.4. LABRANZA CERO

La labranza cero es un conjunto de técnicas utilizadas en la agricultura de conservación, con el fin de mejorar y hacer sostenible la producción agrícola mediante la conservación y mejora de los suelos, el agua y los recursos biológicos. Básicamente consiste en mantener una cubierta orgánica permanente o semipermanente del suelo (por ejemplo, un cultivo en crecimiento o una capa de rastrojo) para protegerlo del sol, la lluvia y el viento, y permitir que los microorganismos y la fauna del suelo se ocupen de “arar” y mantengan el equilibrio de los elementos nutritivos, procesos naturales que el arado mecánico perjudica. Aparte de la labranza cero, otros elementos importantes de la agricultura de conservación son la siembra directa, así como una rotación de cultivos diversos para evitar enfermedades y plagas³³.

4.4.1 Beneficios de la labranza cero o conservacionista. Los beneficios de la labranza cero son muy conocidos. Presentan beneficio tangible e intangible:

- Se reduce el tiempo que se tarda en plantar un campo

³¹ Disponible en Internet: <http://www.botanical-online.com/tiposdetuberculos.htm>>LOS TUBÉRCULOS. Botánica[en línea]. [consultado el 22 de febrero de 2010].

³² Ibíd.

³³ Disponible en Internet: <http://www.fao.org/ag/ags/agse/main-s.htm>. LABRANZA CERO. Cuando menos es mas [en línea] Santiago de Chile: 2007 [consultado el 22 de febrero de 2010].

- Se ahorra aproximadamente 20 litros de combustible por hectárea
- Se gastan menos los equipos y hay menos costos de mantenimiento

Hendrik afirma que:

En total se calcula que a través de la labranza cero se pueden tener una cosecha 20 dólares más barata por hectárea que lo que se necesita invertir si se usa una labranza convencional.

Hay beneficios intangibles que son mucho mayores que los tangibles:

- La erosión del suelo se reduce en un 90 % con labranza cero.
- El implemento de insecticida o pesticida se reduce en un 70 – 90% y, por lo tanto, la calidad del agua mejora.
- Aumenta la infiltración y almacenamiento del agua, debido a la cubierta protectora y estructura natural de suelo. Además, reduce la evaporación del agua, mantiene húmeda la superficie del suelo, favorece la actividad biológica, y pone agua a disposición de las raíces. Por la misma razón, permite la adsorción del fósforo aplicado en cobertura, por acción de las micorrizas
- Ayuda al secuestro de carbono. Lo que nos ayudaría a luchar contra el calentamiento global.
- Mejora la vida microbiana en el suelo, la vida de las lombrices y la vida silvestre en general
- Por todo esto, la labranza cero es la forma más sustentable y amigable para el medio ambiente³⁴.

Producción arbusto Dalia. En la tabla 3 se relaciona los datos correspondientes a producción del arbusto Dalia.³⁵

³⁴ HENDRIK, Arthur. Biotecnología presente y futuro. En: Acción Rural. Vol. 4, No. 25 (marzo, 2006); p.14.

³⁵ RÚALES, Op. cit., p. 53.

Tabla 3. Producción arbusto Dalia

Ítem	
Altura promedio:	74.31 cm
Altura de corte:	20 cm
Producción/planta:	280 g
M.S.:	14%
Fuente: RÚALES, L. C. 2008	

5. METODOLOGÍA

5.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Botana, propiedad de la Universidad Nariño que, según Jaramillo, está “ubicada en la vereda de Botana, corregimiento de Catambuco, a 8 km de la ciudad de Pasto, con una temperatura promedio anual de 12 °C, humedad relativa de 77%, una altitud de 2820msnm y precipitación de 1031mm por año, con coordenadas geográficas: 01 ° 09’ 12’’ de latitud norte y 77° 18’ 31’’ de longitud oeste”³⁶.

5.2. MATERIALES E INSUMOS

- Para la toma de las diferentes muestras, se emplearon los siguientes equipos:
- Bolsas de papel para muestra de plantas
- Fibra sintética para la delimitación del área experimental
- Estacas de madera
- Balanza gramera
- Herramientas (Picas, Palas y Azadones)
- Baldes
- Herramienta para corte (cuchillo, machete)
- Cinta Métrica
- Bomba de fumigar
- Cámara Digital
- Otros.

³⁶ JARAMILLO, Sandra. Estimación de la captura de carbono en la biomasa radicular en aliso *Alnus jorullensis* h.b.k. en los sistemas agroforestales en la granja experimental botana en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. Pasto: s.n, 2007. p. 69. Tesis de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

5.3 TRABAJO DE CAMPO

5.3.1 Adecuación del área experimental. Se usó un herbicida quemante como el Glifosato para eliminar la vegetación presente, en dosis de 3 a 5 lt/ha³⁷, 15 días después se hizo la preparación del terreno con azadones para dejar una adecuada textura de siembra, luego se procedió a dividir con estacas de madera las parcelas por cada tratamiento, midiendo las distancias para cada uno: T1: 0.5 m, T2: 0.75 m y T3:1 m entre plantas. como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Adecuación del área experimental



Fuente. El presente estudio

5.3.2 Recolección de los tubérculos. En la Figura 4 se observan los tubérculos que fueron obtenidos en un vivero comercial del municipio de Pasto, después de ser sometidos a un proceso de desinfección con un producto a base de Metalaxyl-M y Mancozeb. “Es conveniente desinfectar las semillas antes de sembrarlas para que no ataquen los insectos del suelo antes de germinar o para que no desarrollen enfermedades una vez la plántula haya germinado”³⁸.

³⁷ Disponible en: http://www.promega.org.pa/pdf/plegable_2001_1.pdf

³⁸ Disponible en: <http://www.botanical-online.com/desinfectantessemillas.htm>

Figura 4. Recolección de los tubérculos



Fuente. El presente estudio

5.3.3 Siembra. Como se observa en la Figura 5 se realizó el ahoyado, aproximadamente 20cm de profundidad, y las respectivas distancias para cada tratamiento que fueron: T1: 0.5 m, T2: 0.75 m y T3:1 m entre planta y planta.

Luego se procedió a la siembra, teniendo en cuenta que, el tubérculo acostado quede con la yema hacia arriba, después se cubrió los tubérculos con tierra.

Para el segundo corte se resembró el número de plantas muertas del primer corte. Las plantas tenían la misma edad y se les hizo el corte al igual que las demás, luego se las trasplanto a cada tratamiento.

Figura 5. Siembra



Fuente. El presente estudio

5.3.4 Riego. Como se observa en la Figura 6, el sistema de riego que se usó, fue por aspersión, debido a las condiciones climáticas que se presentaron. (ANEXO A).

Figura 6. Riego



Fuente. El presente estudio

5.3.5 Control de arvenses. Como se observa en la figura 7 Para garantizar el desarrollo de las plantas se procedió a controlar las arvenses manualmente y se reacondicionando el terreno alrededor de las plantas.

Figura 7. Control de arvenses



Fuente. El presente estudio

5.3.6 Control de plagas y enfermedades. Se realizaron revisiones periódicas al cultivo y se observó que más de un cinco por ciento del cultivo presentó daños por plagas, posiblemente tijeretas pues estas fueron observadas en distintas partes del cultivo, se procedió a fumigar el cultivo con un producto sistémico.

Clase: Insecticida, Acaricida

Grupo Químico: Organofosforado

Ingrediente Activo: Dimethoate

Concentración: 40%

Formulación: Concentrado Emulsionable (EC)

Clasificación Toxicológica: Moderadamente peligroso (II)

Banda Toxicológica: Amarilla

Modo de Acción: “Dimethoatees un insecticida sistémico y de contacto que actúa contra insectos chupadores, masticadores y minadores y enrolladores de las hojas”.³⁹

5.3.7 Medición de altura. La altura de las plantas se midió con cinta métrica cada mes para ambos cortes. Figura 8.

Figura 8. Altura de la Dalia Silvestre



Fuente. El presente estudio

5.3.8 Recolección de biomasa. Se recolectó el material vegetal de cada tratamiento al momento del corte.

³⁹ Disponible en Internet: http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=63&id_prod=247

5.3.9 Toma de datos. Se realizó de forma rigurosa, registrando la información en Microsoft Excel, rellorando tablas, para cada variable agronómica. (Anexo B.)

5.3.10 Trabajo de laboratorio. La toma de muestras de biomasa verde, se realizó al final de cada corte. Se homogenizó la muestra y se llevó en el menor tiempo posible hasta el laboratorio de nutrición animal de la universidad de Nariño.

5.4 VARIABLES EVALUADAS

5.4.1 Variables agronómicas:

5.4.1.1 Producción de biomasa fresca. Se estimó la producción del primer y segundo corte, cuando los arbustos alcanzaron un buen nivel de desarrollo; siguiendo los lineamientos de Narváez y Obando, “los cortes se efectuaron hasta el punto del tallo en el que no haya presencia de ramas, el peso se tomó individualmente e incluyó todo el material cortado, tallos y hojas”⁴⁰.

Se procedió a pesar con el fin de determinar la producción de forraje verde en kg, de esto se obtuvo un promedio de peso por replica de cada uno de los tratamientos, con lo que se estimó la proyección por hectárea.

5.4.1.2 Porcentaje de mortalidad. Según Carreño y Guzmán, la mortalidad se define como la tasa de disminución o decremento de una población, y se calculó teniendo en cuenta el número de sobrevivientes al final de la investigación⁴¹; Se obtuvo por diferencia del 100% de plantas trasplantadas menos el porcentaje de prendimiento.

Para el cálculo de la Mortalidad, se tendrá en cuenta el ejercicio realizado por Narváez y Obando⁴², obteniendo la diferencia entre el conteo final de las plantas al momento de la cosecha y el conteo inicial al procedimiento, esto expresado en porcentaje.

5.4.1.3 Edad al primer corte. Se registró, teniendo en cuenta el día y la hora de la siembra y el tiempo transcurrido hasta la época de prefloración de la planta donde se realizó el corte.

⁴⁰ NARVÁEZ, Pablo y OBANDO, Jaime. Efecto del método y densidad de siembra en la producción de botón de oro (*tithonia diversifolia* (HELMS) Gray) en un banco de proteína en la costa Pacífica de Nariño. Pasto, 2007. p. 54. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia.

⁴¹ CARREÑO y GUZMÁN, Op. cit.

⁴² Ibíd., p.56.

5.4.1.4 Edad al segundo corte. Para esta variable se tuvo en cuenta el día y la hora del primer corte hasta la época de prefloración de la planta donde se realizó el segundo corte.

5.4.1.5 Altura de la planta. La altura de la planta, se tomó desde la base del suelo hasta la hoja apical más alta, teniendo en cuenta que la planta esta erecta.

5.4.2 Variables bromatológicas. Las variables bromatológicas se analizaron de acuerdo con los procedimientos descritos por el manual de análisis químico de alimentos (laboratorios especializados de la Universidad de Nariño del año 2.009), de acuerdo a los procedimientos descritos por AOAC (Asociation Official Chemists) 1995, de la siguiente manera:

5.4.2.1 Materia seca. Por análisis de Weende (método 930.04).

5.4.2.2 Proteína cruda: Mediante el método de Kjeldahl ($N \times 6.25$) (método 955.04); se basa en tres pasos fundamentales: digestión de la muestra con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de un catalizador y a elevada temperatura, para transformar el nitrógeno en sulfato de amonio. La solución se alcaliniza y el amoniaco liberado se destila para su posterior titulación.

5.4.2.3 Extracto etéreo: Se realizó mediante análisis proximal o de Weende (método 962.09), el cual utiliza solventes, que generalmente son éter, cloroformo, benceno, entre otros, que, a su vez, arrastran consigo en el proceso otras sustancias diferentes a las grasas, por esto es un valor generalizado.

5.4.2.4 Ceniza: Por el análisis proximal (por calcinación a 550°C) (método 930.05), únicamente sirve para conocer de forma aproximada el contenido mineral, más no es un indicativo claro del valor o calidad mineral de ella.

5.4.2.5 Fibra cruda (FC): Determinado por análisis proximal (digestión ácida-básica) (método 920.39), se basa en la ebullición alterna de la muestra con un ácido y un álcali débil. El residuo que queda libre de componentes solubles se llama FC, descontando la ceniza.

5.4.2.6 Fibra detergente ácido (FDA), Fibra detergente neutro (FDN), Hemicelulosa, Celulosa y Lignina: Por Van Soest, el cual utiliza detergentes que se combinan con la proteína para solubilizarla, así como un agente quelante (EDTA) que remueve los metales pesados y los iones alcalinos contaminantes.

5.4.2.7 Extracto no Nitrogenado: Según Crampton, este valor se estima por diferencias restando de 100 los porcentajes de humedad, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda y cenizas. Está constituido por almidones, azúcares solubles,

pectinas, ácidos orgánicos, mucilagos, y también incluye cantidades variables de celulosa y lignina⁴³.

5.4.2.8 Energía Bruta: El principio de la técnica es quemar una muestra en una cámara en acero inoxidable (bomba), rodeada por una cantidad precisa de agua y de medir el aumento de temperatura del agua, después de una calibración con muestras de referencia se puede deducir la cantidad de energía (expresada en calorías o en joules) producida por la combustión de la muestra. El resultado corresponde a la cantidad de energía bruta presente en la muestra⁴⁴.

5.4.3 Costos de establecimiento, manejo y cosecha. Para la variable costos se tuvo en cuenta los gastos realizados desde la consecución de la semilla, el establecimiento y la cosecha, con la finalidad de obtener el costo por kilogramo de biomasa verde de la Dhalia en cada uno de los tratamientos. Tabla 15.

5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

5.5.1 Diseño experimental. Se utilizó el diseño en bloques al azar (BCA), se calculó el coeficiente de variabilidad (CV) como indicador de precisión del experimento, junto con la prueba de significancia. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SAS.

5.5.2 Modelo matemático.

$$X_{ij} = \mu + B_j + T_i + E_{ij}^{45}$$

X_{ij} = variable de respuesta del tratamiento i, bloque j

μ = media general del experimento

B_j = efecto del bloque j

T_i = efecto del tratamiento i

E_{ij} = componente aleatoria llamada error experimental, debido al tratamiento i, bloque j.

5.5.3 Tratamientos:

T 1 = distancia entre planta y surco (0.5 m)

⁴³CRAMPTON, E.W., And HARRIS, L.E. Applied Animal Nutrition, the use of foodstuffs in the formulation of livestock ration. 2a ed. San Francisco California, USA: Freeman and co. 1969.

⁴⁴PASCAL Leterme, I.A., Ph D y ESTRADA, Fernando, I.A. Esp. Laboratorio de Nutrión Animal 2006. Análisis de Los Alimentos y Forrajes Destinados a los Animales. Notas de Laboratorio.

⁴⁵ LEGARDA, Lucio; LAGOS, Tulio y VICUÑA, Luis. Diseño de Experimentos Agropecuarios. Pasto: UDENAR. Facultad de Ciencias Agrícolas, 2001. p.102.

T2 = distancia entre planta y surco (0.75 m)
T3 = distancia entre planta y surco (1 m).

5.5.4 Formulación de hipótesis. Con el análisis estadístico se plantean las siguientes hipótesis.

- **Hipótesis nula:**

$$H_0 = \mu t1 = \mu t2 = \mu t3$$

La media de los tratamientos es igual. No hay diferencias estadísticas significativas en las variables evaluadas.

- **Hipótesis alterna:**

$$H_a = \mu t1 \neq \mu t2 \neq \mu t3$$

La media de los tratamientos son diferentes. Por lo tanto, al menos una media muestra diferencias estadísticas significativas en los promedios de las variables a evaluar, al aceptar este tipo de hipótesis, se elige el tratamiento que presente mejor promedio con base en la prueba de significancia respecto a las variables planteadas.

5.5.5 Coeficiente de variación⁴⁶.

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

CV = coeficiente de variación

El coeficiente de variación da la confiabilidad de los datos consignados en la investigación.

Además se utilizó la estadística descriptiva, donde los datos de campo se organizaron en gráficos, además de buscar promedios, moda y varianza, de acuerdo a la necesidad del ensayo de campo.

⁴⁶ Ibíd., p.49.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

6.1 VARIABLES AGRONÓMICAS

6.1.1 Porcentaje de mortalidad. El porcentaje de mortalidad para los cortes evaluados, se presentan en la Tabla 4 para cada uno de los tratamientos del primer y segundo corte.

Tabla 4. Porcentaje de mortalidad

TRATAMIENTO	PRIMER CORTE (%)	SEGUNDO CORTE (%)
T1	26,66	12
T2	38,66	28
T3	52	37,33

Fuente el presente estudio

T1: Tratamiento 1

T2: Tratamiento 2

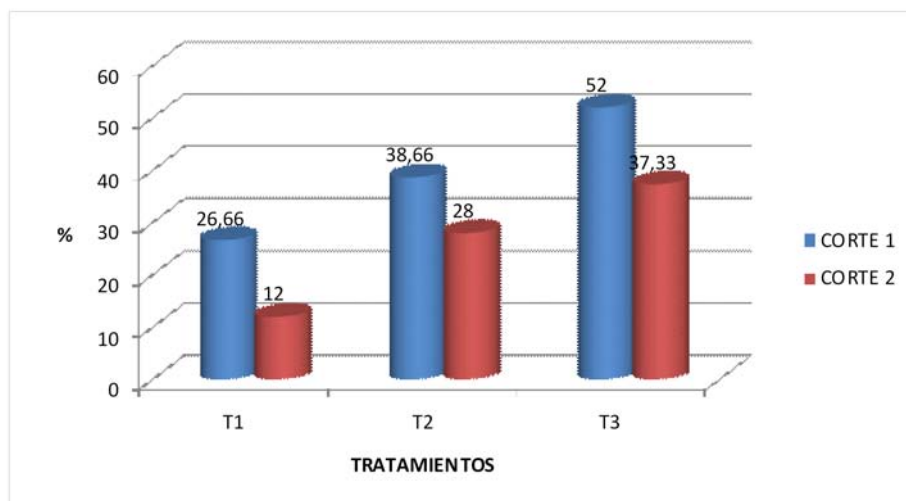
T3: Tratamiento 3

Al realizar el análisis de varianza (Anexo C) del porcentaje de mortalidad encontramos que al menos una media muestra diferencias estadísticas significativas en los promedios, tanto para el primero como para el segundo corte, al aplicar la prueba Tukey y Duncan, (Anexo D), encontramos que el tratamiento que presenta un mayor porcentaje de mortalidad es el tratamiento 3 con 52 %, presentando diferencias significativas con el tratamiento 1 con 26.66 %.

En el segundo corte también hay diferencias entre el tratamiento 1 y el tratamiento 3 presentando mayor porcentaje de mortalidad el tratamiento 3 con 37.33% y el tratamiento 1 con 12%, como se muestra en la prueba Tukey y Duncan,(Anexo E).

En la siguiente figura se reporta el comportamiento de la variable mortalidad para el primer y segundo corte.

Figura 9. Grafica porcentual de mortalidad, primer y segundo corte



Fuente. El presente estudio

Carreño Daniel y Guzmán William en su trabajo de tesis reportan un valor porcentual del 30% para la germinación del método tubérculo bajo condiciones de vivero⁴⁷.

Teniendo en cuenta el estudio anterior, el tratamiento que presento mayor porcentaje de mortalidad es el T3 con unos valores altos, del 52% y 37.33% para el primer y segundo corte respectivamente. Posiblemente porque la competencia con arvenses fue mayor, debido al espacio entre plantas, dando como resultado un menor número de plantas vivas para este tratamiento.

Según Primavesi, al existir menor espacio entre las plantas, la competencia con arvenses de una fisiología más eficiente como las plantas C4, garantizo que la plantas del tratamiento 1 se pudieran instalar de mejor forma, esto incidiría en el desarrollo de la planta durante todo sus ciclos de vida, pues plantas con mayor desarrollo radicular, permitirán una mejor absorción de nutrientes en la medida en que una planta con mayor cantidad de azúcares en las raíces mejora la absorción por osmosis, de igual forma permiten mayor exploración de los suelos para encontrar nutrientes y agua, también el aumento de las raíces aumenta el crecimiento aéreo de la planta, como se ha demostrado en diversos experimentos⁴⁸.

⁴⁷CARREÑO Daniel y GUZMÁN William, Op. cit.

⁴⁸ PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico del suelo, Buenos Aires: El Ateneo, 1984.

6.1.2 Edad al primer y segundo corte. El tiempo a prefloración de Dhalia se muestra en la tabla No 5.

Tabla 5. Tiempo a prefloración o edad al corte

Tratamientos	Corte 1	Corte 2
T1 0,5m x 0,5m	100 días	90 días
T2 0,75m x 0,75m	100 días	90 días
T3 1m x 1m	100 días	90 días

Fuente. El presente estudio

La edad al corte para esta investigación fue más larga que lo reportado por otros autores, posiblemente porque las condiciones climáticas (humedad del 77%, temperatura promedio de 9°C, precipitación de 200,2mm en el periodo comprendido desde el 01 de Julio a 19 de octubre del año 2010⁴⁹, ver (Anexo A), periodo en el que se estableció y desarrollo el cultivo de nuestra investigación), fueron en contra del tiempo de corte de la Dalia en esas condiciones.

La dalia comienza su floración a los 60 ó 70 días aproximadamente de realizada la plantación de los tubérculos⁵⁰.

Los pastos poseen características fisiológicas y morfológicas propias que le brindan adaptación específica para su crecimiento y calidad. Sin embargo, estos experimentan modificaciones morfológicas en el rendimiento y su calidad cuando ocurren cambios en las condiciones climáticas, donde la temperatura, la radiación solar (cantidad y calidad), las precipitaciones y su distribución son los componentes que más determinan en las condiciones tropicales⁵¹.

Otro factor pudo haber sido la época del año, ya que el trabajo se realizó a inicio del período seco (IDEAM 2010), Stür *et al.* (1994) resalta que los cortes al inicio o durante los períodos secos pueden provocar un agotamiento de las reservas, y por lo tanto, el crecimiento, así como el reemplazo de reservas, se pueden restringir por efecto de la disponibilidad de agua⁵².

⁴⁹ IDEAM 2010. Datos de precipitación obtenidos de la base Meteorológica ubicada en la granja experimental Botana propiedad de la universidad de Nariño

⁵⁰ Disponible en: www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm

⁵¹ Disponible en: http://www.produccion.animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/30_bases_ecofisiologicas_manejo_pasturas_tropicales.htm. Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. Pedro Pablo del Pozo Rodríguez. 2004. Anuario Nuevo, Universidad Agraria de La Habana, Cuba.

⁵² Stür, W.W., H.M. Shelton and R.C. Gutteridge. 1994. Defoliation Management of Forage Tree Legumes. En Gutteridge R.C and Shelton H.M (Eds). Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. CAB International, UK.

6.1.3 Altura. Los datos obtenidos para la variable altura de la planta de Dhalia están registrados en la siguiente Tabla.

Tabla 6. Altura primer y segundo corte

Tratamiento	Primer corte (cm)	Segundo corte (cm)
T1	50,33	50,93
T2	50,73	52
T3	38,46	40,4

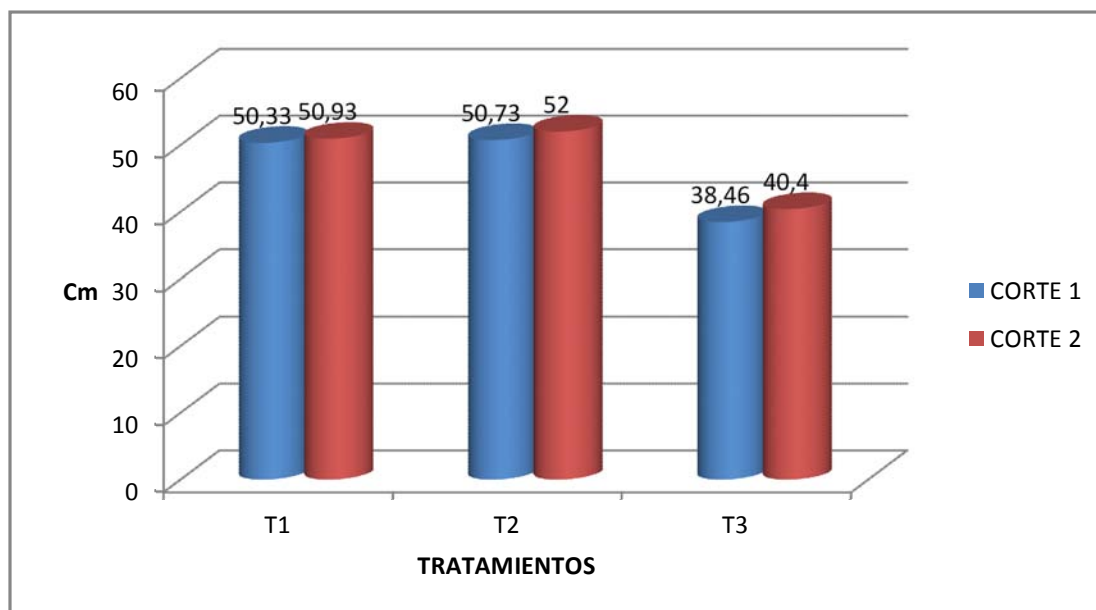
Fuente. El presente estudio

Al evaluar la variable altura, encontramos que al aplicar el análisis de varianza, (Anexo F), solo en el segundo corte hay una diferencia estadísticamente significativa. En las pruebas Tukey y Duncan (Anexo G), se encontró que el tratamiento que presenta un mejor comportamiento para esta variable es el T2 con los valores más altos para el segundo corte.

En los dos cortes, el tratamiento 1 y el tratamiento 2 tienen comportamientos similares, si comparamos las medias durante los distintos meses encontramos que el promedio de los individuos tienen un comportamiento similar pues el promedio del crecimiento al final de los tres meses en el tratamiento 1 es de 50.33cm, el tratamiento 2 de 50.73cm y el tratamiento 3 lejos de estos dos con un promedio de 38.46 cm. (Anexo H).

En la Figura 10, se aprecia el comportamiento de altura para los tres tratamientos en ambos cortes.

Figura 10. Altura del primer y segundo corte.



Fuente. El presente estudio

Posiblemente lo que limitó el desarrollo de las plantas del tratamiento 3 fueron las condiciones de suelo, ya que tenía pérdida de la capacidad de campo y encharcamiento por lo cual las plantas estaban sometidas a condiciones de estrés por ausencia de oxígeno en el suelo.

Jurado y Pinchao: no encontraron diferencias significativas al evaluar la distancia de plantación e interacción (tipo de propagación y distancia de plantación), afirmando con esto, que no hay una competencia por nutrientes a pesar de haber una alta densidad de plantas⁵³.

Narváez y Obando, encontraron que hubo una tendencia a presentar mayor altura en los tratamientos con menor densidad de siembra, lo que se podría explicar porque las densidades bajas no hacen que las raíces de las plantas se crucen y compitan por nutrientes, ya que al medir el sistema radicular de las plantas se observó que posee raíces fibrosas. Además, tampoco se presentó competencia por la captación de radiación solar, lo que permitió buenos procesos fotosintéticos y buen desarrollo de las plantas⁵⁴.

⁵³JURADO Linda y PINCHAO Blanca. EFECTO DE LA PROPAGACION, DISTANCIA DE PLANTACION Y CORTE, SOBRE LA CAPASIDAD PRODUCTIVA DE FORRAJE DE COLLA BLANCA *Bervesia arborea* (Kunth) Pasto, 2006. p. 47. Tesis de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

⁵⁴NARVAEZ. Op. cit., p. 79.

Las condiciones climáticas fueron un factor determinante en el crecimiento de la dalia. Al respecto, Raven (1992) menciona que las partes aéreas de árboles y arbustos perennes sobreviven a condiciones climáticas desfavorables pero detiene su crecimiento⁵⁵.

Las plantas correspondientes a una densidad de siembra de 150.000, tuvieron la mayor altura (102,3 cm) y las plantas que estuvieron a una densidad de 75.000 una de 89,7 cm (Cuadro 1). Existe una diferencia de 12,6 cm entre ambas densidades, lo que indica que a mayor densidad, la planta tiene mayor competencia de luz, lo cual hace que tenga una mayor altura⁵⁶.

Al respecto Garcidueñas⁵⁷ manifiesta que el crecimiento integral de una planta tiene sus propias leyes y reguladores hormonales, pero también es una expresión de la fisiología general del individuo por lo que el crecimiento normal solo se presenta en un medio ecológico cercano al óptimo cuando hay variaciones o deficiencias en los factores del medio, las plantas adoptan periodos de crecimiento lento como mecanismos de supervivencia.

6.1.4 Producción de biomasa. En la Tabla 7, se observan los promedios para la producción de biomasa para ambos cortes de Dhalia Silvestre.

Tabla 7. Producción de biomasa en gramos

Tratamiento	Primer corte(gr)	Segundo corte (gr)
T1	3233,33	3918,33
T2	2491,66	3141,66
T3	1048,33	1496,66

Fuente. El presente estudio

Al realizar el análisis de varianza (Anexo I). Para la producción de biomasa, no existen diferencias significativas entre cortes. Al realizar la prueba Tukey, y Duncan, (Anexo J) para el primer corte y Tukey, y Duncan, (Anexo K), para el segundo corte, encontramos que el tratamiento que mejor se comporta es el tratamiento 1.

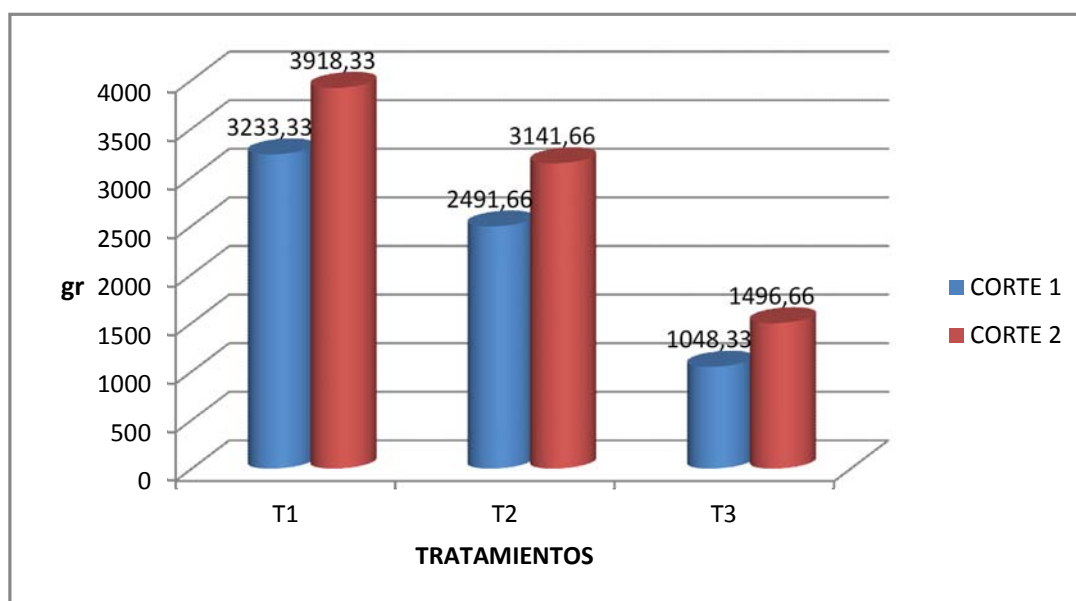
⁵⁵ RAVEN, Peter. Biología de las plantas. Barcelona España: Reverte, 1992. p. 15.

⁵⁶ Disponible en: <http://www.latindex.ucr.ac.cr/agrocostar-32-2/v32n02-13.pdf>. DENSIDAD DE SIEMBRA DEL GIRASOL FORRAJERO. Luis Enrique Escalante-Estrada^{2*}, Yolanda Isabel Escalante-Estrada^{**}, Carmen Linzaga-Elizalde.

⁵⁷ GARCIDUEÑAS, Manuel. Fisiología general aplicada. Mexico: Mac Graw-Hill, 1993. P.203.

La producción de biomasa verde obtenida durante la investigación se puede observar en la Figura 11.

Figura 11. Gráfica de producción de biomasa primero y segundo corte.



Fuente. El presente estudio

Posiblemente la baja producción se debió al proceso de adaptación de la Dhalia, esto concuerda con lo expresado por Devlin⁵⁸ quien manifiesta que el potencial productivo de las plantas forrajeras depende de su constitución genética, regulada por factores condicionantes externos.

Otro factor que posiblemente afectó la producción de biomasa fue el tipo de suelo, que en botana están clasificados como franco arcillosos, esto disminuye la capacidad de infiltración de agua, lo que causa estrés en las plantas por falta de oxígeno. Esto puede explicar el bajo comportamiento del T3, ya que en esta parte del experimento se presentó encharcamiento.

En la Tabla 8, se observa la velocidad de infiltración del agua, propiedad hidrofísica muy importante del suelo y representa un fenómeno complejo mediante el cual se puede explicar tanto el ingreso del agua en el suelo y su correspondiente movimiento, así como la retención en su interior⁵⁹.

⁵⁸ DEVLIN, R. Fisiología vegetal. Barcelona, España: OMEGA, 1980, p. 78.

⁵⁹ Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos29/suelo/suelo.shtml>.

Tabla 8. Capacidad de Infiltración en diversos tipos de suelo

Clase Textural	Velocidad de infiltración en cm/h	Calificación
Arenoso	5.00	Muy rápida
Franco Arenoso	2.50	Rápida
Franco	1.30	Moderada
Franco Arcilloso	0.80	Lenta
Arcilloso	0.05	Muy Lenta

Fuente: Interpretación de Análisis de Suelos y recomendaciones; J. Guerrero; 1998.

La tabla anterior indica que en suelos francos arcillosos, la capacidad de infiltración es lenta y en condiciones de precipitación estacional a las que estuvieron sometidas las plantas de Dalia, suelos de este tipo no tienen la capacidad de infiltrar el agua rápidamente, evitando así encharcamiento.

6.1.4.1 Número de hojas y tallos. En la Tabla 9, se observan los promedios para el número de hojas y tallos de la Dhalia.

Tabla 9. Numero de hojas y tallos

Tratamientos	CORTE 1			CORTE 2		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Número de hojas	170,33	175,27	119,67	132,3	155,33	126,8
Número de tallos	16,86	8,4	8,4	10,53	8,93	11,33

El comportamiento del número de tallos y de hojas donde el T1 y T2 son mejores que el T3, es similar a la producción de biomasa, donde se pesó la totalidad del material vegetal y se pudo dar cuenta que el T3 presento una baja producción de biomasa. Esto indica un comportamiento proporcional al peso de la planta entera.

BOSCHINI, *et al*: Menciona que el comportamiento de la producción de hojas y de tallos fue similar al de la planta entera, siendo superior el rendimiento de hojas en todas las distancias de siembra, respecto a la producción de tallo. La proporción de hoja-tallo aun cuando mostró diferencias ($P \leq 0,05$) entre las distancias estudiadas, fue similar en las distancias de 60 y 90 cm⁶⁰.

En su estudio: Narváez y Obando afirman que: la densidad intermedia permite una buena captación de luz solar y proporciona sombra que evita la deshidratación e impide que haya competencia por nutrientes del suelo⁶¹.

⁶⁰Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_mesov09n02_031.pdf PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE LA MORERA (*Morus alba*) EN LA MESETA CENTRAL DE COSTA RICA¹. Carlos Boschini², Herbert Dormond², Alvaro Castro³. Pag.33. AGRONOMÍA MESOAMERICANA 9(2): 31-40. 1998.

⁶¹NARVÁEZ. Op. cit., p. 68.

6.2 VARIABLES BROMATOLÓGICAS

El resumen de los datos obtenidos para estas variables se pueden observar en las Tabla10 y11. (Anexos L, M, N, O, P, Q)

En la Figura 12 y 13, se observa el comportamiento de los nutrientes de Dhalia.

Para esta investigación los valores nutricionales tuvieron un comportamiento similar en ambos cortes. Por lo tanto nos concentramos en indicadores de mayor importancia, los cuales según sus niveles pueden ser limitantes para la alimentación animal.

Figura 12. Comportamiento de los nutrientes de Dhalia primer corte

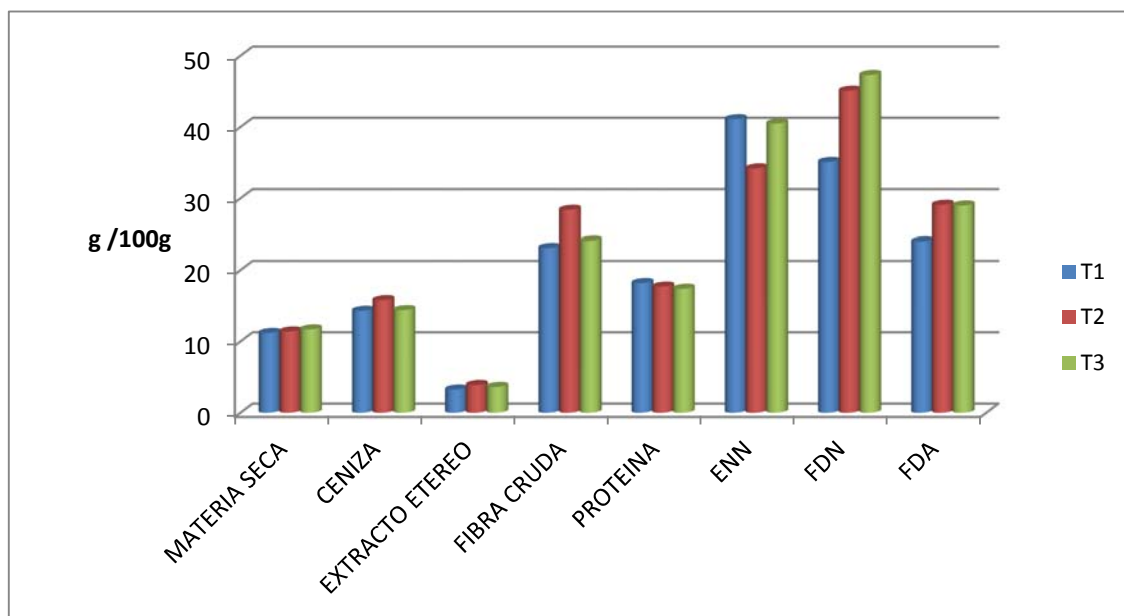
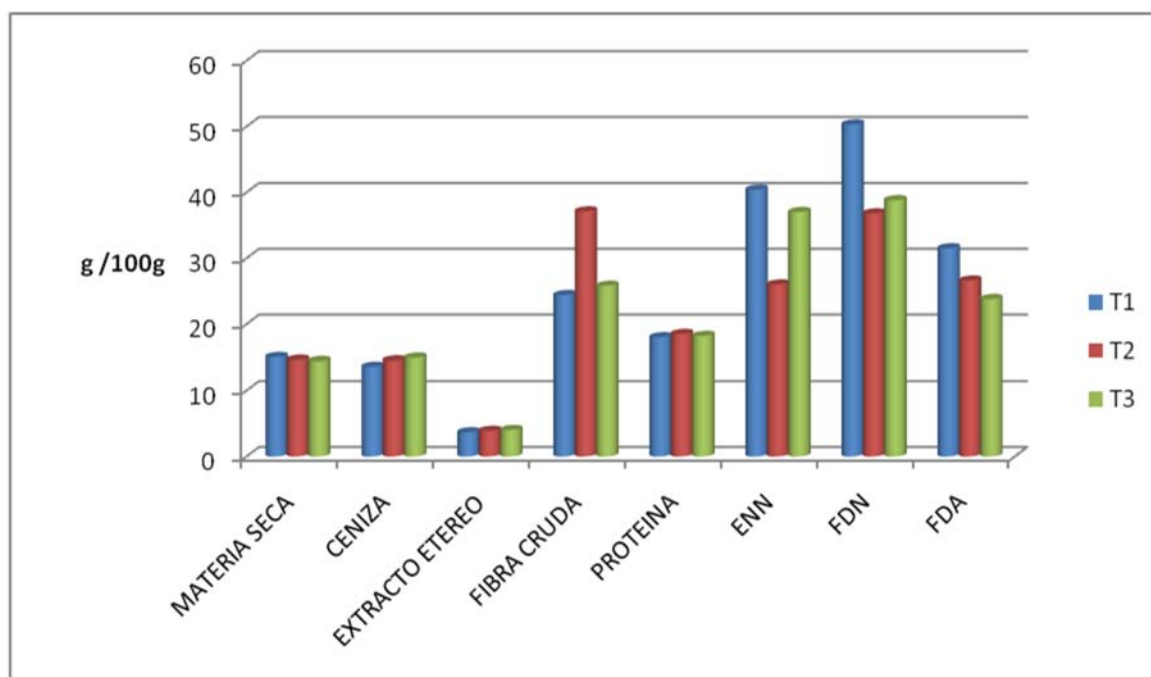


Figura 13. Comportamiento de los nutrientes de Dhalia segundo corte.



Respecto a los contenidos proteicos *endhalia imperialis ortgies*, presentó un porcentaje de proteína cruda alto, debido probablemente a que las muestras de forraje se tomaron en época de prefloración, momento en el cual los contenidos de nitrógeno se mantienen en sus mayores niveles. En general se observó un rango de 18,2% para el tratamiento 1, 17,7% para el tratamiento 2 y 17,4% para el tratamiento 3 para proteína cruda en el primer corte, como se muestra en la Tabla 10; así mismo presentaron rangos similares para el segundo corte, 18% para el tratamiento 1, 18,5% para el tratamiento 2 y 18,2% para el tratamiento 3 como se observan en la Tabla 11.

Los resultados obtenidos en cuanto a proteína están por debajo de lo reportado por Casanova, Dayri (2004) donde menciona un valor de 35,88% para esta especie⁶².

Bastidas y Guerrero, en su investigación reportan un porcentaje de proteína de harina de Dalia de 23,2%⁶³. Lo que se aproxima a los resultados obtenidos en

⁶² CASANOVA, Op. cit., p. 34.

⁶³ BASTIDAS, Luis, GUERRERO Leonel. Evaluación de diferentes niveles de harina de dhalia (*Dhalia imperialis ortgies*) en cubos multinutricionales como complemento del pasto kikuyo (*penisetum clandestinum*), en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*), en las fases de levante y engorde. . Pasto, 2011. 105.p. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia. p. 53.

nuestra investigación con valores promedio de 18% en Materia Seca. Posiblemente las condiciones del suelo, clima y la no fertilización del ensayo hicieron obtener datos inferiores a los reportados a la literatura.

Como se observa en la Tabla 10, los niveles de FDN presentaron unos valores de 35.1 para el T1, 45.1 para el T2 y 47.3 para el T3. Estos contenidos posiblemente se debieron a la edad de corte del arbusto (pre floración), a la frecuencia y distribución de la precipitación pluvial, a la fertilidad del suelo. Respecto a Fibra detergente ácida FDA con un rango de 24% para T1, 29.1% para T2 y 29% para el T3 del primer corte, además para el segundo corte con un rango de 31.5, 26.6 y 23.8 respectivamente, los niveles de FDA fueron bajos.

Lo anterior permite suponer que la calidad de la fibra de la Dhalia es alta, ya que el bajo nivel especialmente de FDA se traduce en un contenido alto de Hemicelulosa, carbohidrato de mayor solubilidad y fuente energética aprovechable. Estos resultados probablemente se debieron a la edad del pasto.

Al respecto Cheeke afirma: "Los porcentajes de FDA generalmente dan una visión de la fracción indigerible, sin embargo, la mayor o menor digestibilidad de estos componentes depende en gran medida de las características de los enlaces donde está presente la lignina"⁶⁴.

Los valores de la FDN son los componentes de las raciones que mejor contribuyen a explicar los niveles de consumo ($r = -0.48$, $P < 0.0001$), seguida de la FDA ($r = -0.29$, $P < 0.005$) que los afectan negativamente⁶⁵. Lo cual confirma lo discutido por Mertens (1996), quien plantea que el consumo de dietas fibrosas está regulado por el contenido de FDN (volumen) y no por los requerimientos energéticos⁶⁶.

⁶⁴ CHEEKE, Peter. Alimentación y nutrición del conejo. 1ra edición. Zaragoza, España: Acribia, 1995. p. 127.

⁶⁵ Disponible en: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/8ArbustivasForrajeras_pp56-59_RevCorpo_v5n1.pdf ARTÍCULO TÉCNICO Gustavo Adolfo Celis P.1, Hugo Sánchez G.2 Freddy Antonio Parra P.3. Calidad nutritiva de las arbustivas forrajeras *Malvaviscus arboreus*, *Codariocalyx gyroides* y *Cratylia argentea* en la zona de ladera de los Departamentos de Cauca y Valle, Colombia.

⁶⁶ **Mertens, D., R. 1996.** Defining effective fiber and fiber recommendations for dairy rations. In: USDFRC, Industry Informational Meeting Proceedings. The US Dairy Forage Research Center. USDA-Agricultural Research Service Proceedings.

Tabla 10. Primer corte. Análisis bromatológico de Dalia

Tratamiento	T1: 0,5 m		T2: 0,75 m		T3: 1 m	
Parámetro	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca
Humedad	88,8		88,6		88,3	
Materia Seca	11,2		11,4		11,7	
Ceniza	1,61	14,3	1,8	15,8	1,69	14,4
Extracto Etéreo	0,366	3,26	0,443	3,89	0,426	3,63
Fibra cruda	2,6	23,1	3,24	28,4	2,82	24,1
Proteína	2,05	18,2	2,01	17,7	2,04	17,4
ENN	4,62	41,1	3,9	34,2	4,75	40,5
FDN	3,94	35,1	5,13	45,1	5,55	47,3
FDA	2,7	24	3,31	29,1	3,4	29
Energía	45	400	45,1	396	46,4	396

Fuente. El presente estudio

Tabla 11. Segundo corte. Análisis bromatológico de Dalia

Tratamiento	T1: 0,5 m		T2: 0,75 m		T3: 1 m	
Parámetro	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca
Humedad	85		85,4		85,6	
Materia seca	15		14,6		14,4	
Ceniza	2,04	13,6	2,12	14,5	2,14	14,9
Extracto Etéreo	0,551	3,67	0,565	3,88	0,578	4,01
Fibra cruda	3,66	24,4	5,41	37,1	3,72	25,8
Proteína	2,71	18	2,69	18,5	2,63	18,2
ENN	6,07	40,4	3,78	26	5,33	37
FDN	7,56	50,3	5,37	36,8	5,59	38,8
FDA	4,73	31,5	3,87	26,6	3,43	23,8
Energía	61,5	409	59,7	410	58,3	405

Fuente. El presente estudio

6.3 COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y COSECHA

Los costos se discriminan en la Tabla 12, Para nuestra investigación los valores de establecimiento, manejo y cosecha, fueron iguales para los tres tratamientos, pues el número de semillas y jornales que se utilizó fue igual en cada una de las parcelas de todos los tratamientos.

Tabla 12. Costo de establecimiento manejo y cosecha

Descripción	Unidad	Valor/hora/ jornal \$	Horas	Valor total \$
Jornales/adecuación área experimental	----	1.500	2	3.000
Jornales/Siembra	----	1.500	2	3.000
Jornales/mantenimiento/ensayo	----	1.500	8	12.000
Jornales/Recolección/Biomasa	----	1.500	2	3.000
Valor de las semillas	400	12.5	----	5.000
TOTAL				26.000

Fuente. El presente estudio

Con la tabla anterior se establece el costo total (\$26.000), del establecimiento manejo y cosecha de todos los tratamientos evaluados; por lo tanto el valor del costo total dividido en los tres tratamientos, corresponden al valor por cada tratamiento, el cual sería: $\$26.000/3 = \8.666 . Este valor se tuvo en cuenta para determinar el costo por Kilogramo de Dhalia. Además se obtuvo el costo por planta hasta el momento del corte que fue de: $\$8.666/75$ plantas por cada tratamiento = \$115,5

6.3.1 Costo De Semillas Proyectado para 1 Hectárea. En la Tabla 13 se encuentran los costos de semillas proyectados por hectárea.

Tabla 13. Costo de semillas de una hectárea

Tratamientos	Semillas/hectarea	Valor unitario \$	Valor total \$
T1 0,5m x 0,5m	62.500	12.5	781.250
T2 0,75m x 0,75m	27.778	12.5	347.225
T3 1m x 1m	15.625	12.5	195.312

Fuente. El presente estudio

El tratamiento 1 fue el más costoso hasta el momento de la siembra, con un valor de \$781.250, seguido del T2 con un valor de \$ 347.225 y el menos costoso el T3 con un Valor de \$ 195.312. Lo que se explica por la cantidad de semillas que se usa en una hectárea según la Tabla anterior, teniendo en cuenta la distancia de siembra en cada tratamiento. Lo anterior no indica que el tratamiento más rentable es el T3, pues la cantidad de biomasa producida de acuerdo al número de semillas indica que este fue el de menor producción de biomasa verde.

En la Tabla 14 se discrimina el valor por Kg de biomasa verde de Dalia proyectado a una hectárea.

Tabla 14. Costo hasta el momento de la cosecha de una hectárea

Tratamientos	Semillas/ha	Valor unitario \$	Costo/Ha	KG/FV/Ha	Costo KG/FV/Ha
T1 0,5m x 0,5m	62.500	115,5	7.218.750	8.082	893,19
T2 0,75m x 0,75m	27.778	115,5	3.208.359	2.767	1159,51
T3 1m x 1m	15.625	115,5	1.804.688	655	2755,25

Fuente. El presente estudio

6.3.2 Volumen de Biomasa y rentabilidad. Para obtener la productividad se tomó como indicadores: producción de biomasa fresca (verde) por el valor de kg de biomasa fresca de Dalia. Tabla 15.

Tabla 15. Producción de biomasa verde, biomasa seca y su rentabilidad.

Indicadores	Unidades	T1	T2	T3
Producción biomasa verde	kg /ha	8082	2491	1048
Costo kg /biomasa verde	\$ (pesos)	893,19	1159,51	2755,25
Rentabilidad kg/biomasa/verde/ha/corte	\$ (pesos)	7.218.762	2.888.339	2.887.502
Diferencia	\$ (pesos)	---	4.330.422	4.331.260

Fuente. El presente estudio

Observándose mayor volumen de biomasa fresca en el tratamiento 1, con 8.082 kg/ha/Corte), que en pesos se traduce en \$7.218.762, comparada con el tratamiento 2 y 3 hay una diferencia de \$4.330.422 y \$4.331.260 respectivamente a favor del T1, esto se traduce en una diferencia del 60% aproximadamente lo que se vería reflejado en rentabilidad por hectárea.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

El mejor tratamiento es el T1, en la medida que en menor espacio se puede obtener mayor cantidad de plantas y biomasa y que la reducción de espacios entre las plantas no disminuye su crecimiento sino que favorece, pues genera las condiciones apropiadas para la competencia con arvenses y la posibilidad del desarrollo radicular y el establecimiento de plantas vigorosas para el desarrollo y crecimiento.

En ganancia de peso, el tratamiento que mejor se comportó fue el tratamiento T1 y en altura el tratamiento T2, sin embargo no presenta diferencias significativas.

Este tipo de investigación, es de gran importancia para la región, por lo que establecer y manejar una especie alternativa como la Dhalia, en la alimentación animal y en los sistemas silvopastoriles, contribuye a disminuir los costos de producción.

La Dhalia, tiene alta producción de biomasa verde, convirtiéndose así en una especie promisoría para el trópico alto de Nariño.

El valor nutricional, principalmente en proteína, la convierten en una especie a tener en cuenta en el establecimiento de bancos de proteína, cerca viva y forraje de corte para la alimentación animal en épocas difíciles.

La Dhalia es muy susceptible a condiciones de encharcamiento y sequías prolongadas.

7.2 RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones evaluando tipos de suelos con el fin de determinar su comportamiento productivo y nutricional.

Evaluar el cultivo de Dhalia con la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos con el fin de establecer sus niveles bromatológicos y agronómicos en las mejores condiciones de fertilización.

Estudiar el comportamiento productivo de animales monogástricos herbívoros como cuyes y conejos, suplementados con forraje verde y remplazando diferentes niveles en la dieta de Dhalia.

Investigar el comportamiento productivo en animales Rumiantes especialmente Bovinos, suplementados con forraje verde y remplazando diferentes niveles de la dieta.

Elaborar ensilajes de Dhalia para alimentación en animales monogástricos, evaluando su aceptación y rentabilidad.

Recomendar sus otros usos como planta ornamental en jardinería, y en establecimientos de sistemas de producción apícola, puesto que su colorida flor es apetecida por las abejas.

Estudiar las raíces de Dhalia ya que contienen inulina en alrededor del 40%. Este azúcar se emplea en la agroindustria como sustituto de grasas y también modifica la textura de los alimentos. Además no es perjudicial para la salud en pacientes diabéticos.

BIBLIOGRAFÍA

BASTIDAS, Luis, GUERRERO Leonel. Evaluación de diferentes niveles de harina de dhalia (*Dhalia imperialis* ortgies) en cubos multinutricionales como complemento del pasto kikuyo (*penisetum clandestinum*), en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*), en las fases de levante y engorde. . Pasto, 2011. 105.p. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia. p. 53.

BENAVIDES, J.E. Árboles Y Arbustos Forrajeros en América Central. Centro agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza. Turrialba, Costa rica: CATIE. Programa d e Agricultura Tropical Sostenible, 1994. p. 419.

CRAMPTON, E.W., And HARRIS, L.E. Applied Animal Nutrition, the use of foodstuffs in the formulation of livestock ration. 2a ed. San Francisco California, USA: Freeman and co. 1969.

PASCAL Leterme, I.A., Ph D y ESTRADA, Fernando, I.A. Esp. Laboratorio de Nutrión Animal 2006. Análisis de Los Alimentos y Forrajes Destinados a los Animales. Notas de Laboratorio.

CARDEÑAS, Edgar. Alternativas forrajeras para clima frio en Colombia. Bogotá – Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2006. 20 p.

CARREÑO Daniel y GUZMÁN William. Evaluación de tres sistemas de reproducción de dalia silvestre (*dahlia imperialis* ortgies) bajo condiciones de vivero para la producción de forraje en el altiplano de Nariño. 2010, 169 p. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia.

CASANOVA, Dayri. Identificación de especies silvestres forrajeras con potencial de uso en el establecimiento de un sistema silvopastoril en el pie de monte nariñense. Pasto, 2004. 134 p. Tesis de grado (técnico forestal). UNAD. Facultad de Ciencia Agrícolas

CHEEKE, Peter. Alimentación y nutrición del conejo. 1ra edición. Zaragoza, España: Acribia, 1995. p. 127.

Mertens, D., R. 1996. Defining effective fiber and fiber recommendations for dairy rations. In: USDFRC, Industry Informational Meeting Proceedings. The US Dairy Forage Research Center. USDA-Agricultural Research Service Proceedings.

CRUZ. Jorge. Establecimiento de leguminosas arbustivas en bancos de proteína y sistemas en callejones. Turrialba: CATIE, 2008.152 p.

DEVLIN, R. Fisiología vegetal. Barcelona, España: OMEGA, 1980, p. 78.

GARCIDUEÑAS, Manuel. Fisiología general aplicada. México: Mac Graw-Hill, 1993. P.203.

GÓMEZ, María et al. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Cali: CIPAV, 2002. 171 p.

HENDRIK, Arthur. Biotecnología presente y futuro. En: Acción Rural. Vol. 4, No.25 (marzo, 2006): 22 p.

IDEAM 2010. Datos de precipitación obtenidos de la base Meteorológica ubicada en la granja experimental Botana propiedad de la universidad de Nariño

Stür, W.W., HM. Shelton and R.C. Gutteridge. 1994. Defoliation Management of Forage Tree Legumes. En Gutteridge R.C and Shelton H.M (Eds). Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. CAB International, UK.

JARAMILLO, Sandra. Estimación de la captura de carbono en la biomasa radicular en aliso *Alnus Jorullensis* h.b.k. en los sistemas agroforestales en la granja experimental botana en el municipio de pasto, departamento de Nariño. Pasto: s.n, 2007. 69 p. tesis de grado (ingeniero agroforestal). Universidad Nariño. Facultad de ciencias agrícolas. Programa de ingeniería agroforestal.

RAVEN, Peter. Biología de las plantas. Barcelona España: Reverte, 1992. p. 15.

LEGARDA, Lucio; LAGOS Tulio y VICUÑA Luis. Diseño de Experimentos Agropecuarios. Pasto: UDENAR. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2001. 262 p.

JURADO Linda y PINCHAO Blanca. Efecto De La Propagación, Distancia De Plantación Y Corte, Sobre La Capacidad Productiva De Forraje De Colla Blanca *Bervesia arborea* (Kunth) Pasto, 2006. p. 47. Tesis de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

MAHECHA, Gilberto E. y et al. Vegetación del territorio CAR 450 especies de sus llanuras y montañas. Cundinamarca, Colombia: s.n. 2004. 667 p.

NARVÁEZ. Pablo y OBANDO, Jaime. Efecto del método y densidad de siembra en la producción de botón de oro (*tithonia diversifolia* (HELMS) Gray) en un banco de proteína en la costa Pacífica de Nariño. Pasto, 2007. 119. p. Tesis de grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Programa de zootecnia.

ORTIZ, Eduardo. La familia Asteracea. En: Vida Rural. Vol. 7, No. 100 (Enero. 200); 47 p.

PÉREZ, Jorge. Establecimiento de bancos de proteína. Montecillo: SAGARPA. 2001. 8 p.

PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico del suelo. Buenos Aires: El Ateneo, 1984.

ROSALES, M. uso de la diversidad forrajera de árboles y arbustos. Memorias en disquete del v seminario – taller internacional “sistemas sostenibles de producción agropecuaria”, citado por RUSSO, Ricardo. El componente arbóreo como recurso forrajero en los sistemas silvopastoriles. San José – Costa Rica: EARTH, 2005. 9 p.

RÚALES, L.C. Informe investigaciones Granja Chimangual. Pasto: Universidad de Nariño. 2008.

SARRIA, Patricia. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. Medellín: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2000. 19 p.

RUIZ VALLADARES, Elizabeth. Bióloga. Caracterización de las Prácticas Etnobotánicas de las Comunidades Chelemá y Chelemá II, del Municipio de Tukurú, Alta Verapaz. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2006.

Vega, L.E. Seminario Taller sobre Metodologías para la Evaluación de Sistemas Agroforestales. La Agroforestería en Colombia: una Visión de su Desarrollo. 10p.
Vélez, N. Aspectos Económicos de la Agrosilvicultura. Medellín. Agosto 16 de 1992, 5p.

PAGINAS WEB:

Disponible en: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/8ArbustivasForrajas_pp56-59_RevCorpo_v5n1.pdf ARTÍCULO TÉCNICO Gustavo Adolfo Celis P.1, Hugo Sánchez G.2 Freddy Antonio Parra P.3. Calidad nutritiva de las arbustivas forrajas *Malvaviscus arboreus*, *Codariocalyx gyroides* y *Cratylia argentea* en la zona de ladera de los Departamentos de Cauca y Valle, Colombia.

Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v09n02_031.pdf PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE LA MORERA (*Morus alba*) EN LA MESETA CENTRAL DE COSTA RICA. 1. Carlos Boschini², Herbert Dormond², Alvaro Castro³. Pag.33. AGRONOMÍA MESOAMERICANA 9(2): 31-40. 1998.

Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos29/suelo/suelo.shtml>.

Disponible en: <http://www.latindex.ucr.ac.cr/agrocostar-32-2/v32n02-13.pdf>.
DENSIDAD DE SIEMBRA DEL GIRASOL FORRAJERO. *Luis Enrique Escalante-Estrada*^{2*}, *Yolanda Isabel Escalante-Estrada*^{2*}, *Carmen Linzaga-Elizalde*.

Disponible en: http://www.produccion.animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/30_bases_ecofisiologicas_manejo_pasturas_tropicales.htm. Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. Pedro Pablo del Pozo Rodríguez. 2004. Anuario Nuevo, Universidad Agraria de La Habana, Cuba.

Disponible en: http://www.promega.org.pa/pdf/plegable_2001_1.pdf

Disponible en: <http://www.botanical-online.com/desinfectantessemillas.htm>

Disponible en Internet: <http://www.botanical-online.com/tiposdetuberculos.htm>>LOS TUBÉRCULOS. Botánica [en línea]. [consultado el 22 de febrero de 2010].

Disponible en Internet: <. http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_17.htm#Introducción>. GARCÍA, Francisco José. Biología y Botánica. Parte III. Tema 17. Germinación de Semillas. Universidad Tecnológica de Valencia [online] [consultado el 22 de febrero de 2010].

Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/silvopastoreo-02.pdf>. Giraldo, Luis A. El Potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible. Pasturas Tropicales. CORPOICA, Memorias del curso, Medellín, Abril de 1996. 194p.

Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/silvopastoreo-02.pdf> Investigadora CORPOICA- CRECED Bajo Cauca Antioqueño. I Seminario Regional PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE Silvopastoreo. Caucasia, Noviembre 19 de 1998.

Disponible en: <http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=178912>

DEMATTEIS, Massimiliano. Las compuestas (Asteraceae) del parque nacional Mburucuya – Argentina: 2005 [consultado el 20 de febrero de 2010]. En internet: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/6-Biologia/B-043.pdf>.

<http://www.infoagro.com/flores/flores/dalia.htm>. nuevo curso jardinería, y mantenimiento de jardines. El cultivo de la dalia. © Copyright Infoagro Systems, S.L. consultado el 22 de febrero de 2010.

En internet: <http://www.fao.org/ag/ags/agse/main-s.htm> LABRANZA CERO: cuando menos es más [Online] Santiago de Chile - ;,2007 [consultado el [22 de febrero de 2010].

<http://www.xochitla.org.mx/Parque/Noticias/Detalle.aspx?idnoticia=15>.

Descubriendo los secretos de la Flor Nacional de México. Por: Lic. Gabriel Gutiérrez. Biól. Nayeli González. consultado el 22 de febrero de 2010.

Disponible en Internet: <http://www.cuexcomate.com/2011/05/dahlia-variabilis-desfwilld.html>

Disponible en Internet: http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=63&id_prod=247

ANEXOS

Anexo A. Tablas de Datos de precipitación Julio – Octubre de 2010 (IDEAM).

JULIO DE 2010									
FECHA	HORA	T MÍNIMA	T SECO	T HÚMEDO	R RELATIVA	NUBOSIDAD	PRECIPITACIÓN	T EVAPORACIÓN	R VIENTO
01-jul-10	07:00	8,2	12	10,4		2		4470	171175
02-jul-10	07:00	9	11,2	9,6		3		4054	180759
03-jul-10	07:00	7,4	12,2	9,2		2		3634	190567
04-jul-10	07:00	9,4	11,2	9,6		2	0,5	3438	201093
05-jul-10	07:00	7,2	10,2	9		2	1,4	3764	206470
06-jul-10	07:00	7	8,6	8,4	2	3		5064	212351
07-jul-10	07:00	9,2	11	10		3	5	5350	221297
08-jul-10	07:00	9,6	10,8	10,4		3	2,5	5574	225160
09-jul-10	07:00	10	10	9,6		3	20	75,4	229990
10-jul-10	07:00	8	10,6	8,6		2	0,2	7464	241808
11-jul-10	07:00	8,2	12	9,8		3	0,5	7010	252745
12-jul-10	07:00	8	11,2	9,8		2		6022	259030
13-jul-10	07:00	7,2	9,8	9,4		2	4,2	7260	2651080
14-jul-10	07:00	9,2	9,8	8,8		2	9,2	7570	273805
15-jul-10	07:00	9,4	10,6	10,4		3		7060	280866
16-jul-10	07:00	9	9,8	9,4		3	22	7570	286168
17-jul-10	07:00	9,2	10,4	9,6		3	4	7264	291261
18-jul-10	07:00	10,2	11,4	9,6		2	0,3	7065	304235
19-jul-10	07:00	6	9,4	7,8		2		6960	315229
20-jul-10	07:00	7	11,6	8,6		1		6559	327175
21-jul-10	07:00	9,2	7,8	6		1		6055	338020
22-jul-10	07:00	5	11,4	7,6		1		5760	349796
23-jul-10	07:00	7	9,8	7,8		3		5552	369889
24-jul-10	07:00	9,4	10,2	9		3		5248	374713
25-jul-10	07:00	9,6	11	8,8		2	0,4	4804	388103
26-jul-10	07:00	8,4	10,6	9,8		3	4,3	4512	399173
27-jul-10	07:00	9,4	10,8	9		3	1,2	4922	412747
28-jul-10	07:00	10	11	9,2		3		4636	424785
29-jul-10	07:00	8,4	10,2	7,8		2		3964	436694
30-jul-10	07:00	10	11,2	9,4		3		3778	445318
31-jul-10	07:00	6	7,8	7,6		1		3554	453728

AGOSTO DE 2010									
FECHA	HORA	T MÍNIMA	T SECO	T HÚMEDO	R RELATIVA	NUBOSIDAD	PRECIPITACIÓN	T EVAPORACIÓN	R VIENTO
01-ago-10	07:00								
02-ago-10	07:00	8	12,6	10,4		2	3,5	3445	470086
03-ago-10	07:00	9,2	10	9		3	10,2	4501	481312
04-ago-10	07:00	9,4	11,6	9,2		2	0,3	4270	492947
05-ago-10	07:00	7	11	9		3	0,2	4068	506249
06-ago-10	07:00	7,2	9	5,2		2		3564	527645
07-ago-10	07:00	9	12	9,6		2		3058	542334
08-ago-10	07:00	8,2	10,2	8,6		2		2850	553295
09-ago-10	07:00		10,8	8,6		2		3448	571043
10-ago-10	07:00	9	10,8	8		2		2040	591676
11-ago-10	07:00	7,2	9,8	8		3		1534	606144
12-ago-10	07:00	6	10,4	7,6		2		1222	624744
13-ago-10	07:00	9	11,4	9,2		3		2438	633963
14-ago-10	07:00	9,4	10,8	8,8		3		2234	648334
15-ago-10	07:00	9,2	10,8	8,6		2		7210	661262
16-ago-10	07:00	6,2	7,8	5,2		2		7065	673914
17-ago-10	07:00	5,2	7,6	5,8		2		6878	684979
18-ago-10	07:00	5	8	5,4		1	0,3	6574	
19-ago-10	07:00	5,4	7,2	6,4		1		6268	710142
20-ago-10	07:00	7,2	10,2	6,6		2		6064	724212
21-ago-10	07:00	5	9,4	7,2		2		5860	744790
22-ago-10	07:00	9,6	10	7,2		3		5358	761524
23-ago-10	07:00	5,2	9	7,2		2		5054	784320
24-ago-10	07:00	5	6,6	4,2		1		4850	785093
25-ago-10	07:00	6,4	12	8,8		2		4448	795772
26-ago-10	07:00	5	11,6	9		3		4246	808194
27-ago-10	07:00	6,2	10,4	8,8		2		3844	818261
28-ago-10	07:00	6	11,2	9,4		3	0,5	3642	831954
29-ago-10	07:00	4,2	11,6	9,8		3		3240	844719
30-ago-10	07:00	5	10,8	9		3		3038	856421
31-ago-10	07:00	7,2	10,8	8,8		2		2836	867112

SEPTIEMBRE DE 2010

FECHA	HORA	T MÍNIMA	T SECO	T HÚMEDO	R RELATIVA	NUBOSIDAD	PRECIPITACIÓN	T EVAPORACIÓN	R VIENTO
01-sep-10	07:00	6	7,4	6,8		2	1,4	2634	874641
02-sep-10	07:00	7	10,8	9,6		3	15	4550	882052
03-sep-10	07:00	9,2	9	8,2		3	2,2	4048	891109
04-sep-10	07:00	6,2	9,8	8,2		3	0,2	3946	899492
05-sep-10	07:00	6,2	9,2	7,6		2	2	3744	908666
06-sep-10	07:00	9	10,6	9		3	1,2	3642	920870
07-sep-10	07:00	9,2	11,2	9		2	0,2	3540	90913
08-sep-10	07:00	9	10,8	8		3	1,5	3338	944454
09-sep-10	07:00	5	8	5,6		2		3036	955914
10-sep-10	07:00	4,2	10,8	6		1		2835	972959
11-sep-10	07:00	5	7,6	4,4		2		2034	287009
12-sep-10	07:00	5	8	5,2		1		1364	3146
13-sep-10	07:00	9,4	8,2	6,4		1		6878	16953
14-sep-10	07:00	7,2	10,6	8,8		3	3,5	7080	29864
15-sep-10	07:00	5	11	9,2		3	1,2	6878	41120
16-sep-10	07:00	8	10,6	8,4		3		6676	51587
17-sep-10	07:00	4,4	6,8	5		2		6474	63505
18-sep-10	07:00	4,2	9,6	6,6		2		6072	76455
19-sep-10	07:00	7	9,6	7,8		2	2,4	5870	90541
20-sep-10	07:00	4,4	9,8	8,2		3		5568	101754
21-sep-10	07:00	6,4	11,2	8		2		5160	111067
22-sep-10	07:00	22	10,4	8,8		3	1,2	4856	121757
23-sep-10	07:00	9,6	10,6	9,4		3	6,8	5244	130810
24-sep-10	07:00	8,4	10,4	9		2	0,3	5028	137443
25-sep-10	07:00	5,2	10,6	9,2		3		4832	145802
26-sep-10	07:00	6,4	11,2	9,2		3		4632	156077
27-sep-10	07:00	6	9,8	8,2		1	1	4550	164920
28-sep-10	07:00	8,8	10,6	9,6	3		0,6	4328	174262
29-sep-10	07:00	9,4	10,8	9,4		2	5,7	4610	183263
30-sep-10	07:00	7	12,6	9,6		1	0,1	4290	195773

OCTUBRE DE 2010									
FECHA	HORA	T MÍNIMA	T SECO	T HÚMEDO	R RELATIVA	NUBOSIDAD	PRECIPITACIÓN	T EVAPORACIÓN	R VIENTO
01-oct-10	07:00	6,8	11,8	8,4		1		3918	206561
02-oct-10	07:00	4,6	8,8	8,4		1	25,5	5150	215852
03-oct-10	07:00	8,2	11,2	10,6		2	11,2	6070	224153
04-oct-10	07:00	10,4	10,6	10,4		3	12,8	6450	229589
05-oct-10	07:00	7,6	10	9,2		2		6762	236600
06-oct-10	07:00	5	6,6	6,4		2		6542	246361
07-oct-10	07:00	6,8	11,2	9,4		1		6372	256530
08-oct-10	07:00	7,2	9,8	8,8		2		5896	267666
09-oct-10	07:00	9,6	11,6	9,2		2		5954	277535
10-oct-10	07:00	9,8	10,4	7,8		2	1	5758	293923
11-oct-10	07:00	8,8	11,6	9,4		3		5350	312936
12-oct-10	07:00	5,4	9,6	6,6		1	2,1	5556	829708
13-oct-10	07:00	5,2	11,6	8,8		2		4882	345928
14-oct-10	07:00	5,4	11,2	8,6		1		4874	358572
15-oct-10	07:00	5,2	11,6	10		2		4570	370572
16-oct-10	07:00	5,4	11,4	9,8		2	1	4364	380138
17-oct-10	07:00	5,6	11,4	9,2		2	1,1	4374	388872
18-oct-10	07:00	4,8	10,6	10,2		2	0,2	4292	395356
19-oct-10	07:00	5,2	9,6	8,8		3	8,1	4818	402883
							200,2		

NOTA: los datos del 20 octubre al 31 de diciembre no se tomaron, debido a que no existían los equipos para el registro de la información

Anexo B. Tablas de recolección datos de campo

RECOLECCIÓN DATOS PRIMER CORTE

PORCENTAJE MORTALIDAD T1: 0,5m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T1R1	25	15	10	40
T1R2	25	21	4	16
T1R3	25	19	6	24
PROMEDIO	25	18,33	6,66	26,66

PORCENTAJE MORTALIDAD T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T2R1	25	18	7	28
T2R2	25	12	13	52
T2R3	25	16	9	36
PROMEDIO	25	15,33	9,66	38,66

PORCENTAJE MORTALIDAD T3: 1 m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T3R1	25	12	13	52
T3R2	25	11	14	56
T3R3	25	13	12	48
PROMEDIO	25	12	13	52

ALTURA T1: 0,5M

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T1R1	10	21,2	35,8	22,33
T1R2	12,4	35,2	60,4	36
T1R3	9,4	27,6	54,8	30,6
PROMEDIOS	10,6	28	50,33	29,64

ALTURA T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T2R1	8,2	18,4	47,8	24,8
T2R2	10,8	22,2	46,4	26,46
T2R3	16,2	40	58	38,06
PROMEDIOS	11,73	26,86	50,73	29,77

ALTURA T3: 1 m

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T3R1	4	10,6	33	15,866
T3R2	5,4	14,4	43,2	21
T3R3	9,4	20,4	39,2	23
PROMEDIOS	6,26	15,13	38,46	19,95

PESO T1: 0,5 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL gr	PESO HOJAS gr	PESO TALLOS gr
T1R1	1395	1110	285
T1R2	4445	2950	1495
T1R3	3860	2475	1385
PROMEDIO	3233,33	2178,33	1055

PESO T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL gr	PESO HOJAS gr	PESO TALLOS gr
T2R1	1500	1010	490
T2R2	2730	1780	950
T2R3	3245	2125	1120
PROMEDIO	2491,66	1638,33	853,33

PESO T3: 1 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL gr	PESO HOJAS gr	PESO TALLOS gr
T3R1	685	560	125
T3R2	1475	965	510
T3R3	985	710	275
PROMEDIO	1048,33	745	303,33

RELACIÓN HOJA TALLOT1: 0,5 m

MUESTRAS T1R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	63	5
2	98	10
3	97	11
4	92	5
5	100	7
PROMEDIOS	90	7,6

MUESTRAS T1R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	170	13
2	228	6
3	237	10
4	166	7
5	118	9
PROMEDIOS	183,8	9

MUESTRAS T1R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	130	7
2	261	9
3	155	10
4	390	136
5	250	8
PROMEDIOS	237,2	34

RELACIÓN HOJA TALLOT2: 0,75 m

MUESTRAS T2R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	72	5
2	165	12
3	115	8
4	145	7
5	155	6
PROMEDIOS	130,4	7,6

MUESTRAS T2R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	105	6
2	180	7
3	275	13
4	102	5
5	122	6
PROMEDIOS	156,8	7,4

MUESTRAS T2R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	172	9
2	306	8
3	242	11
4	187	12
5	286	11
PROMEDIOS	238,6	10,2

RELACIÓN HOJA TALLOT3: 1 m

MUESTRAS T3R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	105	8
2	98	12
3	113	13
4	67	9
5	84	10
PROMEDIOS	93,4	10,4

MUESTRAS T3R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	145	9
2	152	8
3	95	7
4	133	12
5	80	6
PROMEDIOS	121	8,4

MUESTRAS T3R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	233	5
2	100	8
3	130	7
4	65	7
5	195	5
PROMEDIOS	144,6	6,4

RECOLECCIÓN DATOS SEGUNDO CORTE

PORCENTAJE MORTALIDAD T1: 0,5m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T1R1	25	22	3	12
T1R2	25	23	2	8
T1R3	25	21	4	16
PROMEDIO	25	22	3	12

PORCENTAJE MORTALIDAD T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T2R1	25	20	5	20
T2R2	25	16	9	36
T2R3	25	18	7	28
PROMEDIO	25	18	7	28

PORCENTAJE MORTALIDAD T3: 1 m

TRATAMIENTO	No PLANTAS SEMBRADAS	No PLANTAS VIVAS	No PLANTAS MUERTAS	PORCENTAJE MORTALIDAD
T3R1	25	16	9	36
T3R2	25	15	10	40
T3R3	25	16	9	36
PROMEDIO	25	15,66	9,33	37,33

ALTURA T1: 0,5 m

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T1R1	11,4	22,4	37,2	23,66
T1R2	14,8	39	60,4	38,06
T1R3	12,6	29,6	55,2	32,46
PROMEDIOS	12,93	30,33	50,93	31,4

ALTURA T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T2R1	13,6	24,6	48,2	28,8
T2R2	11,4	23,8	48,8	28
T2R3	16,8	40,8	59	38,86
PROMEDIOS	13,93	29,73	52	31,88

ALTURA T3: 1 m

TRATAMIENTO	MES1	MES2	MES3	PROMEDIO CRECIMIENTO MENSUAL
T3R1	7	12,6	36,4	18,66
T3R2	7,4	18	43,2	22,866
T3R3	10,8	23,6	41,8	25,4
PROMEDIOS	8,4	18,06	40,46	22,31

PESO T1: 0,5 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL gr	PESO HOJAS gr	PESO TALLOS gr
T1R1	2130	1680	450
T1R2	5125	3380	1745
T1R3	4500	2880	1620
PROMEDIO	3918,33	2646,66	1271,66

PESO T2: 0,75 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL gr	PESO HOJAS gr	PESO TALLOS gr
T2R1	1905	1275	630
T2R2	3800	2470	1330
T2R3	3720	2420	1300
PROMEDIO	3141,66	2055	1086,66

PESO T3: 1 m

TRATAMIENTO	PESO GENERAL GR	PESO HOJAS GR	PESO TALLOS
T3R1	1035	835	200
T3R2	2140	1390	750
T3R3	1315	945	370
PROMEDIO	1496,66	1056,66	440

RELACIÓN HOJA TALLOT1: 0,5 m

MUESTRAS T1R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	70	5
2	102	9
3	100	10
4	91	6
5	85	8
PROMEDIOS	89,6	7,6

MUESTRAS T1R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	130	14
2	160	12
3	150	11
4	110	10
5	200	13
PROMEDIOS	150	12

MUESTRAS T1R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	120	11
2	220	15
3	119	10
4	132	11
5	193	13
PROMEDIOS	156,8	12

RELACIÓN HOJA TALLOT2: 0,75 m

MUESTRAS T2R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	80	6
2	150	11
3	125	9
4	140	8
5	160	6
PROMEDIOS	131	8

MUESTRAS T2R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	115	7
2	150	8
3	200	11
4	110	7
5	80	5
PROMEDIOS	131	7,6

MUESTRAS T2R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	185	12
2	200	13
3	210	9
4	150	10
5	275	12
PROMEDIOS	204	11,2

RELACIÓN HOJA TALLOT3: 1 m

MUESTRAS T3R1	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	98	9
2	120	10
3	131	11
4	141	12
5	160	15
PROMEDIOS	130	11,4

MUESTRAS T3R2	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	122	10
2	116	9
3	125	12
4	114	15
5	119	8
PROMEDIOS	119,2	10,8

MUESTRAS T3R3	NÚMERO DE HOJAS	NÚMERO DE TALLOS
1	202	18
2	110	10
3	125	11
4	89	8
5	130	12
PROMEDIOS	131,2	11,8

Anexo C. Análisis de varianza mortalidad

TheGLMProcedure

Dependent Variable: MORT1 (MORTALIDAD PRIMER CORTE)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	963.555556	481.777778	4.59	0.0617
Error	6	629.333333	104.888889		
Corrected Total	8	1592.888889			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	MORT1 Mean
0.604911	26.18572	10.24153	39.11111

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	963.555556	481.777778	4.59	0.0617

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	963.555556	481.777778	4.59	0.0617

TheGLMProcedure

Dependent Variable: MORT2 (MORTALIDAD SEGUNDO CORTE)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	984.888889	492.444444	17.31	0.0032
Error	6	170.666667	28.444444		
Corrected Total	8	1155.555556			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	MORT2 Mean
0.852308	20.68966	5.333333	25.77778

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	984.888889	492.444444	17.31	0.0032

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	984.888889	492.444444	17.31	0.0032

Anexo D. Prueba Tukey y Duncan mortalidad

Primer corte

Means with the same letter are not significantly different.			
Tukey Grouping	Mean	N	TRAT
A	52.000	3	T3
A			
A	38.667	3	T2
A			
A	26.667	3	T1

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.				
Duncan Grouping		Mean	N	TRAT
	A	52.000	3	T3
	A			
B	A	38.667	3	T2
B				
B		26.667	3	T1

Anexo E. Prueba Tukey y Duncan mortalidad

Segundo corte

Means with the same letter are not significantly different.				
Tukey Grouping		Mean	N	TRAT
	A	37.333	3	T3
	A			
B	A	28.000	3	T2
B				
B		12.000	3	T1

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.				
Duncan Grouping		Mean	N	TRAT
A		37.333	3	T3
A				
A		28.000	3	T2
B		12.000	3	T1

Anexo F. Análisis de varianza altura

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT11 (PROMEDIO CONSUMO DIA)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	49.9466667	24.9733333	2.77	0.1404
Error	6	54.0533333	9.0088889		
Corrected Total	8	104.0000000			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT11 Mean
0.480256	31.48407	3.001481	9.533333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	49.9466667	24.9733333	2.77	0.1404

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	49.9466667	24.9733333	2.77	0.1404

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT12 (PROMEDIO CONSUMO INICIAL)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	304.5066667	152.2533333	2.21	0.1907
Error	6	413.0133333	68.8355556		
Corrected Total	8	717.5200000			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT12 Mean
0.424388	35.55737	8.296720	23.33333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	304.5066667	152.2533333	2.21	0.1907

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	304.5066667	152.2533333	2.21	0.1907

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT13 (PROMEDIO CONSUMO FINAL)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	291.4488889	145.7244444	1.88	0.2326
Error	6	465.5200000	77.5866667		
Corrected Total	8	756.9688889			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT13 Mean
0.385021	18.93812	8.808329	46.51111

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	291.4488889	145.7244444	1.88	0.2326

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	291.4488889	145.7244444	1.88	0.2326

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT21 (PROMEDIO GANANCIA TOTAL)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	52.16888889	26.08444444	5.32	0.0469
Error	6	29.41333333	4.90222222		
Corrected Total	8	81.58222222			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT21 Mean
0.639464	18.83447	2.214096	11.75556

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	52.16888889	26.08444444	5.32	0.0469

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	52.16888889	26.08444444	5.32	0.0469

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT22 (PROMEDIO GANANCIA DIARIA)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	286.9422222	143.4711111	2.25	0.1869
Error	6	383.1200000	63.8533333		
Corrected Total	8	670.0622222			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT22 Mean
0.428232	30.68151	7.990828	26.04444

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	286.9422222	143.4711111	2.25	0.1869

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	286.9422222	143.4711111	2.25	0.1869

TheGLMProcedure

Dependent Variable: ALT23 (CONVERSION ALIMENTICIA)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	243.7066667	121.8533333	1.85	0.2371
Error	6	395.8933333	65.9822222		
Corrected Total	8	639.6000000			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	ALT23 Mean
0.381030	16.99361	8.122944	47.80000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	243.7066667	121.8533333	1.85	0.2371

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	243.7066667	121.8533333	1.85	0.2371

Anexo G. Prueba Tukey y Duncan altura

Segundo corte

Means with the same letter are not significantly different.			
Tukey Grouping	Mean	N	TRAT
A	52.000	3	T2
A			
A	50.933	3	T1
A			
A	40.467	3	T3

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.			
Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	52.000	3	T2
A			
A	50.933	3	T1
A			
A	40.467	3	T3

Anexo H. Prueba Tukey y Duncan altura

Primer corte

Means with the same letter are not significantly different.			
Tukey Grouping	Mean	N	TRAT
A	50.733	3	T2
A			
A	50.333	3	T1
A			
A	38.467	3	T3

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.			
Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	50.733	3	T2
A			
A	50.333	3	T1
A			
A	38.467	3	T3

Anexo I. Análisis de varianza producción de biomasa

TheGLMProcedure

Dependent Variable: PG1 (PESO GENERAL-TOTAL MES 1)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	7407505.56	3703752.78	3.10	0.1189
Error	6	7166100.00	1194350.00		
Corrected Total	8	14573605.56			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	PG1 Mean
0.508282	48.40437	1092.863	2257.778

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	7407505.556	3703752.778	3.10	0.1189

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	7407505.556	3703752.778	3.10	0.1189

TheGLMProcedure

Dependent Variable: PH1 (PESO HOJAS MES 1)

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	3144088.889	1572044.444	3.68	0.0904
Error	6	2560383.333	426730.556		
Corrected Total	8	5704472.222			

R-Square	Coeff Var	RootMSE	PH1 Mean
0.551162	42.96102	653.2462	1520.556

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	3144088.889	1572044.444	3.68	0.0904

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	2	3144088.889	1572044.444	3.68	0.0904

Anexo J. Prueba Tukey y Duncan producción de biomasa

Primer corte

Means with the same letter are not significantly different.			
Tukey Grouping	Mean	N	TRAT
A	3233.3	3	T1
A			
A	2491.7	3	T2
A			
A	1048.3	3	T3

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.			
Duncan Grouping	Mean	N	TRAT
A	3233.3	3	T1
A			
A	2491.7	3	T2
A			
A	1048.3	3	T3

Anexo K. Prueba Tukey y Duncan producción de biomasa

Segundo corte

Means with the same letter are not significantly different.			
Tukey Grouping	Mean	N	TRAT
A	3918.3	3	T1
A			
A	3141.7	3	T2
A			
A	1496.7	3	T3

Prueba Duncan

Means with the same letter are not significantly different.				
Duncan Grouping		Mean	N	TRAT
	A	3918.3	3	T1
	A			
B	A	3141.7	3	T2
B				
B		1496.7	3	T3

Anexo I Análisis Bromatológico T1 corte 1

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTES DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO	DATOS MUESTRA	Reporte No.	LB-R-094-10
Solicitante: Dario Francisco Benavides J	Muestra T 1. Dalia. <i>Dhalia imperialis ortgies</i>	Código lab	672
Dirección: Mz E Casa 3. B/ Aquine Alto 1. Pasto	Procedencia Granja Experimental Botana		
cc / nit: 87064634	Altitud	T° promedio	Altura corte
Teléfono: 3117338904	Fecha de Muestreo	DD 12 MM 10 AA 10	
e-mail: dario82j@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra	DD 12 MM 10 AA 10	
	Fecha Reporte	DD 12 MM 11 AA 10	
ANÁLISIS SOLICITADO	Proximal, Energía, FDN, FDA		

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 1 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		88,8	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		11,2	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		1,61	14,3
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,366	3,26
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		2,60	23,1
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,05	18,2
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático		g/100g		4,62	41,1
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		3,94	35,1
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		2,70	24,0
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		45,0	400
OBSERVACIONES		RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA				
		B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca				


 Gloria Sánchez Espinoza
 Téc. Laboratorio Bromatología y
 Alimentos
 Universidad de Nariño

Anexo M. Análisis Bromatológico T2 corte 1

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-096A-10
Solicitante:	Dario Francisco Benavides J	Muestra	T 2. Dalia. <i>Dhalia imperialis ortgies</i>	Código lab	674
Dirección:	Mz E Casa 3. B/ Aquine Alto 1. Pasto	Procedencia		Granja Experimental Botana	
cc / nit:	87064634	Altitud	T° promedio	Altura corte	
Teléfono:	3117338904	Fecha de Muestreo		DD 13 MM 10 AA 10	
e-mail	dario82@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra		DD 13 MM 10 AA 10	
		Fecha Reporte		DD 12 MM 11 AA 10	
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 2 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		88,6	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		11,4	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		1,80	15,8
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,443	3,89
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		3,24	28,4
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,01	17,7
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático		g/100g		3,90	34,2
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		5,13	45,1
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		3,31	29,1
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		45,1	396
OBSERVACIONES		RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA				
		B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca				


 Gloria Samán Espinoza
 Téc. Laboratorio Bromatología y Alimentos
 Universidad de Nariño

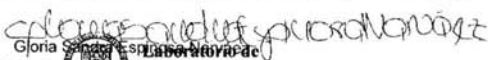
Anexo N. Análisis Bromatológico T3 corte 1

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS		Código: LBE-PRS-FR-76	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
			Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-096B-10
Solicitante:	Dario Francisco Benavides J	Muestra	T 3. Dalia. <i>Dhalia imperialis ortgies</i>	Código lab	675
Dirección:	Mz E Casa 3. B/ Aquine Alto 1. Pasto	Procedencia		Granja Experimental Botana	
cc / nit:	87064634	Altitud	T° promedio	Altura corte	
Teléfono:	3117338904	Fecha de Muestreo		DD 13 MM 10 AA 10	
e-mail	dario82j@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra		DD 13 MM 10 AA 10	
		Fecha Reporte		DD 12 MM 11 AA 10	
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 3 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		88,3	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		11,7	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		1,69	14,4
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,426	3,63
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		2,82	24,1
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,04	17,4
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático		g/100g		4,75	40,5
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		5,55	47,3
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		3,40	29,0
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		46,4	396

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca
---------------	---


 Gloria Sánchez
 Téc. Laboratorio Bromatología y Alimentos
 Universidad de Nariño

Anexo O. Análisis Bromatológico T1 corte 2

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS		Código: LBE-PRS-FR-76	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
			Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-005A-11 corregido	
Solicitante:	Dario Francisco Benavides J	Muestra:	T 1. Dalia. <i>Dhalia imperialis origies</i>	Código lab	Q50	
Dirección:	Mz E Casa 3. B/ Aquino Alto 1. Pasto	Procedencia: Granja Experimental Botana				
cc / nit:	87054634	Altitud	T° promedio	Altura corte		
Teléfono:	3117338904	Fecha de Muestreo	DD 04 MM 02 AA 11			
e-mail:	dario82@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra	DD 04 MM 02 AA 11			
		Fecha Reporte	DD 19 MM 03 AA 11			
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA				

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 1 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		85,0	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		15,0	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		2,04	13,6
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,551	3,67
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		3,66	24,4
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,71	18,0
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		6,07	40,4
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		61,5	409
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		7,56	50,3
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		4,73	31,5

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA.
	CONVENCIONES: B.H.: Base Húmeda. B.S.: Base Seca DESVIACIONES, EXCLUSIONES, ACLARACIONES AL REPORTE: Fue necesario recalcular el % de Proteína por estandarización de la concentración del H ₂ SO ₄ utilizado en la titulación.


Laboratorio de Bromatología
 Gloria Sánchez Espinoza
 Téc. Laboratorio Bromatología
 Nariño

Elaboró: GSE 18/03/2011
 Revisó: GSE 18/03/2011

ESTE REPORTE REEMPLAZA AL ORIGINAL

Anexo P. Análisis Bromatológico T2 corte 2

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS		Código: LBE-PRS-FR-76	
	REPORTES DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
			Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.
Solicitante:	Dario Francisco Benavides J	Muestra	T 2. Dalia. <i>Dhalia imperialis ortgies</i>	LB-R-009B-11 corregido
Dirección:	Mz E Casa 3. B/ Aquine Alto 1. Pasto		0,75 m	Código lab 051
cc / nit:	87064634	Procedencia	Granja Experimental Botana	
Teléfono:	3117338904	Altitud	T° promedio	Altura corte
e-mail	dario82j@hotmail.com	Fecha de Muestreo	DD 04 MM 02 AA 11	
		Fecha Recepción Muestra	DD 04 MM 02 AA 11	
		Fecha Reporte	DD 19 MM 03 AA 11	
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA		

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 2 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		85,4	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		14,6	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		2,12	14,5
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,565	3,88
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		5,41	37,1
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,69	18,5
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		3,78	26,0
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		59,7	410
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		5,37	36,8
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		3,87	26,6

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA CONVENCIONES: B.H.: Base Húmeda. B.S.: Base Seca DESVIACIONES, EXCLUSIONES, ACLARACIONES AL REPORTE: Fue necesario recalcular el % de Proteína por estandarización de la concentración del H ₂ SO ₄ utilizado en la titulación.
---------------	---


Laboratorio de Bromatología y Alimentos
 Gloria Santa Espinosa Narváez
 Téc. Laboratorio Bromatología y Alimentos
 Nariño

ESTE REPORTE REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró: GSE 19/03/2011
 Revisó: GSE 19/03/2011

Anexo Q. Análisis Bromatológico T3 corte 2

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO	DATOS MUESTRA	Reporte No.
Solicitante: Dario Francisco Benavides J	Muestra T 3. Dalia. <i>Dhalia imperialis ortgies</i>	LB-R-009C-11 corregido
Dirección: Mz E Casa 3. B/ Aquine Alto 1. Pasto	1,00 m	Código lab 052
cc / nit: 87064634	Procedencia Granja Experimental Botana	
Teléfono: 3117338904	Altitud	T° promedio
e-mail: dario82j@hotmail.com	Fecha de Muestreo	DD 04 MM 02 AA 11
	Fecha Recepción Muestra	DD 04 MM 02 AA 11
	Fecha Reporte	DD 19 MM 03 AA 11

ANÁLISIS SOLICITADO
Proximal, Energía, FDN, FDA

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	T 3 Dalia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		85,6	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		14,4	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		2,14	14,9
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,578	4,01
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		3,72	25,8
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,63	18,2
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		5,33	37,0
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		58,3	405
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		5,59	38,8
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g		3,43	23,8

OBSERVACIONES
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA CONVENCIONES: B.H.: Base Húmeda. B.S.: Base Seca DESVIACIONES, EXCLUSIONES, ACLARACIONES AL REPORTE: Fue necesario recalcular el % de Proteína por estandarización de la concentración del H ₂ SO ₄ utilizado en la titulación.

ESTE REPORTE REEMPLAZA AL ORIGINAL


Laboratorio de Bromatología y Alimentos
 Gloria Sandra Espinoza
 Téc. Laboratorio de Bromatología y Alimentos

Elaboró: GSE	19/03/2011
Revisó: GSE	19/03/2011