

**ADAPTACIÓN Y COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE
CUATRO GRAMÍNEAS Y TRES LEGUMINOSAS FORRAJERAS**

ROBERTO CARLOS CAZORLA MARTÍNEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA - ECUADOR

2010

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: El trabajo de investigación titulado:

ADAPTACIÓN Y COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO GRAMÍNEAS Y TRES LEGUMINOSAS FORRAJERAS, de responsabilidad del señor egresado Roberto Carlos Cazorla Martínez; ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

EL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Wilson Yánez

DIRECTOR

Ing. David Caballero

MIEMBRO

Ing. Fernando Romero

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba, Abril del 2010

DEDICATORIA

A mis padres Alfonso Cazorla, Patricia Martínez; mis hermanos Alfonso, Cristian, Marlon, Evelyn; a la madre de mis hijas Verónica; mis hijas Katheryn, Romyna y a mi abuelita Celinda Paredes, quienes han constituido mi fuente de inspiración, siendo los pilares fundamentales para mi desarrollo como persona.

AGRADECIMIENTO

A la Fundación Ayuda en Acción del Área de Desarrollo Territorial de la Provincia de Bolívar en la persona de los Ingenieros Daniel Román e Ignacio Figueroa por su acertada dirección y colaboración en esta investigación, de igual manera a los dirigentes de las Comunidades de Copalpamba, Tigrehurco, Lanzahurco y Matiavi, por haberme brindado la oportunidad de realizar esta investigación y con ello cooperar con el desarrollo de estos sectores productivos.

A los profesores de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la ESPOCH por sus conocimientos y experiencias transferidas durante mi periodo de formación universitaria, de manera especial al Ing. Wilson Yáñez, Ing. David Caballero y al Ing. Fernando Romero por su valioso aporte para la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis amigos en especial a Milton con quien he compartido momentos de felicidad y sacrificios a lo largo de mi vida personal y académica.

A mi tío Ing. René Martínez por su apoyo incondicional para la realización de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁGINA
1	LISTA DE CUADROS	i
2	LISTA DE GRÁFICOS	ii
3	LISTA DE ANEXOS	iii
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	39
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
VI.	CONCLUSIONES	119
VII.	RECOMENDACIONES	121
VIII.	RESUMEN	122
IX.	SUMMARY	123
X.	BIBLIOGRAFÍA	124

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	Ubicación geográfica de las cuatro localidades.	39
2	Características climáticas de las cuatro localidades.	39
3	Características físicas de los suelos de las cuatro localidades.	40
4	Análisis químico de suelos de las cuatro localidades.	41
5	Tratamientos en estudio	43
6	Esquema del análisis de varianza.	44
7	Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación de las gramíneas.	53
8	Prueba de Tukey al 5 % para la variable porcentaje de germinación de las gramíneas.	53
9	Análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.	55
10	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable porcentaje de emergencia de las gramíneas.	55
11	Análisis de varianza para evaluar la variable número de días a la emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.	56
12	Prueba de Tukey al 5 % para las localidades en la variable número de días a la emergencia de las gramíneas.	57
13	Análisis de varianza para la variable días a la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.	58
14	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable días a la floración de las gramíneas.	59
15	Prueba de Tukey al 5 % para localidades en la variable días a la floración.	60
16	Hábito y tipo de crecimiento de las gramíneas.	61

17	Formación y color del tallo de las gramíneas.	61
18	Análisis de varianza para la variable largo de las hojas en la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.	62
19	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.	62
20	Prueba de Tukey al 5 % para las localidades en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.	63
21	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos * localidades en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.	65
22	Análisis de varianza para la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.	67
23	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.	67
24	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.	68
25	Presencia de pubescencia de las gramíneas en la floración.	69
26	Forma y color de la hoja de las gramíneas en la floración.	69
27	Tipo de raíz en las gramíneas.	70
28	Análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.	70
29	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.	71
30	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en las cuatro localidades en la variable tamaño de la inflorescencia en la floración	72
31	Forma y color de la inflorescencia en las gramíneas.	73
32	Vigor en las gramíneas.	74
33	Análisis de varianza para la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.	74

34	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.	75
35	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.	76
36	Tolerancia de las gramíneas a la sequía.	77
37	Incidencia de plagas en las gramíneas en la floración.	77
38	Incidencia y severidad de enfermedades en las gramíneas en la floración.	77
39	Cobertura basal de las gramíneas.	78
40	Análisis de varianza para evaluar la variable rendimiento de las gramíneas.	78
41	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable rendimiento de las gramíneas.	79
42	Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en la variable rendimiento de las gramíneas en las cuatro localidades.	80
43	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable rendimiento de las gramíneas en la floración.	82
44	Análisis de varianza para evaluar la variable producción de materia seca de las gramíneas.	83
45	Prueba de Tukey al 5 %, para los tratamientos en la variable producción de materia seca de las gramíneas.	83
46	Prueba de Tukey al 5 %, para las localidades en la variable producción de materia seca de las gramíneas.	84
47	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades*tratamientos en la variable producción de materia seca de las gramíneas.	86
48	Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación de las leguminosas.	87
49	Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en la variable porcentaje de germinación para el caso de las leguminosas.	87
50	Análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.	89

51	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable porcentaje de emergencia de las leguminosas.	89
52	Análisis de varianza para la variable número de días a la emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.	90
53	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable número de días a la emergencia en el campo.	91
54	Análisis de varianza para la variable días a la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.	92
55	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable días a la floración de las leguminosas.	93
56	Prueba de Tukey al 5 % para localidades en la variable días a la floración en las leguminosas.	93
57	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable días a la floración de las leguminosas.	95
58	Hábito y tipo de crecimiento	95
59	Formación y color del tallo de las leguminosas.	96
60	Análisis de varianza para la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.	96
61	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.	97
62	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.	98
63	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.	99
64	Análisis de varianza para ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.	100
65	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.	101
66	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en las cuatro localidades en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.	102
67	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.	103

68	Presencia de pubescencia en las leguminosas en la floración	104
69	Forma y color de la hoja en las leguminosas.	104
70	Tipo de raíz en las leguminosas.	105
71	Análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.	105
72	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.	106
73	Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.	107
74	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.	108
75	Forma y color de la inflorescencia en las leguminosas.	109
76	Vigor en las leguminosas.	110
77	Análisis de varianza para la variable altura de la planta de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.	110
78	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable altura de la planta de las leguminosas en la floración.	111
79	Tolerancia de las leguminosas a la sequía.	111
80	Incidencia de plagas en las leguminosas en la floración	112
81	Incidencia y severidad de enfermedades en las leguminosas en la floración.	112
82	Cobertura basal de las leguminosas.	112
83	Análisis de varianza para la variable rendimiento de las leguminosas en las cuatro localidades.	113
84	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable rendimiento de las leguminosas.	113
85	Análisis de varianza para la variable producción de materia seca de las leguminosas en las cuatro localidades.	114

86	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable producción de materia seca de las leguminosas.	115
87	Prueba de Tukey al 5 % para localidades en la variable producción de materia seca de las leguminosas.	116
88	Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable producción de materia seca de las leguminosas.	117

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	Porcentaje de germinación de las gramíneas.	54
2	Porcentaje de emergencia en las gramíneas.	56
3	Número de días a la emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.	57
4	Días a la floración de las gramíneas.	59
5	Días a la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.	60
6	Largo de las hojas de las gramíneas en la floración.	63
7	Largo de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.	64
8	Largo de las hojas de las gramíneas en la floración, en la interacción tratamientos*localidades.	66
9	Ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.	68
10	Ancho de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.	69
11	Tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.	71
12	Tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.	72
13	Altura de la planta de las gramíneas en la floración.	75
14	Altura de la planta de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.	76
15	Rendimiento de las gramíneas.	79
16	Rendimiento de las gramíneas en las cuatro localidades.	80
17	Rendimiento de las gramíneas en la floración, en la interacción tratamientos*localidades.	81

18	Producción de materia seca en las gramíneas.	84
19	Producción de materia seca de las gramíneas en las cuatro localidades.	85
20	Producción de materia seca de las gramíneas para tratamientos* localidades.	85
21	Porcentaje de germinación de las leguminosas.	88
22	Porcentaje de emergencia de las leguminosas.	90
23	Número de días a la emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.	91
24	Días a la floración de las leguminosas.	92
25	Días a la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.	94
26	Días a la floración de las leguminosas en la interacción tratamientos*localidades.	94
27	Largo de las hojas de las leguminosas en la floración.	97
28	Largo de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.	98
29	Largo de las hojas de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.	99
30	Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.	101
31	Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.	102
32	Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.	104
33	Tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.	106
34	Tamaño de la inflorescencia en la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.	107
35	Tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.	109
36	Altura de la planta de las leguminosas en la floración.	111

37	Rendimiento de las leguminosas.	114
38	Producción de materia seca de las leguminosas.	115
39	Producción de materia seca de las leguminosas en las cuatro localidades.	116
40	Producción de materia seca de las leguminosas en la interacción tratamientos * localidades.	118

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	Esquema de la disposición del ensayo en el campo	126
2	Gama de colores	130

I. ADAPTACIÓN Y COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO GRAMÍNEAS Y TRES LEGUMINOSAS FORRAJERAS

II. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ganadería en el Subtrópico de la provincia de Bolívar se realiza dentro de un sistema de explotación en el que la alimentación del ganado depende en su mayor parte del consumo directo de pasturas tropicales que no reúnen los requerimientos nutricionales para una producción rentable.

Las principales limitaciones son la disponibilidad de forraje verde por lo menos durante seis meses en regiones estacionalmente secas y además el bajo valor nutritivo durante la mayor parte de la estación de crecimiento activo.

En los trópicos, el límite de ingestión de forraje verde a menudo es la reducción de oferta que incluye además la presencia de material senescente e impalatable. La estación de escasez de forraje en los trópicos está dada por la estacionalidad de las lluvias y no por la temperatura, desde unos pocos meses hasta medio año, pero aun cuando haya adecuada humedad a fin de la estación, sobre todo en las áreas de alta precipitación, el forraje maduro no tiene el valor alimenticio requerido por el ganado.

Por ello es necesario un buen establecimiento y manejo del pastizal. En la actualidad es reconocido el bajo potencial de los pastizales que son básicamente gramíneas por lo cual se hace necesario realizar la introducción de nuevas especies y además de leguminosas forrajeras, con el fin de mejorar la calidad de la nutrición del ganado en ésta combinación.

Las leguminosas constituyen un factor importante para aumentar la producción animal, estas plantas debido a su valor proteico mejoran la alimentación del ganado, a la vez que incorporan nitrógeno atmosférico al suelo manteniendo su fertilidad y mejorando sus condiciones físicas.

A. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Estudiar la adaptación y el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras.

2. Objetivos Específicos

- a) Realizar la caracterización agronómica y morfológica de cuatro gramíneas (*Cenchrus ciliaris*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*) y tres leguminosas forrajeras (*Arachis pintoi*, *Neonotonia wigthii*, *Pueraria phaseoloides*) en cuatro localidades (Copalpamba, Tigrehurco, Lanzahurco y Matiavi), de la Parroquia Salinas del Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar.
- b) Determinar el valor forrajero de las cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras cultivadas bajo las condiciones de las cuatro localidades mencionadas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CULTIVO DE PASTOS

1. Generalidades

Los estudios sobre pastizales se han realizado ante todo, sobre las plantas que lo componen, dichas plantas han sido seleccionadas desde el punto de vista botánico (mejor rendimiento, mayor resistencia a los insectos y a las enfermedades), también se han estudiado las influencias de los abonos, de los métodos de laboreo del suelo, de las épocas de siembra, sobre dichos factores. Los Centros de Investigación experimental del mundo entero poseen millares de pequeñas parcelas, en las que se estudian desde el punto de vista botánico, las gramíneas y las leguminosas (UCE IP, 2002).

Las especies de gramíneas proveen la mayoría de la hierba producida por los pastizales pero las especies de leguminosas son la clave de los sistemas pastorales debido a que abastecen de nitrógeno y a menudo tienen más valor nutritivo que las gramíneas (UCE IP, 2002).

PALADINES (2001), manifiesta que la producción animal desde diferentes especies y cultivares de pastos es cara y compleja consecuentemente, existen pocos experimentos donde las ganancias de diferentes cultivares han sido comparados bajo condiciones reales de granjas, usualmente la decisión de cuál cultivar usar se basa en los datos de producción de materia seca, que es conocido generalmente sobre las especies y la experiencia de la granja, información sobre el valor nutritivo y tolerancia a plagas y enfermedades de nuevos cultivares está también más disponible de lo que lo estaba en el pasado. Cuando se lleva a cabo cualquier dato de avalúo es importante anotar si ellos fueron obtenidos desde las parcelas pastoreadas o segadas. La siega es una manera útil de estandarizar la defoliación cuando se comparan cultivares, pero remueve los efectos del pastoreo animal que influyen en el rendimiento de los cultivares.

BERNAL (1994), manifiesta que los pastos para ser considerados como fuente alimenticia de los animales, deben cumplir con ciertos principios generales, anotándose entre los más importantes los siguientes:

- El pasto es un cultivo y como tal debe ser considerado.
- No existe el pasto milagroso, todos tienen ventajas y desventajas.
- No se debe tratar de cambiar drásticamente las condiciones ambientales y de suelo para establecer un pastizal. Es mejor buscar un pasto que se adapte a las condiciones de cada zona o manejar eficientemente los pastos que se hallan disponibles en el medio.
- Los pastos de mejor calidad son exigentes en cuanto a manejo.
- Es mejor tener suficiente pasto de calidad aceptable que poco pasto de calidad excelente.
- El mejoramiento de las praderas debe ser paralelo al mejoramiento genético de los animales.
- Para mantener una producción uniforme es necesario conservar los forrajes para las épocas de escasez.
- La aplicación de una sola práctica de mejoramiento, generalmente no produce los resultados esperados.
- Existen factores limitantes para la producción, los que deben determinarse individualmente para cada explotación.
- La producción y la productividad son directamente proporcionales al grado de administración que se aplique a la explotación ganadera.
- Existen características hereditarias que determinan en gran proporción el valor nutritivo y la producción de un forraje, al igual que en las razas de ganado.

Otros factores que influyen en el valor nutritivo de los pastos son: la parte de la planta (las hojas y tallos) y la edad en la que se utilicen.

B. HISTORIA Y ORIGEN

Los pastos fueron descubiertos en Asia y Oriente Medio hacia los 8.000 – 10.000 años atrás, generando con la recolección del grano una revolución agrícola, pasando así el hombre de cazador a agricultor, adecuando además el poder de domesticar animales.

La difusión de las gramíneas es uno de los ejemplos clásicos de adaptación recíproca entre animales herbívoros y el hombre (POLENES, 2000).

Las gramíneas son plantas cosmopolitas, estando presentes desde el círculo polar hasta el ecuador y desde las cumbres de las montañas hasta el mismo mar. Se estima que constituyen aproximadamente el 25-45 % de la cubierta vegetal de la Tierra y además, muy pocas formaciones ecológicas carecen de gramíneas y muchas, como las estepas, las sabanas y las praderas, están dominadas por ellas (UNAL, 2002).

C. IMPORTANCIA Y USOS

Las Gramíneas son uno de los vegetales más cosmopolitas en el mundo, y se usan (cultivados o silvestres) principalmente en la elaboración de cereales y como forraje para animales.

Los pastos son la fracción más económica de alimentación de los herbívoros, pues, además de ser producidos en la propia hacienda, no necesariamente necesitan ser cosechados, pudiendo ser consumidos directamente por los animales (PROSEMENTES, 2001).

D. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS

1. Gramíneas

Las gramíneas pueden ser anuales o perennes. Casi todas son herbáceas excepto el 5 %. Se considera la familia más importante de las monocotiledóneas, su tamaño varía desde 2 a 3 cm hasta 30 m de altura que puede alcanzar un bambú (OSORIO, 2003).

a. Escala taxonómica

Reino:	Vegetal
Subreino:	Embryophyta
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Spermopsida
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocotiledónea
Orden:	Glumiflorae
Familia:	<i>Gramineae</i>
Subfamilias:	Festucoidae, Bambuseae, Phalaridae, Oryzeae, Zizeneae, Zoysieae, Hordeae, Chlorideae, Agrostidea, Panicoidae

Fuente: OSORIO, 2003

b. Características Morfológicas

Raíz

Fibrosa y habitualmente superficial

Tallo

Cálamo (caña) hueco o sólido.

A veces rizomas (tallos subterráneos), o estolones (tallos rastreros).

Erecto o rastrero con raíces adventicias en los nudos.

Hojas

Simples, estrechas, lineares o lanceoladas en forma de cinta, paralelinervias, sésiles y envainadas, vaina abierta con lígula y a veces con aurículas.

Inflorescencias

Espiguillas con una o varias flores sobre la raquilla en dos hileras protegidas por glumas. Las espiguillas forman a su vez espigas compuestas llamadas panículas, que es el tipo de inflorescencia más común entre las gramíneas.

Flores

Hermafroditas, pequeñas, con lema y palea cuyo conjunto forma el folículo.

Androceo

Formado frecuentemente por tres estambres.

Gineceo

Ovario súpero, tricarpetal, unilocular, uniovulado.

Ovario

Acompañado de dos lodículos.

Fruto

Es un cariósido.

Semilla

Formada por un embrión con plúmula y radícula, posee abundante endospermo.

2. Leguminosas

Leguminosas, nombre común de un grupo de plantas muy numeroso, que incluye unas 17.000 especies, antes considerado como una única familia y en la actualidad identificado con el orden de las Fabales. Las leguminosas tienen una gran importancia desde el punto de vista económico ya que incluyen muchas especies que se utilizan como alimento, por ejemplo el guisante (chícharo), la judía (fríjol) o el maní; otras que son productoras de

aceite, como la soya; algunas de interés forrajero como el trébol y la alfalfa o especies ornamentales como la glicina o la falsa acacia.

Las leguminosas constituyen un grupo muy diverso con distribución mundial. Muchas de ellas son herbáceas pero también hay especies trepadoras, arbóreas y arbustivas e incluso plantas acuáticas.

Las leguminosas pueden ser anuales, bianuales, perennes. Por medio de bacterias del género *Rhizobium* realizan simbiosis para utilizar el nitrógeno atmosférico y fijarlo haciéndolo disponible para su nutrición y crecimiento; también este nitrógeno puede ser utilizado por plantas asociadas, generalmente a las gramíneas las cuales son hábiles para asimilar nitrógeno fijado por leguminosas (OSORIO, 2003).

a. Escala taxonómica

Reino:	Vegetal
Subreino:	Embryophyta
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Spermopsida
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Dicotiledónea
Orden:	Leguminosae
Familias:	<i>Mimosaceae</i> <i>Caesalpinaceae</i> <i>Papilionaceae</i>

Fuente: OSORIO, 2003

b. Características Morfológicas**Raíz**

Pivotante o cundidora y profunda, frecuentemente con presencia de nódulos que indican la fijación de nitrógeno del aire (OSORIO, 2003).

Tallo

Herbáceo o leñoso, a veces trepador (voluble) por medio de zarcillos constituyéndose en enredaderas (OSORIO, 2003).

Hojas

Compuestas o bicompuestas, trifoliadas alternas par o imparipinnadas y pecioladas.

Inflorescencias

Predomina el racimo (OSORIO, 2003).

Flores

Hermafroditas con polinización natural cruzada, algunas son autógamas, las flores son completas pentámeras con receptáculo en forma de copa o platillo (OSORIO, 2003).

Androceo

Suele tener 10 estambres (piezas florales masculinas) que pueden estar todos soldados en una única estructura o dispuestos en dos grupos, uno de nueve y otro de uno. Algunas especies también presentan los estambres libres (OSORIO, 2003).

Gineceo

El gineceo (verticilo floral interno) es súpero (es decir, está situado por encima de las demás piezas florales) y en la mayor parte de los casos consta de un único carpelo (estructura portadora del óvulo) (OSORIO, 2003).

Fruto

El fruto, llamado legumbre, es el elemento que mejor caracteriza a las leguminosas. Es una vaina aplanada con una sola cámara y dos suturas; suele abrirse a lo largo de éstas, como en el guisante o chícharo. La legumbre puede ser indehisciente (que no se abre), como la del maní, que madura bajo tierra; o dehiscente de forma explosiva (OSORIO, 2003).

En cuanto a tamaño, oscila entre unos pocos milímetros y más de treinta centímetros; puede encerrar una semilla o muchas, y ser de color apagado o vivo.

Semilla

Con dos cotiledones y con embrión bien desarrollado; testa o corteza dura e impermeable (OSORIO, 2003).

E. MANEJO DE PASTOS

Actualmente, con el mejoramiento de los precios de la carne y la leche, muchos ganaderos están comprendiendo la ventaja que significa mejorar el manejo y alimentación del ganado. Esto ha despertado en el interés por sembrar pastos y los ha llevado a poner en práctica las recomendaciones técnicas con el fin de incrementar o iniciar el establecimiento de pastos mejorados en sus fincas, con lo cual alcanzan las siguientes ventajas:

- Mayor plusvalía a la propiedad.
- Mejor alimentación del ganado.
- Posibilidad de implantar prácticas de conservación de forrajes.
- Mayor producción y productividad del pastizal.

Ahora bien, en la actualidad un buen ganadero no se conforma con sembrar pastos, sino que ha decidido diversificar la explotación ganadera y las tendencias de la producción de otros cultivos, en especial cereales como el maíz y leguminosas como el maní forrajero; rubros que ofrecen tres ventajas importantes:

- Asegura ingresos adicionales cuantiosos durante la época de invierno.
- Mejora el suelo.

- Después de la cosecha del cereal queda la soca alimenticia, cuya utilización por el rebaño puede prolongarse hasta el verano, reduciendo enormemente los costos de alimentación.

Nuestro ganadero generalmente sabe que su negocio está en el ganado y sus pastos. Sin embargo, algunos en la creencia de que a pesar de no sembrar pastos mejorados y de realizar gastos mínimos en el mantenimiento de su rebaño, han venido obteniendo beneficios, se muestran reacios a comenzar la introducción de mejores pastos, y aducen que no está muy lejos de estar haciendo un buen negocio. Es decir, invirtiendo un mínimo de recursos obtiene ganancias, que actualmente son mayores con el incremento de los precios de la carne y la leche.

En algunos casos el ganadero puede estar en la razón, sobre todo aquél que dispone de grandes extensiones con una baja carga animal por hectárea de pastos nativos; o en otros casos, el ganadero por las características topográficas propias de la finca, puede dividir el terreno en varias áreas de pastoreo, según la época del año y hacer un aprovechamiento de esos recursos.

Igualmente, donde el terreno es propicio se da el caso de pastizales que con un mínimo esfuerzo, disponen de grandes extensiones de pastos, cuyo establecimiento ha sido posible gracias a la viabilidad y facilidad de propagación de sus semillas.

Esto, unido a un buen manejo permite al productor obtener óptimos beneficios de la explotación, a veces sin la necesidad de sembrar adicionalmente otros pastos. El peor de los casos es el de aquellas zonas donde sólo predominan pastos nativos de escasa cobertura y pobre valor nutritivo, lo cual incide negativamente en la rentabilidad de la explotación, determinando por tanto la necesidad de establecer mejores pastizales.

La necesidad de sembrar pastos proviene de la poca o baja capacidad de sustentación del pastizal existente y/o del deseo del ganadero de hacer más eficiente la capacidad de conversión alimenticia de sus animales, mediante la sustitución del pasto nativo de bajo valor por otro de mejor calidad (CENIAP, 2000).

Al establecer pastos, automáticamente el ganadero está incrementando la capacidad de sostenimiento de la finca, lo cual repercutirá en el mejoramiento de la reproducción del rebaño, de la producción y por ende en mayores beneficios económicos.

Una buena alimentación, se logra de una manera práctica y económica, sembrando pastos de buena producción, pero además de buena calidad; requisitos estos que no pueden ser satisfechos por los pastos nativos, los cuales no son adecuados para corte y/o conservación. Entonces, lo conveniente es sembrar pastos de buena producción y calidad, pero estando seguros de su adaptabilidad a las condiciones de suelo y clima del área, si se trata de un amplio programa de siembra.

Sembrando pastos apropiados en el momento oportuno para lograr su rápido establecimiento, se obtienen los siguientes beneficios:

- Mayor capacidad de sustentación del hato.
- Menor costo de alimentación al reducir la compra de heno (generalmente de baja calidad) y de alimentos concentrados.
- Disminuye la mortalidad por efecto de una adecuada alimentación del rebaño.
- Aumenta los índices de fertilidad del pie de cría.
- Permite mejores pesos en los becerros al nacer y un mejor ritmo de crecimiento.
- Mejora la producción y calidad de la leche.
- Prolonga la lactancia de las vacas.
- Permite cebar su ganado en la propia finca.

F. ELECCIÓN DE PASTOS

Esta es quizás una de las cuestiones que requiere mayor análisis. Sin embargo, a manera de orientación, la elección de los pastos va a depender de los siguientes factores:

- Climatología del área donde está ubicado el hato.
- Topografía y textura del terreno.
- Fertilidad y humedad del suelo.
- Sistema y tipo de explotación.

- Maquinarias y equipos disponibles.
- pH del suelo, y factibilidad práctica y económica de su modificación.

Los pastos del género *Brachiaria* son considerados apropiados para el pastoreo de bovinos, dada su alta producción y excelente calidad, de allí que donde su establecimiento y propagación inducida espontánea ofrece ventajas al ganadero, debe en lo posible dispensársele un manejo adecuado a fin de asegurar su persistencia.

En materia de recomendaciones sobre cuales pastos sembrar, no existe una receta general y como anteriormente, ello depende de muchos factores (CENIAP, 2000).

G. CANTIDAD DE PASTOS A ESTABLECER

CENIAP (2000), manifiesta que una vez que se ha comprendido la necesidad de sembrar pastos, cualesquiera que sean las razones, la respuesta acerca de la cantidad de pasto a establecer debe corresponderse, primero con la elección del o los pastos, y segundo determinando la cantidad a sembrar.

La cantidad de pastos a establecer, expresada en hectáreas dependerá en todo caso de:

- La carga animal (unidades animales, U.A.) existentes, los objetivos y metas de la explotación.
- Vegetación utilizable existente.
- Sistema de explotación: extensiva, semi-intensiva, intensiva.
- Tipo de explotación: carne, leche o doble propósito.
- Sistema de alimentación utilizado o a utilizar.
- Maquinarias y equipos disponibles.

Indudablemente, mientras mayor es la abundancia pastos será más fácil la uniformización del suministro de alimento al rebaño durante el año, y por tanto se de alimento al rebaño mejor alimentado. Por otra parte, se puede utilizar el excedente para ser vendido como heno a otros productores.

H. ESTABLECIMIENTO DE PASTOS

BENÍTEZ (1980), manifiesta que para una buena pradera es indispensable la preparación adecuada del terreno, la fertilización apropiada y una distribución de lluvias o riego.

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de una pradera se divide en germinación, establecimiento y crecimiento.

1. Germinación de la semilla

a. Membranas permeables

Se puede corregir por escarificación

b. Suficiente cantidad de aire en el suelo

Un exceso de profundidad impide la germinación o el desarrollo de la plántula por falta de oxígeno.

c. Temperatura favorable

d. Humedad suficiente

Humedades desfavorables causan mala o baja germinación.

2. El establecimiento después de la germinación puede fallar por:

a. Sequía

La semilla germina pero la plántula no se desarrolla por falta de agua.

b. Heladas

Bajas temperaturas en zonas frías matan las plántulas.

c. Semilla muy superficial

Por exceso de calor las semillas se pueden deshidratar.

d. Semilla demasiado profunda

La plántula no puede emerger o crece muy débil.

e. Presencia de costras en el suelo

Generalmente se presenta en suelos pesados y sin estructura.

3. El crecimiento de las plántulas después del establecimiento se puede detener debido a:

a. pH inadecuado

La semilla germina pero la plántula no se desarrolla.

b. Baja fertilidad

La plántula crece débil o muere.

c. Falta de inoculación de leguminosas

d. Mal drenaje

e. Sequía

f. Competencia con otros cultivos

g. Ataque de plagas o enfermedades

4. Preparación del suelo

La preparación eficiente del suelo previo a la siembra del pasto da como resultado un rápido establecimiento del pasto.

Las semillas de las plantas forrajeras, por su reducido tamaño, necesitan de una cuidadosa preparación del terreno, el que debe quedar, en primer lugar, libre de malezas. Esto se consigue efectuando las labores con la debida anticipación a la siembra.

Es importante destruir con rastras de discos o de dientes los terrones grandes que quedan después de efectuadas las aradas.

Una nivelación simple, para eliminar las pequeñas irregularidades, como pequeños montículos o depresiones, es importante, para lo cual debe tomarse en cuenta la profundidad del suelo, la permeabilidad, topografía y caudal del agua.

Así, no debe realizarse una nivelación en suelos delgados, ya que esto solamente agravaría más el problema y quedarían sectores sin suelo agrícola. Suelos que absorben el agua rápidamente (superior a 8 cm por hora) no justifican la nivelación, ya que no es posible regarlos con los métodos tradicionales de riego superficiales. Tampoco es conveniente efectuar una nivelación en suelos que, por sus características, encarecen demasiado este tipo de trabajo. Si la cantidad de agua es escasa, no se justifica el riego superficial; en cambio si se puede aplicar un riego por aspersión que no requiere nivelación (BENÍTEZ, 1980).

5. Material utilizado y cantidades

La forma de propagación de los pastos y las cantidades requeridas de material vegetativo o semilla, difieren según el pasto que se siembre (OSORIO, 2003).

6. Época de siembra

Al final de la temporada seca se puede preparar el suelo. En el mes de diciembre, que coincide con las primeras lluvias, es factible la realización de las siembras. También se siembran los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo. En lo posible se recomienda evitar siembras tardías pues el establecimiento del pasto será lento (OSORIO, 2003).

7. Métodos de siembra

FIALLOS (2004), manifiesta que la distribución se puede hacer al voleo o en surcos separados entre 25 y 45 cm. En surcos, mediante el uso de máquinas apropiadas, es importante la distribución uniforme de la semilla para procurar un buen establecimiento, para lo cual se acostumbra mezclar con cascarilla de arroz o aserrín tamizado; por ejemplo,

para 1 a 3 kg de semilla pura/ha de pasto braquiaria, se mezcla con dos sacos de cascarilla de arroz.

a. Siembra por semilla

Entre las especies más importantes que se propagan por este sistema tenemos las siguientes para clima frío: azul orchoro, *festuca alta*, variedades de raigrás inglés, y las leguminosas alfalfa, trébol blanco y trébol rojo. Para clima cálido tenemos: angletón, especies de braquiaria, *buffel*, guinea, puntero, sorgo forrajero y la mayoría de las leguminosas.

Es importante tener en cuenta aspectos relacionados con la cariósida en sí, tales como el tiempo de almacenamiento, la viabilidad, poder germinativo, porcentaje de germinación, densidad de siembra, profundidad de siembra, tapado. Así por ejemplo las semillas de los pastos puntero, guinea, angleton y braquiaria deben tener un reposo de 4, 5, 6 y 7 meses respectivamente.

1) Densidad de siembra

Para clima frío la cantidad de semilla requerida por hectárea varía entre 15 y 40 kg para gramíneas y para leguminosas entre 10 a 20 kg/ha, dependiendo de la especie utilizada, de la calidad y del método de siembra.

Para clima cálido se usan de 6 a 25 kg/ha de semilla, excepto para pasto braquiaria en que se emplean entre 1 a 3 kg/ha, para semillas con más de 30 % de germinación de los pastos guinea y angleton se pueden manejar densidades de siembra de 6 a 8 kg/ha, y para las leguminosas se requieren entre 7 a 20 kg/ha.

2) Profundidad de siembra

La buena emergencia de una plántula depende de la profundidad a la que fue sembrada la semilla.

En general es suficiente una capa de 0,5 a 2 cm de espesor de suelo en partes planas, en pendiente requiere de una capa mayor. El tamaño de la semilla influye en la profundidad de siembra.

Es aconsejable tapar la semilla y esto depende del equipo utilizado para la siembra. Cuando el equipo tiene discos para cubrir no hay necesidad de utilizar otro implemento, si el equipo carece de dispositivos para tapar, se puede pasar un rodillo dentado o liso, también se pueden adaptar a la parte posterior de la sembradora cadenas o ramas de árboles a una distancia de 2,5 a 3,0 m, en suelos no mecanizables se puede tapar con ramas.

En toda ocasión es aconsejable realizar la siembra y tapado de la semilla en terrenos recién rastrillados. Cuando el suelo está muy preparado se forma una costra después de llover, la cual es necesario romper con rastrillo antes de sembrar.

b. Siembra por material vegetativo

Por este sistema se propagan las siguientes especies: alemán, estrella, imperial, kikuyo, micay, pangola y pará. El pasto braquiaria y la alfalfa también se pueden propagar por material vegetativo.

El material se puede distribuir en surcos, en cuadro, al voleo o por el sistema de chuzo. Cuando el terreno es plano y se dispone de maquinaria, se puede rayar con una surcadora o con un arado, dejándole un solo disco, de tal forma que los surcos queden separados entre 0,50 y 0,80 m, los tallos se colocan uno a continuación de otro. Cuando se emplean cepas, éstas se sitúan en forma indiscriminada, utilizando un chuzo hasta cubrir el lote.

La siembra en zonas de pendiente se prefiere en surcos hechos a través de la misma distancia entre 70 y 100 cm, para especies como el imperial y el elefante. Los tallos se ubican a lo largo del surco en forma continua. Cuando se utilizan cepas se colocan a cada metro dentro del suelo y en forma de triángulo.

1) Densidad de siembra

Se pueden utilizar estolones cepas, tallos bien desarrollados. La cantidad varía entre 1,0 y 2,0 ton/ha, a excepción de la caña forrajera, en donde se usa 10 ton/ha.

2) Tapado

La profundidad a la cual se debe tapar la base de los tallos varía según la época, así: en épocas de pocas lluvias se recomienda una capa entre 8 y 12 cm. de tierra; si se siembra en época lluviosa, la profundidad es menor entre 5 y 8 cm.

Siempre deben quedar las hojas por fuera para evitar que se pudra el material. Si se siembra por el sistema de chuzo, o de estacas inclinadas, deben quedar enterrados por lo menos dos nudos y dejar un tercer nudo por fuera.

I. CORRECTIVOS EN EL ESTABLECIMIENTO

1. Fertilización

El análisis físico-químico de un suelo es la pauta para el mejor uso de correctivos o fertilizantes en una región determinada. Cuando el suelo es ácido o muy ácido, es indispensable aplicar cal. Estos productos generalmente se incorporan al suelo con la primera o segunda rastrillada, que en tiempo equivale a entre 15 y 30 días antes de la siembra. En terrenos no mecanizables se debe buscar la forma más apropiada para incorporarlos.

Abonos simples o compuestos se riegan al momento de la siembra. La urea u otro nitrogenado es prudente distribuirlos cuando el pasto tenga entre 15 y 20 cm. de altura y el suelo esté húmedo.

A cada momento se debe elaborar un programa de fertilización, tanto de establecimiento como de mantenimiento de las praderas

2. Control de Malezas

La preparación conveniente del terreno evita problemas futuros de malezas, junto con una humedad adecuada del suelo y el suministro de nutrimentos requeridos por la planta.

En la práctica existen diferentes métodos para controlar malezas según el tipo, hábito y ciclo de vida, tanto de éstas como de los pastos sembrados. Tales métodos de control

pueden ser mecánicos de competencia entre cultivos, de rotación de cultivos, biológicos y químicos. Por ejemplo, en clima frío las especies de malezas más frecuentes son de tipo anual y se pueden controlar con guadaña entre los dos y dos y medio meses después de la siembra de especies, tales como las variedades de raigrás o similares. Este pase de la guadaña antes del primer pastoreo permite un mejor macollamiento del pasto y, por consiguiente, mayor cobertura.

La agresividad de las malezas se ha agudizado, por lo tanto en la etapa de establecimiento se debe estar revisando los lotes permanentemente y realizar control químico de malezas. Las malezas más frecuentes y agresivas en clima frío son: bleo, miona o cilantrillo, chicoria, cerraja, mastuerzo o chichira, barbasco o gualola, sangre de toro, lengua de vaca y corazón herido. En clima cálido las más frecuentes y agresivas son: cortadera, coquito, vende aguja, hierba amarga, gramalote, maciega, bicho, dormidera, escoba morada y bleo.

Si la preparación del suelo fue deficiente, se pueden usar productos químicos (herbicidas) de presiembra o preemergentes. A cada momento es prudente consultar con la persona especializada.

3. Resiembra

Es necesario resembrar un lote cuando quedan áreas despobladas o hay un cubrimiento desuniforme. En el establecimiento, la revisión de los potreros debe hacerse periódicamente y la determinación de resiembra se debe tomar después de 30 días de regado el pasto. En todos los caso es conveniente remover el suelo de las partes despobladas y regar la cantidad de semilla de acuerdo con la densidad utilizada en el resto del lote, luego se debe tapar la semilla con el sistema más adecuado.

4. Primer pastoreo

Este primer uso de la pradera es recomendable hacerlo con maquinaria para cortar el pasto; si no hay disponibilidad de maquinaria, entonces se debe llevar a cabo un pastoreo que debe ser suave y con animales jóvenes para permitir adecuado anclaje de las plantas, mayor macollamiento, rápida recuperación. Del primer pastoreo dependen la recuperación y persistencia de la pradera; es importante tener en cuenta la carga y el periodo de ocupación de la misma.

En especies de clima frío bien establecidas, el primer pastoreo puede hacerse entre los 75 y 105 días, en clima cálido entre los 80 y 120 días, dependiendo de la especie y de la época.

Así, por ejemplo, raigrás entre 75 y 90 días, braquiaria entre 80 y 100 días (OSORIO, 2003).

J. MANTENIMIENTO DEL PASTIZAL

El establecimiento de un pastizal aunque sea en una pequeña área es muy importante para la finca, porque esta pequeña área, si se mantiene adecuadamente puede producir material (semilla) suficiente para ir cultivando progresivamente extensiones cada vez mayores. Para lograr el mantenimiento del pastizal es necesario un manejo adecuado que debe incluir:

- Abonamiento en el momento oportuno con los elementos requeridos por el pasto, según su estado y el balance de nutrimentos en el suelo.
- Sistematización del pastoreo a fin de evitar daños al pasto y al suelo.
- Implantar prácticas de control de malezas y plagas, si es requerido.
- Utilización del pastizal apropiadamente.
- Evitar en lo posible la permanencia de animales en los potreros durante el verano, a menos que disponga de superficie abundante de pastos que el ganado puede consumir como heno en pie. Durante el verano el pasto está seco y su valor nutritivo es bajo, de allí que es preferible cosecharlo para henificar cuando está en buenas condiciones.
- Cada pasto requiere de un tratamiento distinto y su producción puede variar entre otros factores, por efecto del suelo y del clima. Por ello debe tenerse presente las exigencias de cada pasto antes de decidir su establecimiento.
- Resembrar aquellas áreas donde el sobrepastoreo ha agotado al pasto. De lo contrario, las malezas comenzarán a invadir los potreros (CENIAP, 2000).

K. ESPECIES DE PASTOS

1. Braquiaria (*Brachiaria decumbens*)

Uno de los pastos que ha tomado popularidad entre los ganaderos en las sabanas orientales, centrales y occidentales, es sin lugar a dudas la *Brachiaria decumbens*. Su alta aceptación por los ganaderos se debe a la gran adaptación que tiene, su resistencia a la sequía y su buen contenido de proteína y rendimiento.

Para obtener los mejores resultados se recomienda considerar los siguientes factores: Preparación de tierra, el suelo debe estar libre de terrones, con suficiente humedad, con dos o tres pases de rastra, dependiendo de la cantidad de maleza existente.

a. Sistema de siembra

La siembra puede hacerse en forma vegetativa, a una distancia de 50 cm entre hileras, necesiándose de 1 500 a 2000 kg/ha. Esta práctica era muy usual en años anteriores, cuando no se conocía que la *Brachiaria* era capaz de producir semilla sexual.

La siembra por semilla sexual es hoy la práctica más usada, debido a que en un plazo relativamente corto se pueden sembrar grandes extensiones, en forma más económica y sencilla. La cantidad de semilla varía entre 5 a 8 kg/ha, dependiendo de la pureza y germinación, así como de la necesidad que tenga el ganadero de tener pasto en el mismo año.

Para una mejor distribución de la semilla y germinación, se recomienda mezclar la cantidad de semilla a sembrar con una fórmula de fertilizante en la relación de dos a tres kilos de fertilizante por un kilo de semilla, dejándose por uno o dos días en el trompo o abonadora que disponga la finca. Previo a esto es conveniente haber calibrado la abonadora para así poder sembrar la cantidad de semilla que se propone establecer por hectárea (CENIAP, 2000).

b. Cantidad de fertilizante

La cantidad de fertilizante está dado por los análisis de suelo. En forma general se están aplicando 300 kg/ha de la fórmula 15-15-15 y a los 30 días se reabona con urea a razón de 150 kg/ha. El ganadero que usa esta práctica, asegura tener pasto en el mismo año.

c. Manejo del pasto

Con una buena fertilización y manejo, el pasto produce más de 1 200 kg/animal/año, los rendimientos de materia verde se encuentran entre 25 y 30 t/ha/año, a edades de 45-60 días, lo cual representa en materia seca, entre 6 y 7 1/2 toneladas.

El contenido de proteína está relacionado con la edad y la fertilización, a edades de 30 días con fertilización se han reportado sobre 12% y a edades comprendidas entre 60 a 80 días, entre 7 y 9 %, con estos rendimientos y contenido de proteína, es posible mantener de 2 a 3 animales/ha/ año. Esto puede ser aumentado de acuerdo con el manejo que se le da al pastizal.

El pasto produce un heno de buena calidad y la cantidad de paca por hectárea está relacionada con la edad del corte y cantidad de fertilizante utilizado, pudiendo producir entre 400 a 700 pacas/ha, con peso entre 12 y 14 kg/paca.

d. Producción de semillas

La mayor producción de semillas de este pasto ha sido localizada entre los meses de agosto-septiembre, con rendimiento entre 30 y 50 kg/ha.

Para asegurar estos rendimientos es conveniente aplicar fertilizante a razón de 300 kg/ha de la fórmula 15-15-15 y reabonar entre 100 a 200 kg/ha de urea.

e. Resistencia a insectos y enfermedades

La plaga de mayor importancia que ataca como consecuencia de un mal manejo del pastizal es el mión, salivazo o candelilla (*Aeneolamia sp.*), la característica del ataque consiste en una quemazón o secamiento del follaje, lo cual es producido por el insecto en sus estados de ninfa y adulto, y está relacionado con alta precipitación, humedad del suelo

y abundante cantidad del follaje. El mejor control es el preventivo: manejar eficientemente el pastizal con una carga animal adecuada. Si el ataque es muy fuerte, es conveniente pasar rotativa muy baja o un paso de rastra, con aplicación de fertilizantes de las fórmulas 15-15-15 o 12-14-12 a razón de 250-300 kg/ha. Existen controles químicos, que no se recomiendan por el alto costo y el posible problema que podría ocasionar al animal, si se pastorea en el momento de su aplicación.

En muchos países tales como Brasil, Colombia y Nueva Zelanda, ha sido reportado el problema de fotosensibilización en el ganado, cuyo agente causal es el *Phthomices chartarum*, un hongo que prolifera cuando el pastizal posee una gran cantidad de biomasa, hospedándose en las hojas inferiores del pasto (CENIAP, 2000).

2. **Braquiaria** (*Brachiaria brizantha*)

Especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales.

Se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido.

No tolera anegamientos.

Es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas. Muestra capacidad de crecimiento en condiciones de sombra (INTA, 2002).

a. **Implantación**

La densidad de siembra recomendada es de 6 a 7 kg de semilla por hectárea, depositada a una profundidad no mayor a 2 cm (INTA, 2002).

La siembra se realiza en suelos labreados; conviene compactar luego de sembrar, mediante rolo compactador (INTA, 2002).

b. Época de Siembra

Al final de la temporada seca se puede preparar el suelo. En el mes de diciembre, que coincide con las primeras lluvias, es factible la realización de las siembras. También se siembran los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo. En lo posible se recomienda evitar siembras tardías pues el establecimiento del pasto será lento (INTA, 2002).

c. Manejo durante el primer año

Se recomienda realizar el primer aprovechamiento a partir de los 120 días de realizada la siembra. Es decir que con pasturas sembradas en primavera, se deberá esperar hasta el otoño siguiente para su primera utilización, y para pasturas sembradas en marzo el primer aprovechamiento se postergará hasta la próxima estación de crecimiento. En ambos casos, se recomienda realizar pastoreos superficiales con hacienda liviana, teniendo en claro que el principal objetivo durante el primer año es asegurar la implantación de la pastura para obtener de ella el máximo beneficio en los años siguientes.

Una vez implantado, a partir del segundo año, muestra una excelente adaptación al pastoreo intensivo, con una marcada capacidad de rebrote (INTA, 2002).

d. Producción y Calidad Forrajera

La producción de *Brachiaria brizantha* puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebrote.

El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal (INTA, 2002).

3. Saboya (*Panicum maximum*)

La hierba de Guinea es una gramínea tropical procedente del Centro de África que ofrece gran interés como cultivo para los terrenos altos y secos.

En el país se le conoce a esta especie con los nombres vulgares de “Saboya”, “cauca”, “chilena” e “india”. Se halla ocupando extensas superficies de la zona tropical y subtropical y es el pasto más difundido en el país encontrándose incluso en forma subespontánea, llegando a las quebradas y bajos valles de la sierra.

a. Características Botánicas

Gramínea perenne, rústica, que forma matas densas. Su tamaño varía según el clima y suelo donde vegeta; pudiendo alcanzar alturas de 160 a 250 cm. Cuando la humedad es conveniente se obtiene un pasto jugoso y tierno siempre que no llegue a la madurez, en la cual se torna leñoso y poco apetecido por el ganado.

Los tallos son al principio erectos, pero a medida que la planta crece, se inclinan para un lado y otro, dando en conjunto una mata voluminosa. Los nudos de la parte baja son generalmente hirsutos; las hojas alcanzan 30 a 90 cm de largo y 10 a 30 mm de ancho; ascendentes y planas.

La inflorescencia es una panoja abierta ramificada de 20 a 60 cm de largo (BENÍTEZ, 1980).

b. Características agronómicas y prácticas culturales

La hierba de Guinea es una planta de zonas cálidas y altas que no tolera los suelos arcillosos, de los que puede llegar a desaparecer.

Prefiere los suelos de textura media o suelta. No se adapta a terrenos anegadizos o mal drenados; soporta suelos de reacción ácida, para su buen desarrollo requiere de suelos fértiles, se adapta particularmente a los terrenos quebrados (montañas de Chone y Esmeraldas) de los bosques húmedos.

Resiste bien a la sequía, aunque produce los mejores rendimientos con precipitaciones comprendidas entre 800 – 1800 mm anuales y temperaturas medias de 18°C.

Tiene una capacidad extraordinaria para producir hojas de gran valor nutritivo, y soporta el pisoteo del ganado. Puede asociarse con la soya perenne, con el siratro y la galactia.

Sus dos cultivares más importantes son el Petrie y Doell, que tiene características agronómicas y precisan practicas culturales diferentes.

La hierba de Guinea es una forrajera de gran interés en los terrenos altos y secos. Su producción anual de materia seca varía entorno a las 8-10 Tn de MS/ha, en terrenos fértiles tropicales puede producir alrededor de 180 Tn/ha/año, en las zonas templadas su producción es menor.

La producción puede variar con la humedad del suelo, la fertilización nitrogenada y la intensidad de pastoreo, la aplicación de nitrógeno puede doblar la producción de forraje (BENÍTEZ, 1980).

c. Época de siembra

Ubicar la época exacta para sembrar. La semilla requiere de suficiente humedad para germinar. Los períodos largos de sequía sucesivos a la siembra pueden causar la pérdida parcial o total de la misma. En suelos arcillosos y que tienden a aguachinarse temporalmente, se ha logrado excelentes resultados cuando se siembra poco antes de iniciarse el período de lluvias o bien al final de las mismas.

d. Preparación del suelo

Realizar una buena preparación de tierras. El terreno debe estar libre de malezas y sin muchos terrones.

e. Siembra

Puede ser manual o mecanizada, siempre y cuando la semilla quede distribuida uniformemente sobre el terreno.

El trompo conocido como "Cola de pato" distribuye la semilla uniformemente y se calibra a las densidades de siembra recomendadas (5-8 kgs/ha.). En el momento de la siembra, el terreno debe estar suelto y libre de malezas. La semilla debe incorporarse a una

profundidad aproximada de 2 centímetros tratando de compactar el suelo para acelerar la germinación de la semilla.

f. Fertilización

Es recomendable determinar a través de análisis de laboratorio, el estado de fertilidad del suelo; sin embargo, hasta el momento se han logrado algunos resultados favorables usando fosforita incorporada antes de la siembra, logrando satisfacer las necesidades del pasto.

g. Control de malezas

Inmediatamente después de la siembra y cuando el terreno esta húmedo, se recomienda la aplicación de herbicidas pre-emergentes del grupo de las atrazinas (Ej. Limpia maíz, Gesaprim, etc.), a razón de 2 kgs./ha. Esto garantiza, que en su primera etapa de crecimiento el pasto no tenga competencia.

En suelos que durante años han sido cultivados (Ej. maíz, sorgo), la dosis de los herbicidas recomendados no controlan efectivamente las malezas existentes, sobre todo si se trata de gramíneas; por lo tanto recomendamos al momento de la preparación, esperar que germine la maleza; y luego rastrear, esto lo hacemos en varias oportunidades, y al momento de la siembra aplicar los herbicidas recomendados.

Mantener lo más limpio posible el potrero. En caso de enmalezamiento posterior a la emergencia del pasto, se recomienda el uso de rotativa o el uso de 2, 4-D si se trata de malezas de hoja ancha.

Con una buena preparación de tierras y un efectivo control de malezas, se podrá establecer un potrero en 120 días (OCEANO, 2002).

4. Buffel (*Cenchrus ciliaris*)

Algunos taxónomos consideran que este pasto debe ser colocado en el género *Pennisetum*. Es conocido en la literatura universal botánica como: *Cenchrus ciliaris* L, *Pennisetum ciliare* L. (Link) y *Pennisetum cenchoides* R. (Rich).

Nativo de África, India o Indonesia, entró a América procedente de África.

Es una gramínea que se adapta bien desde el nivel del mar hasta 2.000 m. Las mejores producciones se obtienen entre los 500 y los 1.000 m sobre el nivel del mar (BENÍTEZ, 1980).

a. Características botánicas

Es una planta perenne que crece en matorros pero forma césped cuando se siembra densamente; sus tallos crecen erecto o semierectos nacen a partir de la corona; las hojas son delgadas y largas; la inflorescencia es en panícula con espiguillas en racimos cilíndricos y rodeada; por un anillo que permanece unido a la semilla, con numerosas cerdas soldadas con apariencia plumosa.

Su sistema radicular profundo lo hace muy resistente a la sequía debido a que tiene capacidad para absorber el agua que está en el subsuelo. Se puede utilizar para pastoreo ya que tiene buena capacidad para resistirlo; también puede cortarse y henificarse.

Esta especie prefiere suelos fértiles y ligeros o sueltos con pH superior a 6.5; no prospera en los *muy* ácidos (BENÍTEZ, 1980).

b. Siembra

Sé realiza en terrenos bien preparados, con una arada profunda y las suficientes rastrilladas hasta que el terreno quede bien suelto.

La densidad de siembra es de 10 a 15 Kg/ha de semilla comercial; la semilla recién cosechada presenta una germinación muy pobre y se incrementa en un 70% si se guarda en un lugar seco durante uno o dos años.

La semilla se puede distribuir al voleo o en surcos distanciados 50 a 60 cm, luego se cubre ligeramente con un rastrillo de discos o con ramas colocadas detrás del tractor; se recomienda que la semilla no quede enterrada a una profundidad mayor de 1 cm porque se presentarían problemas en la germinación y la población de plantas no crecería uniformemente, presentándose parches o áreas sin pasto (BENÍTEZ, 1980).

c. Fertilización

Como todas las gramíneas, responde bien a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados; la falta de este elemento influye considerablemente en el rendimiento de la cosecha.

Después de 4 meses de establecido el potrero, las plantas pueden tomar un color verde pálido o amarillento y poco desarrollo debido a la deficiencia de nitrógeno. Es necesario hacer una buena fertilización con una fórmula completa (N-P-K) debido a extracción por parte de este pasto de grandes cantidades de nitrógeno y potasio; es recomendable mantener una buena fertilidad del suelo teniendo en cuenta los análisis de suelos.

Después de cada corte y pastoreo se puede aplicar 40 a 50 Kg/ha. de nitrógeno (un bulto de urea por hectárea aproximadamente) para mantener la producción.

Se debe tener en cuenta que para aplicar la urea conviene aprovechar los días siguientes a una lluvia o si se dispone de riego, humedecer el suelo después de su aplicación para evitar que se pierda nitrógeno por volatilización (BENÍTEZ, 1980).

d. Manejo

En condiciones naturales se pueden hacer de 6 a 8 pastoreos al año, éstos pueden aumentar de 11 a 12 cuando se riegan los potreros con frecuencia. El manejo después de la siembra es tan importante si no más importante que ésta. Es posible perder el gasto de la siembra al hacer después un mal manejo. Un buen manejo incluye entre otras cosas las siguientes:

- Controlar las malezas teniendo como base las recomendaciones dadas anteriormente.
- No fertilizar al momento de la siembra sino después del establecimiento (2 ó 3 meses); la fertilización durante la siembra generalmente ocasiona un excesivo crecimiento de las malezas y ayuda muy poco a la germinación y crecimiento de las plantas.
- El pastoreo se recomienda iniciar cuando el pasto esté bien establecido y haya cubierto bien el terreno, para que esto suceda se requiere que pase una o dos épocas de

crecimiento; equivale a decir que se pierda una o dos cosechas.

- Pasada la anterior etapa se pueden meter los animales sin sobrepastorear el pastizal establecido. Se recomienda pastorear en forma rotacional.
- La mejor época del pastoreo posterior al establecimiento es cuando las plantas se encuentren en estado de prefloración que es cuando tienen su mayor valor nutritivo y mayor porcentaje de digestibilidad. Cuando se aplica riego regularmente, el período de recuperación del pasto varía entre 30 y 40 días, si no hay posibilidad de riego, en épocas de verano el período de descanso o recuperación se alarga de 60 a 70 días (BENÍTEZ, 1980).

e. Control de malezas

Es bueno eliminar las plantas indeseables ya que éstas compiten por espacio, luz, agua y nutrientes con el pasto que se desea mantener. Cuando la siembra se hace en surcos es más fácil hacer este control utilizando la cultivadora una o dos veces antes de la formación del césped o cubrimiento del suelo por parte del buffel.

Guadañarse el potrero antes de la floración de las malezas también ayuda a ejercer control de éstas. La utilización del 2,4-D como preemergente también ha dado buenos resultados siempre y cuando se utilice cuando el suelo tiene una humedad adecuada (BENÍTEZ, 1980).

f. Producción

En condiciones naturales la producción varía mucho entre el invierno y el verano. Se han obtenido 3 ton/ha, de heno en un solo corte en época de invierno y 0.6 ton/ha, en período de fuerte verano. Con fertilización de mantenimiento y con riego, la producción puede sostenerse entre 18 y 20 ton/ha, de heno por año, es decir entre 90 y 100 ton/ha, de forraje verde.

Este pasto produce muy buena semilla y en grandes cantidades, se puede cosechar manualmente o con máquina, realizándose con la mayor precaución posible para no recolectar semilla inmadura, ya que ésta al ser utilizada en la siembra no germinará y si sucede las plantas serán poco vigorosas. El momento ideal de la cosecha es cuando las semillas se desprendan fácilmente de la espiga.

Hay que considerar que las semillas no maduran al mismo tiempo en la espiga, primero lo hacen las que están en la parte inferior de la espiga. El mínimo porcentaje de germinación aceptado para semilla certificada es del 30. Es recomendable hacer una prueba de germinación para ajustar la densidad de siembra. Si lo recomendado es sembrar 10 a 15 Kg/ha de semilla con un 30% de germinación y al hacer la prueba el porcentaje es de 15, por ejemplo, la cantidad de semilla (del 15%) que se debe sembrar es de 20 a 30 Kg/ha (BENÍTEZ, 1980).

5. **Maní forrajero** (*Arachis pintoi*)

Esta leguminosa fue recolectada originalmente en las cercanías de la ciudad de Belmonte en Brasil, por Gerardo C. Pinto en 1.954. Siendo el género *Arachis* originario de América del Sur y se encuentra distribuido al Este de los Andes entre los ríos Amazonas y de la Plata.

a. **Características botánicas**

Es una leguminosa herbácea, perenne de crecimiento rastrero estolonífero, que puede alcanzar alturas entre 20 a 40 cm, posee raíz pivotante que crece hasta unos 50 cm de profundidad, las hojas son alternas compuestas con 4 folíolos ovoides de color verde claro a oscuro, el ápice de los folíolos es mucronado con estípulas, las envainaduras están adheridas al pecíolo y bifurcadas en forma de hoz, son pubescentes y cubren la yema de los nudos, el tallo es ramificado, circular, ligeramente aplanado y con entrenudos cortos, puede llegar a medir 1.5 m de longitud o más.

El Maní forrajero presenta floración indeterminada y continua, las inflorescencias son axilares en espiga con un tubo calicinal (hipanto) de color rojizo, pubescente y fistulado que sostiene el perianto y los estambres, en el interior de este tubo está el estilo, presenta

un cáliz bilabiado ubicado bajo la quilla y un labio superior amplio con cuatro dientes pequeños en el ápice, los que provienen de cuatro sépalos fusionados, la corola es de forma amariposada y comprende el estandarte de color amarillo.

La producción de semilla sexual, se produce dentro del suelo, por esta característica y los estolones rastreros le permiten sobrevivir a condiciones de sobrepastoreo, quema o sequía, por tal razón se puede utilizar como pasto de cobertura en cultivos de palma africana, caucho, banano, cítricos, café, cacao, etc. (MARKET, 2003).

b. Características agronómicas

Se adapta a suelos ácidos y de baja fertilidad además de poseer la capacidad de extraer fósforo en suelos con baja disponibilidad de este elemento.

Necesita de 2.000 a 4.000 mm de precipitación distribuías uniformemente a lo largo del año, ya que la sequía hace que se cierren sus hojas y que si la misma persiste las pierda después de 15 semanas. (MARKET, 2003).

c. Prácticas culturales

El Maní forrajero es fácil de propagar utilizando 8 a 10 kg de semilla sexual/ha con una densidad de siembra de 60 cm entre planta y de 60 a 80 cm entre hileras; y/o con material vegetativo (estolones), se necesita de 15 a 20 sacos de material vegetativo por hectárea de aproximadamente 8 kg cada uno, además indican que por su crecimiento rastrero y estolonífero, puede asociarse beneficiosamente con las gramíneas tropicales como Braquiarias, Saboya, Setarias, etc.

El material forrajero procedente de hojas y tallos de esta leguminosa, sobre los 7 cm del suelo, alcanza valores de 1000 – 3240 kg/MS/ha a los 21 y 63 días posteriores del corte de uniformidad. Estos valores permiten inferir que la tasa absoluta de crecimiento del maní varía de 48 -51 kg MS/ha/día durante los meses lluviosos.

Su persistencia al sobre pastoreo es una de sus grandes características que es garantizada por la gran cantidad de semillas que permanecen viables en el suelo (banco de semillas) y por su crecimiento estolonífero con enraizamiento en los nudos, que proporciona

protección a los puntos de crecimiento contra el pastoreo y pisoteo del ganado (MARKET, 2003).

d. Plagas y enfermedades

Puede presentar manchas foliares causadas por *Cercospora spp* y por antracnosis. Algunas veces también son encontrados síntomas de virosis. (MARKET, 2003).

6. Soya forrajera (*Neonotonia wigthii*)

a. Características botánicas

Se trata de una planta perenne de crecimiento muy agresivo, emite guías largas, volubles y vigorosas de hábito enredadero, las hojas están formadas por tres folíolos pinnados, la superficie por encima es globosa y brillante y por debajo pilosa, la inflorescencia se presenta en racimos que brota de las axilas de las hojas, las flores son pequeñas y numerosas de color blanco, las vainas son oblongas, lineales de 2 a 3 cm de longitud, que producen de 3 a 5 semillas, la raíz es pivotante, profunda y bien ramificada donde se producen los nódulos nitrificantes (OCEANO, 2002).

b. Características agronómicas

Esta leguminosa se adapta muy bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm, pero su mejor desarrollo se ha observado desde los 500 a los 1.500 msnm, prefiere los suelos fértiles, con baja humedad y pH cercano a neutro, aunque también prospera en suelos pobres debido a la longitud de su sistema radicular por lo que además tolera bastante bien a la sequía (OCEANO, 2002).

c. Prácticas culturales

Se adapta bien a la mayoría de suelos del litoral ecuatoriano, la cantidad de semilla utilizada para establecer siembras es de 6 a 8 kg por hectárea, depositando sobre surcos

abiertos en el terreno, a distancias entre 30 a 40 cm, en potreros establecidos se debe abrir franjas mediante el uso de herbicidas a 60 a 80 cm de distancia, luego en las franjas se abren los surcos para la siembra (OCEANO, 2002).

d. Plagas y enfermedades

La Soya forrajera tolera bien a la sombra, a los insectos y a las enfermedades, entre los insectos que atacan a esta leguminosa se hallan los mismos que afectan a los centrocemas.

7. Kudzú (*Pueraria Phaseoloides*)

El kudzú es una leguminosa perenne originaria de las Indias Orientales y de excelente adaptación en la Amazonía.

a. Características botánicas

El kudzú es pubescente de hábito rastrero y produce estolones. Sus tallos son flexibles, pudiendo alcanzar 12 m o más de longitud. Cada planta produce numerosos tallos los cuales en contacto con el suelo emiten raíces cubriendo rápidamente el terreno, por lo cual se le emplea también como cultivo de cobertura en zonas de precipitación intensa.

El sistema radicular es bien desarrollado. Las flores son morado purpúreas y de cinco pétalos, dispuestas en inflorescencias de racimos no ramificados. El fruto es una legumbre con un número variable de semillas.

b. Características agronómicas

Es una planta que crece bien en zonas con alta precipitación, además de considerar que se adapta bien a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2000 m.s.n.m.

La precipitación adecuada es de 900 a 2000 mm y temperaturas no menores a 18°C. Prospera bien en climas cálidos y húmedos y tolera alta humedad en el suelo; crece bien en

suelos ácidos hasta neutros, pero se adapta bien en suelos francos (VISIONVETERINARIA, 2000).

c. Prácticas culturales

Kudzú se propaga comúnmente por semillas. Las semillas deben escarificarse con ácido sulfúrico, agua caliente, o con máquinas escarificadoras. La siembra se suele hacer directamente en el campo, al voleo o en líneas (VISIONVETERINARIA, 2000).

Si se siembra en líneas o al voleo se utiliza 5.6 a 16 kg de semilla /ha, en cambio cuando se trata de reproducción vegetativa se puede utilizar estacas o coronas a un distanciamiento de un metro en cuadro.

La máxima producción de biomasa de kudzú se obtiene en la época lluviosa. En términos de valor nutritivo kudzú tiene alrededor de 17 % de PC, 79 % de digestibilidad, y 77 % de nutrientes digestibles totales. En época seca la defoliación reduce la producción de MS, PC, y el contenido de P, pero eleva el contenido de Ca. El contenido de taninos es 2.4% en época de lluvias y 0.20% en época seca (VISIONVETERINARIA, 2000).

L. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN

La caracterización es la toma de datos aquellos caracteres de alta heredabilidad de una planta, esos datos nos sirven para diferenciar muestras o entradas de una misma especie, las cuales son fácilmente visibles en todos los ambientes (QUEROL, 1993).

La evaluación puede abarcar uno o varios de los muchos aspectos posibles: agronómicos, bioquímicos, citológicos entre otros, esta evaluación se la realiza en función de los usos del cultivo y las características para mejorarlo, que generalmente son: mejores rendimientos, simplificación de las labores culturales, precocidad, factores climáticos adversos, tipo de planta, calidad industrial, resistencia a plagas y enfermedades (ESCOBAR, 1997).

Dentro del proceso de evaluación, se mencionan tres tipos:

- Evaluación con fines de identificación lo que se llama recopilación de datos pasaporte.
- Evaluación encaminada a caracterizar a la población de la cual procede la muestra o entrada, la información aquí recopilada se basa fundamentalmente en los caracteres anatómicos, morfológicos y fisiológicos.
- Evaluación preliminar agronómica, la misma que se basa en caracteres, tanto fenológicos (germinación, floración, maduración), como de comportamiento agronómico frente a diferentes ambientes (resistencia a plagas y enfermedades, rendimiento). (ESCOBAR, 1997).

M. PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LOS POTREROS

El rendimiento por animal se determina por el valor nutritivo y por el consumo, de donde éste es sinónimo de la cantidad y calidad de los pastos. Esto se puede medir a través de diferentes métodos mediante una toma de muestras de pastos, después de esa evaluación, el mejor tratamiento debe probarse en un ensayo de pastoreo a escala completa, con varios índices de carga animal, donde la disponibilidad de forrajes constituye también un factor para la determinación de la producción animal (PROFOGAN, 1992).

Medir la producción primaria significa determinar cuantitativamente la cantidad de forraje que una hectárea produce en la unidad de tiempo. La cantidad de forraje puede expresarse como forraje fresco (húmedo, tal cual está al momento de la estimación) o como materia seca (MS) (luego de extraerle el agua).

Las dos expresiones indican la misma cualidad de producción. Se refiere a la expresión de producción en base de materia seca, porque:

- El agua contenida en el forraje en nada aporta a su valor alimenticio.
- El contenido de agua fluctúa rápidamente a través del día o entre días, a lo largo del año.

La producción primaria debe ser medida en condiciones tales que:

- Representen el verdadero crecimiento del pastizal, libre de interferencias ó

factores externos a él.

- Eviten la contaminación del material cortado (muestra) con sustancias o elementos ajenos al pastizal (PROFOGAN, 1992).

1. Método Directo

En este método se mide la cantidad de forraje disponible en el potrero, cortando un área representativa, pesándola y determinando el contenido de materia seca, en forma similar al muestreo de las exclusiones. En este caso se deben cortar cuatro metros cuadrados por cada hectárea de superficie del potrero. El corte se realiza con el cuadrante colocado al azar en tantos lugares como sean necesarios para obtener el área requerida. Para conseguir una muestra aleatoria, se recomienda caminar por el potrero, de un extremo a otro, en zig-zag cortando una muestra cada cierto número de pasos, colocando el cuadrante en la punta del zapato (PROFOGAN, 1992).

La altura del corte debe ser en pastos tropicales sobre los 20 cm, en el caso de forrajes de crecimiento erecto, pero lo mejor es respetar las alturas que la práctica indique como las más adecuadas, la misma que debe mantenerse durante todo el tiempo de ensayo.

2. Métodos Indirectos

Estos métodos se han desarrollado con el propósito principal de reducir el trabajo requerido por los métodos directos. Además como las estimaciones no requieren un alto número de cortes, se destruye menos la vegetación. La mayoría de estos métodos utilizan el principio del doble muestreo, por el cual se logran muestras del pastizal en forma pareada por estimación visual o con la ayuda de algún instrumento y luego por corte, con el cuadrante. El operador hace luego un número superior de observaciones visuales o con instrumentos y obtiene la producción real estimada con un costo inferior al de las medidas directas por corte (PROFOGAN, 1992)

IV. MATERIALES Y METODOS

A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó con el auspicio de la FUNDACIÓN AYUDA EN ACCIÓN de Desarrollo Territorial Bolívar, en cuatro comunidades: Copalpamba, Tigrehurco, Lanzahurco, y Matiavi, pertenecientes a la Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar.

2. Ubicación Geográfica¹

Cuadro 01. Ubicación geográfica de las cuatro localidades.

COMUNIDAD	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
a. Copalpamba	1380 m.s.n.m.	1° 26' 15'' Sur	79° 08' 45'' Oeste
b. Tigrehurco	1470 m.s.n.m.	1° 27' 18'' Sur	79° 08' 24'' Oeste
c. Lanzahurco	2040 m.s.n.m.	1° 19' 40 '' Sur	79° 08' 57'' Oeste
d. Matiavi	1600 m.s.n.m.	1° 18' 16 '' Sur	79° 08' 36'' Oeste

3. Características Climáticas²

Cuadro 02. Características climáticas de las cuatro localidades.

COMUNIDAD	TMA (°C)	PMA (mm)	HR (%)
a. Copalpamba	19.1	1200	80
b. Tigrehurco	18.7	1150	75
c. Lanzahurco	15.8	800	60
d. Matiavi	18.0	1000	70

TMA: Temperatura media anual.

PMA: Precipitación media anual

HR: Humedad relativa

¹ AYUDA EN ACCIÓN. 2005. Datos tomados con GPS y altímetro.

² CAÑADAS 1986, Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.

4. Clasificación ecológica

Según HOLDRIDGE (1982), las 3 zonas (Copalpamba, Tigrehurco, Matiavi) pertenecen al bosque húmedo Pre-Montano (b.h.PM), y la zona Lanzahurco pertenece al bosque seco Montano Bajo (b.s.MB).

5. Características del Suelo

a. Características físicas³

Cuadro 03. Características físicas de los suelos de las cuatro localidades.

COMUNIDAD	TEXTURA	ESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
a. Copalpamba	Franco arcillosa	Bloques angulares	Pendiente abrupta
b. Tigrehurco	Franco arcillosa	Bloques angulares	Pendiente ondulada
c. Lanzahurco	Franco limosa	Bloques subangulares	Pendientes ondulada
d. Matiavi	Franco arcillosa	Bloques angulares	Pendientes ondulada

b. Características químicas

Las características químicas del suelo de las cuatro comunidades se determinaron mediante un análisis de suelo realizado en el Departamento de Suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH 2006, el cual indica el contenido de N, P, K, pH y Materia Orgánica de las zonas en estudio.

³ AYUDA EN ACCIÓN, 2005. Datos registrados en la Institución.

Cuadro 04. Análisis químico de suelos de las cuatro localidades.

COMUNIDAD	pH	N (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (meq/100g)	MO (%)
a. Copalpamba	5,2 Ac.	9,34 B	0,97 B	1,12 A	6,1 A
b. Tigrehurco	5,2 Ac.	19,35 B	2.39 B	0.90 A	4,9 M
c. Lanzahurco	5,27 L. Ac	23.21 B	12.93 B	0.9 A	2.3 B
d. Matiavi	5,04 Ac.	29.53 B	0.97 B	2.79 A	4.7 M

Ac: Ácido

L. Ac: Ligeramente ácido

A: Alto

M: Medio

B: Bajo

B. MATERIALES

1. Insumos

- Semillas de gramíneas y leguminosas.
- Material vegetativo de *Cenchrus ciliaris*.
- Fertilizantes químicos: DAP (18-46-0), Sulpomag (0-0-22-11-22), Urea (46-0-0), Muriato de potasio (0-0-60).

2. Materiales de campo

- Flexómetro
- Estacas
- Piola
- Martillo
- Clavos
- Botas de caucho

- Libreta de apuntes
- Hoz
- Machete.
- Cámara fotográfica

3. **Material experimental**

Lo constituyó el cultivo de las gramíneas *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, material vegetativo de *Cenchrus ciliaris* y las 3 leguminosas forrajeras *Arachis pintoi*, *Pueraria phaseoloides*, *Neonotonia wigthii*.

Las semillas de las gramíneas y leguminosas se las adquirió en la Agencia de Agripac del Cantón Ventanas, mientras que el material vegetativo de *Cenchrus ciliaris* se lo obtuvo en cada una de las Comunidades.

4. **Materiales de oficina**

Hojas de papel bond, computador, impresora.

C. **METODOLOGIA**

1. **Diseño experimental**

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones, en cuatro localidades para el caso de las gramíneas; mientras que para las leguminosas se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 3 tratamientos y 3 repeticiones distribuidas en 4 localidades.

2. Tratamientos en estudio

Cuadro 05. Tratamientos en estudio

Gramíneas	
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>
T2	<i>B. brizantha</i>
T3	<i>B. decumbens</i>
T4	<i>P. maximum</i>
Leguminosas	
T5	<i>Arachis pintoii</i>
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>

3. Características del campo experimental por localidad

	Gramíneas	Leguminosas
a. Número de unidades experimentales:	12	9
b. Forma de la parcela:	rectangular	rectangular
c. Largo de la parcela:	5 m	5 m
d. Ancho de la parcela:	4 m	3 m
e. Distancia entre planta:	25 cm	25 cm
f. Distancia entre hilera:	40 cm	40 cm
g. Distancia entre caminos:	1,50 m	1,50 m
h. Área total de la parcela:	20 m ²	15 m ²
i. Área neta de la parcela:	12 m ²	8 m ²

4. Esquema de análisis de varianza

En el cuadro 6 se presenta el esquema del análisis de varianza del presente ensayo.

Cuadro 06. Esquema del análisis de varianza.

F.V.	GL	
GRAMÍNEAS		
Repeticiones (r)	r-1	2
Tratamientos (T)	t-1	3
Localidades (L)	L-1	3
T x L	(T-1) (L-1)	9
Error	(TL-1) (r-1)	30
LEGUMINOSAS		
Repeticiones (r)	r-1	2
Tratamientos (T)	T-1	2
Localidades (L)	L-1	3
T x L	(T-1) (L-1)	6
Error	(TL-1) (r-1)	22

5. Análisis funcional

- Se determinó el coeficiente de variación.
- Se realizó la prueba de Tukey.

6. Esquema de la disposición del ensayo en la finca

En el Anexo 1, se presenta el esquema de la disposición del ensayo

D. METODO DE EVALUACION Y DATOS REGISTRADOS

1. Porcentaje de germinación

Se realizó en laboratorio, seleccionando 100 semillas de cada uno de los tratamientos y colocándolas en cajas petri con papel filtro humedecido, los resultados obtenidos se expresaron en porcentaje.

2. Porcentaje de emergencia

El porcentaje de emergencia de plántulas en el campo, se evaluó en la parcela neta contando el número de plántulas emergidas y se expresó en porcentajes de acuerdo al número de semillas sembradas, empleando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Emergencia} = \frac{\text{Número de plántulas emergidas}}{\text{Número total semillas sembradas}} \times 100$$

3. Número de días a la emergencia

Se contabilizó el número de días que tardaron las semillas para emerger.

4. Número de días a la nacencia

Se contabilizó el número de días que tardo el material vegetativo en prenderse.

5. Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento de material vegetativo se evaluó en toda la parcela neta y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de material vegetativo sembrado.

6. Días a la floración

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el establecimiento de las unidades experimentales hasta cuando se observó lo siguiente:

Floración: Considerando que el 50% de las plantas estaban en floración.

7. Hábito de crecimiento

Se evaluó mediante observación directa en base al Glosario Botánico de Nancy Moreno considerando si era:

- Erecto
- Trepador
- Rastrero (rizomático o estolonífero)

8. Tipo de crecimiento

Se evaluó mediante observación directa en base al Glosario Botánico de Nancy Moreno considerando si era:

- Herbáceo (hasta 1 m)
- Matajoso (más de 1 m)

9. Formación del tallo

- Tallo principal Prominente
- Tallo principal no Prominente

10. Color del tallo

Se evaluó mediante observación directa en base a la gama de colores de <http://es.wikipedia.org/wiki/Color>, considerando si era:

- Amarillo
- Púrpura
- Pardo
- Verde jade
- Verde lima

11. Largo de las hojas

A la floración se midió en cm desde la base del limbo hasta su ápice utilizando una regla graduada con la cual se tomó diez muestras por unidad experimental determinando un promedio.

12. Ancho de las hojas

A la floración se midió en cm en la parte más ancha del limbo utilizando una regla graduada para lo cual se tomó diez muestras por unidad experimental determinando un promedio.

13. Presencia de pubescencia

Se evaluó la presencia de pubescencia por simple observación, y se realizó en 10 plantas dentro del área neta de cada una de las parcelas en el momento de la floración según la siguiente escala:

- Ausente
- Ligera
- Abundante

14. Forma de la hoja

Se evaluó mediante observación directa en base al Glosario Botánico de Nancy Moreno.

15. Color de la hoja

Se evaluó mediante observación directa en base a la gama de colores de <http://es.wikipedia.org/wiki/Color>, considerando si era:

- Verde jade
- Verde lima

16. Tipo de raíz

Se evaluó mediante observación directa en base al Glosario Botánico de Nancy Moreno.

17. Tamaño de la inflorescencia

Se midió en cm desde el sitio de la inserción de la última hoja al ápice de la flor o inflorescencia final utilizando una regla graduada con la cual se tomó diez muestras de cada una de las unidades experimentales determinando un promedio en la:

- Floración

18. Tipo de flor o inflorescencia

Se evaluó mediante observación directa en base al Glosario Botánico de Nancy Moreno, considerando si era:

- Solitaria
- Racimo simple o sin ramificaciones
- Compacta
- Con ramificaciones cortas
- Con ramificaciones largas

19. Color de la inflorescencia

Se evaluó mediante observación directa en base a la gama de colores de <http://es.wikipedia.org/wiki/Color>, considerando si era:

- Amarillo
- Verde jade
- Lino
- Malva
- Morado

20. Vigor

Se evaluó mediante observación directa considerando las condiciones que presentaron las plantas, así se les califico en:

Características	Valoración
Excelente	4
Mediana	3
Regular	2
Mala	1

21. Altura de la planta

Se midió con una cinta graduada en cm desde el cuello de la raíz hasta el ápice terminal, en 10 plantas en cada una de las unidades experimentales tomadas al azar en la parcela en la floración.

22. Tolerancia a la sequía

Se evaluó por observación directa. Catalogándolas como:

- Excelente (E): Cuando el porcentaje de plantas marchitas fue 0 %.
- Muy Buena (MB): Cuando el porcentaje de plantas marchitas fue 10 %.
- Buena (B): Cuando el porcentaje de plantas marchitas fue 20 %.
- Regular (R): Cuando el porcentaje de plantas marchitas fue 40%.
- Mala (M): Cuando el porcentaje de plantas marchitas fue mayor a 50 %.

23. Incidencia de plagas

Para la evaluación de la incidencia de plagas se realizó en toda la parcela neta durante el ciclo del cultivo con base a la siguiente escala:

- Nula (n): Cuando el porcentaje de plantas atacadas fue 0 %.
- Bajo (b): Cuando el porcentaje de plantas atacadas fue 25 %.
- Medio (M): Cuando el porcentaje de plantas atacadas fue 50 %.
- Alto (a): Cuando el porcentaje de plantas atacadas fue mayor al 50 %.

24. Incidencia y severidad de enfermedades

Para la evaluación de la incidencia y severidad de enfermedades se realizó en toda la parcela neta durante el ciclo del cultivo con base a la siguiente escala:

- Sin infección visible (0)
- Resistente (R)
- Moderadamente resistente (MR)
- Susceptible (S)

25. Rendimiento en Kg /ha a la cosecha

Se seleccionó y se cortó tres muestras de forraje de 1 m² para cada una de las repeticiones en cada localidad, se pesó y determinó el rendimiento en Kg/parcela para posteriormente realizar la conversión a Kg/ha.

26. Porcentaje de materia seca

Del forraje obtenido se tomó una muestra de 100 gr, se secó en una estufa a 105°C durante 24 horas para determinar la producción de materia seca por parcela para posteriormente realizar la conversión a Kg/ha.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores preculturales

a. Muestreo del suelo.

Se tomaron submuestras de varios puntos del terreno del ensayo siguiendo el método de zig – zag, utilizando un barreno para recolectar la muestra a una profundidad de 20 cm.

b. Preparación del suelo

Se realizó una deshierba al ras del suelo empleando machete, posteriormente con azadón se hizo una remoción del suelo a una profundidad de 20 cm.

c. Trazado de las parcelas

Una vez realizado el sorteo de las parcelas, mediante un croquis se procedió a efectuar el trazado de las mismas, así tenemos parcelas de $5 \times 4 = 20 \text{ m}^2$ para el caso de las gramíneas y de $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$ para el caso de las leguminosas, con un área total de 375 m^2 por cada localidad.

2. Labores culturales

a. Siembra

La siembra se realizó por semillas y partes vegetativas para el caso de las gramíneas mientras que en las leguminosas se usó solo semillas, en ambos casos se hizo a una distancia de 25 cm entre planta y 40 cm entre surco.

b. Fertilización

En base a la recomendación de fertilización realizada por el Departamento de Suelos de la ESPOCH, se aplicó una dosis de 169.5 kg de N, 80.5 kg de P_2O_5 , 41 kg de K_2O , 5.5 kg de Mg y 11 kg de S por ha, tanto a las gramíneas como a las

leguminosas, usando las siguientes fuentes: DAP (18-46-0), Muriato de Potasio (0-0-60), Urea (46-0-0), Sulpomag (0-0-22-11-22).

Se aplicaron 6.6 kg de DAP, 11.25 kg de Urea, 1.88 kg de Muriato de potasio, 0.94 kg de sulpomag a chorro continuo al fondo del surco en el momento de la siembra y se repitió la fertilización química a los 45 días a partir de la siembra en dos aplicaciones con un lapso de 20 días entre cada una, estas se realizaron al voleo.

c. Riegos

Se realizó un riego por surcos cada 15 días.

d. Control de Malezas

Se realizó en forma manual mediante la utilización de un machete durante todo el ciclo del cultivo.

e. Control de Plagas y Enfermedades

No fue necesario el control de plagas y enfermedades ya que su presencia no lo ameritó.

f. Cosecha

Se realizó en forma manual usando una hoz se lo llevó acabo en la floración.

g. Rendimiento

Se seleccionó y se cortó tres muestras de forraje de 1 m² para cada una de las repeticiones en cada localidad, se pesó y determinó el rendimiento en Kg/parcela para posteriormente realizar la conversión a Kg/ha.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Porcentaje de germinación

El análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación, indica que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación es 4.67 % y la media general 86.44%. (**Cuadro 07**).

Cuadro N°07: Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación de las gramíneas.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	110.89	55.444	3.41
Tratamientos	2	324.22	162.111	9.96 *
Error	4	65.11	16.278	
Total	8	500.22		
Coeficiente de variación: 4.67 % $\bar{x}$ = 86.44 %				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos se observan dos rangos, los tratamientos T3 y T2 presentaron los valores más altos con un promedio de 91,75 % y 87,92% respectivamente ubicándose en el rango “A”, seguidos del tratamiento T4, ubicado en el rango “B” con un valor de 77,92 %. (**Cuadro 8 y Gráfico 1**)

Cuadro N°08: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable porcentaje de germinación de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	% Germinación	Rango
T3	<i>B. decumbens</i>	91,75	A
T2	<i>B. brizantha</i>	87,92	A
T4	<i>Panicum maximum</i>	77,92	B

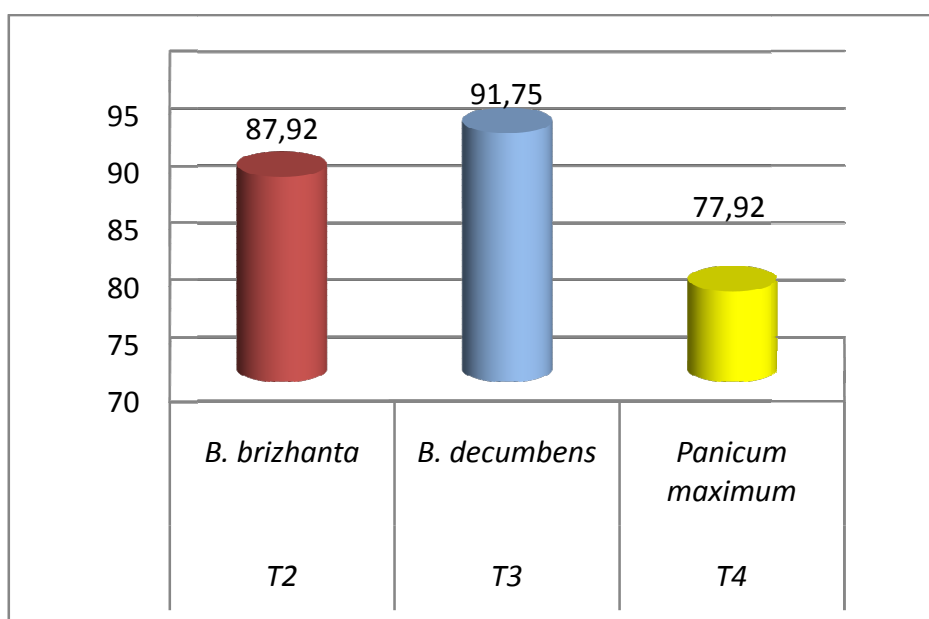


Gráfico N°1. Porcentaje de germinación de las gramíneas.

Según la ley de semillas porcentajes de germinación superiores al 80 % se consideran excelentes, los tratamientos T3 y T2 se ubican dentro de este rango por tal razón se los considera pastos muy buenos en cuanto a germinación mientras que el T4 presentó una menor germinación en comparación con los anteriormente mencionados, esto se debe a características genéticas propias de cada uno de los tratamientos.

2. Porcentaje de emergencia

El análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia, indica que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación es 4,72 %, y la media general 85,22 % (**Cuadro 9**), mientras que para las demás fuentes de variación no existen diferencias estadísticas.

Cuadro N°09: Análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	176.056	88.028	5.4306
Tratamientos	2	1457.722	728.861	44.9648**
Localidades	3	9.778	3.259	0.2011ns
T x L	6	92.056	15.343	0.9465ns
Error	22	356.611	16.210	
Total	35	2092.222		
Coeficiente de variación: 4,72 % x = 85,22 %				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos se observan dos rangos, el tratamiento T3 presentó el valor más alto con un promedio de 91,92 % ubicándose en el rango “A”, seguido del tratamiento T2 con 87,08%, ubicado en el rango “B” y finalmente el tratamiento T4, se ubicó en el rango “C” con un valor de 76,67 %. (**Cuadro 10, Gráfico 2**)

Cuadro N°10: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable porcentaje de emergencia de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	% Emergencia	Rango
T3	<i>B. decumbens</i>	91,92	A
T2	<i>B. brizantha</i>	87,08	B
T4	<i>Panicum maximum</i>	76,67	C

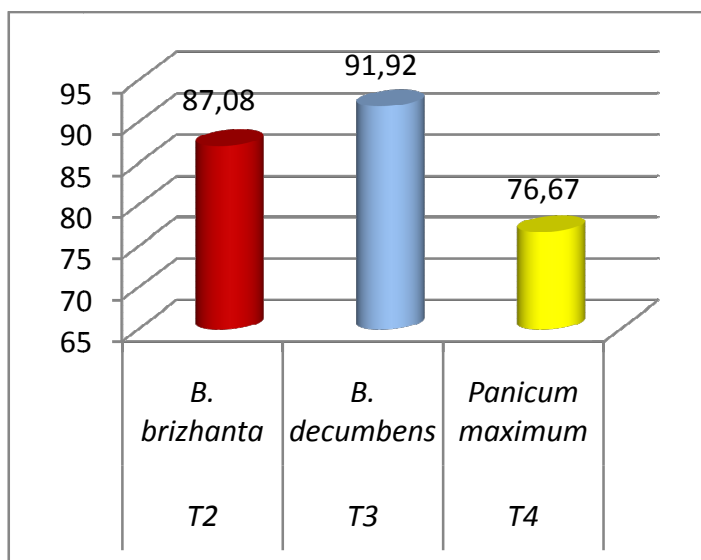


Gráfico N° 2. Porcentaje de emergencia de las gramíneas

Estos resultados resaltan la diversidad genética de los tratamientos, notándose que el T3 mostró mayor potencial genético que T2 y T4.

3. Número de días a la emergencia

El análisis de varianza para la variable días a la emergencia, indica que existen diferencias altamente significativas entre las localidades. El coeficiente de variación es 3,15 % y la media general 7,41 días (**Cuadro 11**), mientras que para las demás fuentes de variación no existieron diferencias estadísticas.

Cuadro N°11: Análisis de varianza para evaluar la variable número de días a la emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	0.011	0.005	0.0971
Tratamientos (T)	2	0.144	0.072	1.3233 ns
Localidades (L)	3	9.446	3.149	57.9105 **
T x L	6	0.223	0.037	0.6829 ns
Error	22	1.196	0.054	
Total	35	11.019		
Coeficiente de variación: 3,15 % x = 7,41 días				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades se observa que existen tres rangos, es así que en Lanzahurco los tratamientos tardaron más tiempo en emerger con un promedio de 8,02 días, seguido de Matiaví y Tigrehurco con un promedio de 7,63 y 7,34 días respectivamente, mientras que en Copalpamba a los tratamientos les llevó menos tiempo en emerger con un promedio de 6,62 días. (**Cuadro 12 y Gráfico N°3**)

Cuadro N°12: Prueba de Tukey al 5 %, para las localidades en la variable número de días a la emergencia de las gramíneas.

Localidad	Descripción	Días Emergencia	Rango
L3	Lanzahurco	8,02	A
L4	Matiaví	7,63	B
L2	Tigrehurco	7,34	B
L1	Copalpamba	6,62	C

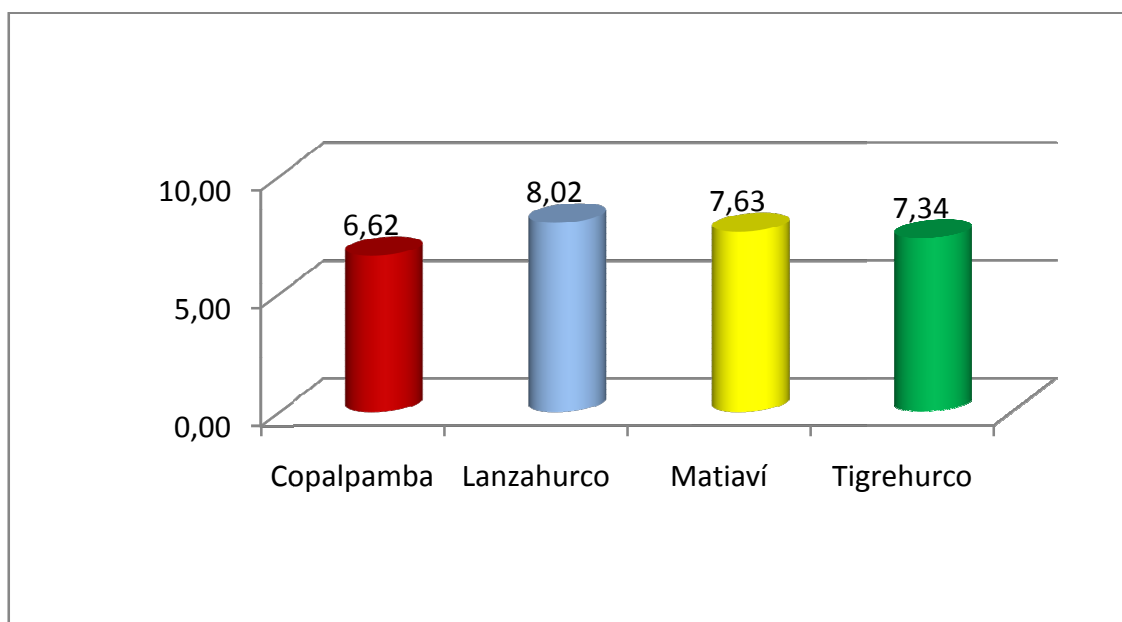


Gráfico N° 3. Número de días a la emergencia de las gramíneas en las cuatro localidades.

Esto nos demuestra que la duración de las etapas fenológicas están directamente influenciadas por la ubicación geográfica, altura y temperatura de la localidad, es así que en Lanzahurco que se encuentra a una altura de 2040 m.s.n.m. los tratamientos tardaron más tiempo en emerger no así en Copalpamba ubicada a una altura de 1380 m.s.n.m. en la cual el tiempo de emergencia fue menor, mientras que en Matiaví ubicada a 1600 m.s.n.m y Tigrehurco ubicada a 1470 m.s.n.m, las etapas fenológicas tuvieron una duración intermedia.

4. Número de días a la nascencia y porcentaje de prendimiento

En el caso de *Cenchrus ciliaris*, cuya plantación se la realizó por esquejes, este tardó en promedio 16,93 días en prenderse con un porcentaje de prendimiento de 85 %.

5. Días a la floración

El análisis de varianza para la variable días a la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para los tratamientos y localidades. El coeficiente de variación es 2,39 % y la media general 287,81 días, mientras que para tratamientos x localidades no existieron diferencias estadísticas. (**Cuadro 13**)

Cuadro N°13: Análisis de varianza para la variable días a la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	84.375	42.188	0.8940
Tratamientos (T)	3	21726.563	7242.188	153.4768**
Localidades (L)	3	5489.063	1829.688	38.7748**
T x L	9	379.688	42.188	0.8940 ns
Error	30	1415.625	47.188	
Total	47	29095.313		
Coeficiente de variación: 2,39 % x = 287,81 días				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen tres rangos, T2 y T3 con un valor promedio de 268,80 y 270,00 días, resultaron ser los más precoces ubicándose en el rango “C”, mientras que T1 y T4 con un promedio de 321,30 y 291,30 días respectivamente, resultaron ser los más tardíos ubicándose en el rango “A” y “B” respectivamente. (Cuadro 14 y Gráfico 4)

Cuadro N°14: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable días a la floración de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Días a la floración	Rango
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	321,30	A
T4	<i>P. maximum</i>	291,30	B
T3	<i>B. decumbens</i>	270,00	C
T2	<i>B. Brizantha</i>	268,80	C

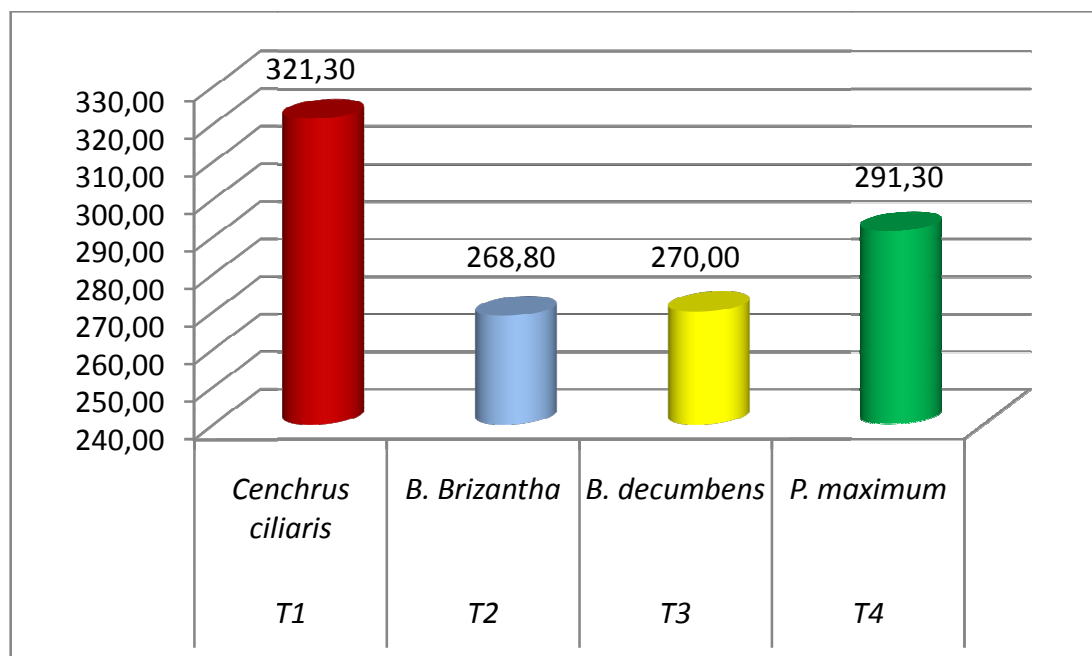


Gráfico N°4. Días a la floración de las gramíneas.

Estos resultados demuestran las características genéticas de los tratamientos, especialmente la precocidad de *B. Brizantha* y *B. decumbens*, notando que la variedades *Cenchrus ciliaris* y *P. máximo* tardan más tiempo en iniciar la floración.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades existen tres rangos, en la L1 y L2, se apreció que los tratamientos iniciaron la floración en menos tiempo, que en las L3 y L4. (Cuadro 15 y Gráfico 5)

Cuadro N°15: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable días a la floración.

Localidad	Descripción	Días a la floración	Rango
L3	Lanzahurco	302,50	A
L4	Matiaví	290,00	B
L2	Tigrehurco	286,30	B
L1	Copalpamba	272,50	C

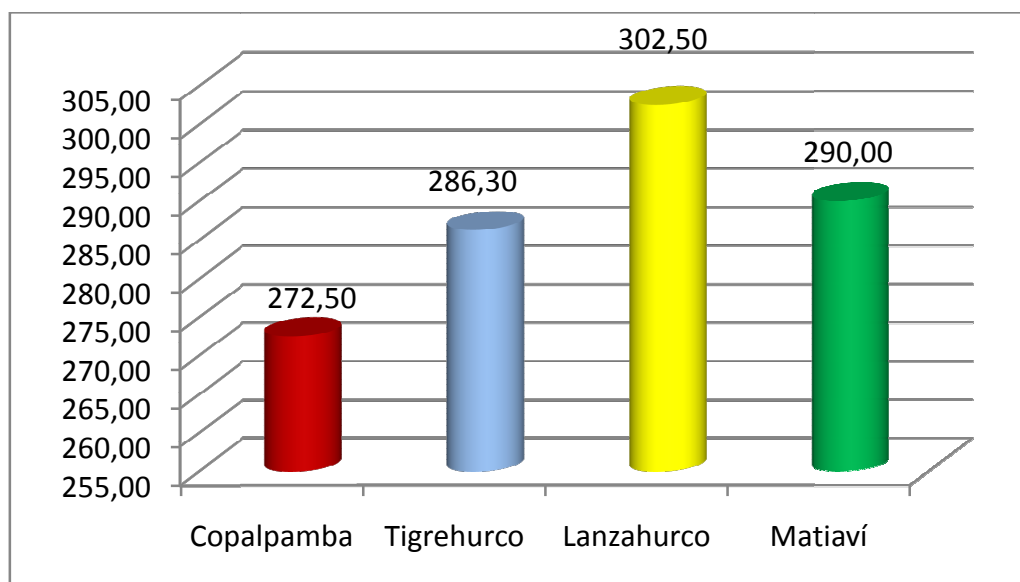


Gráfico N°5. Días a la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.

Estos resultados demuestran que en las localidades de Copalpamba y Tigrehurco la floración se presentó en menor tiempo que en las localidades de Lanzahurco y Matiaví,

esto se debe a que estas comunidades se encuentran a una menor altitud y en consecuencia una mayor temperatura, lo cual acelera los procesos fisiológicos de los tratamientos.

7. Hábito y tipo de crecimiento (a la madurez)

Cuadro N°16: Hábito y tipo de crecimiento de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Hábito	Tipo
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	ERECTO	MATAJOSO
T2	<i>B. brizantha</i>	ERECTO	MATAJOSO
T3	<i>B. decumbens</i>	ERECTO	MATAJOSO
T4	<i>Panicum maximum</i>	ERECTO	MATAJOSO

8. Formación y color del tallo

Cuadro N°17: Formación y color del tallo de las gramíneas.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	Formación	Color
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	PRINCIPAL PROMINENTE	PARDO
T2	<i>B. brizantha</i>	PRINCIPAL NO PROMINENTE	VERDE JADE
T3	<i>B. decumbens</i>	PRINCIPAL NO PROMINENTE	VERDE JADE
T4	<i>Panicum maximum</i>	PRINCIPAL NO PROMINENTE	PARDO

La forma y el color del tallo son caracteres genéticos propios de cada una de las gramíneas en estudio.

9. Largo de las hojas

El análisis de varianza para la variable largo de las hojas en la floración, indica que existen diferencias significativas para las tres fuentes de variación. El coeficiente de variación es 13,74 %, y la media general 43,97 cm. (**Cuadro 18**)

Cuadro N°18: Análisis de varianza para la variable largo de las hojas en la floración de las gramíneas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	174.382	87.191	2.3874
Tratamientos (T)	3	2047.943	682.648	18.6916**
Localidades (L)	3	1543.946	514.649	14.0916**
T x L	9	1318.805	146.534	4.0123*
Error	30	1095.646	36.522	
Total	47	6180.724		
Coeficiente de variación: 13,74 % $\bar{x}$ = 43,97 cm				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos el T4 con 51,52 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo lo alcanzó T3 con 33,55 cm ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 19 y Gráfico 6**).

Cuadro N°19: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Largo hojas floración	Rango
T4	<i>P. maximum</i>	51,52	A
T2	<i>B. Brizantha</i>	46,10	AB
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	44,71	B
T3	<i>B. decumbens</i>	33,55	C

Estos resultados demuestran que el tratamiento T4 alcanzó el valor más alto mientras que el T3 presentó el valor más bajo, lo cual está influenciado por el potencial genético que presenta cada uno de los tratamientos.

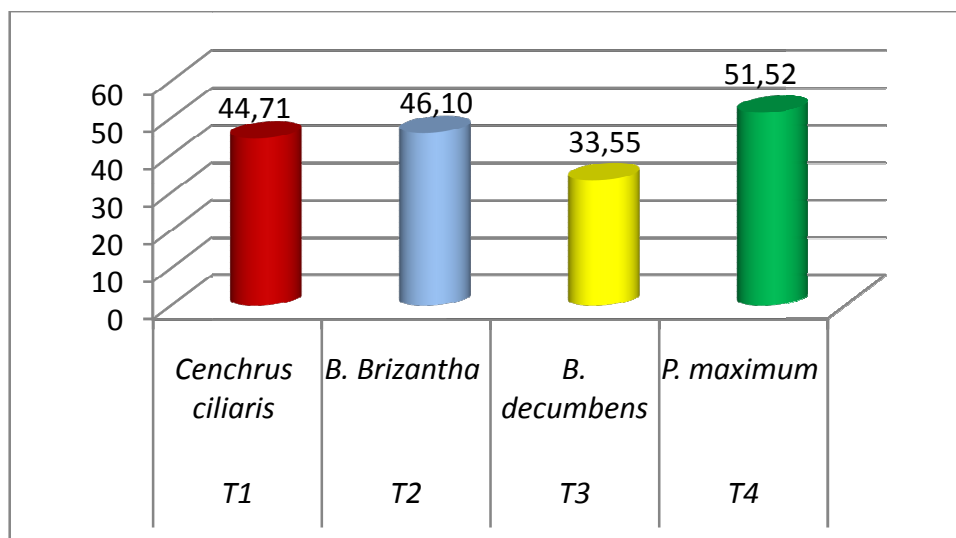


Gráfico N° 6. Largo de las hojas de las gramíneas en la floración.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la L2 con 51,63 cm se obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que L1 con 36,87 cm se presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 20 y Gráfico 7**)

Cuadro N°20: Prueba de Tukey al 5 % para las localidades en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.

Localidad	Descripción	Largo Hojas floración	Rango
L2	Tigrehurco	51,63	A
L3	Lanzahurco	46,81	AB
L4	Matiaví	40,58	BC
L1	Copalpamba	36,87	C

Estos resultados nos indican que el mayor largo de las hojas se obtiene en la comunidad de Tigrehurco; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de las hojas de los tratamientos utilizados.

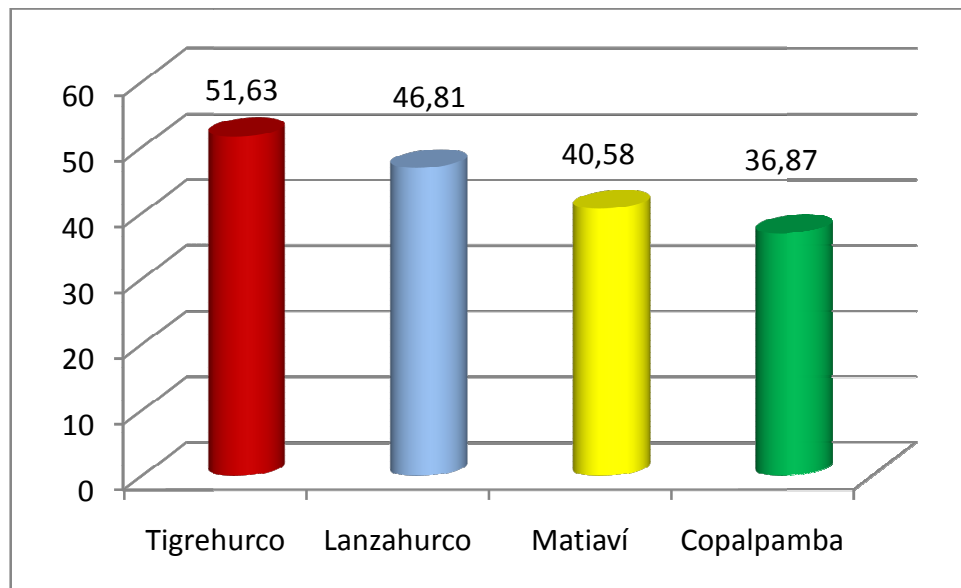


Gráfico N° 7. Largo de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades * tratamientos, en la L4 el T2 con 65,23 cm se obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en la L1 con el T1 27,10 cm ubicado en el rango “E”. (**Cuadro 21 y Gráfico 8**)

Cuadro N°21: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos * localidades en la variable largo de las hojas de las gramíneas en la floración.

Localidad x Tratamiento	Largo Hojas floración	Rango
L4T2	65,23	A
L2T2	54,20	AB
L4T3	53,55	AB
L1T2	53,10	AB
L1T3	52,32	ABC
L2T3	47,75	ABCD
L4T4	46,63	ABCD
L1T4	46,33	BCD
L2T4	41,63	BCDE
L2T1	40,80	BCDE
L4T1	40,67	BCDE
L3T1	38,90	BCDE
L3T2	33,97	CDE
L3T3	33,63	DE
L3T4	27,70	E
L1T1	27,10	E

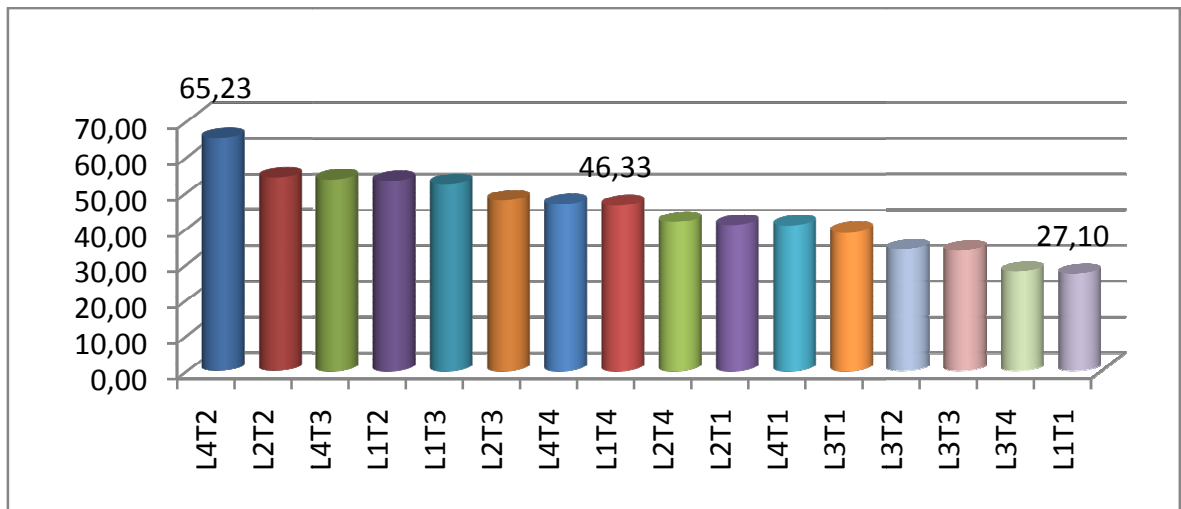


Gráfico N° 8. Largo de las hojas de las gramíneas en la floración, en la interacción tratamientos*localidades.

Esto demuestra que en la L4 el T2 alcanzó el mayor largo de hoja, mientras que en la L1 el T1 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L4 favorecieron la adaptación del T2.

10. Ancho de las hojas

El análisis de varianza para la variable ancho de las hojas en la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para los tratamientos y las localidades. El coeficiente de variación es 9,20 % y la media general 2,11 cm. (**Cuadro 22**).

Cuadro N°22: Análisis de varianza para la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	2.027	1.013	26.9508
Tratamientos (T)	3	13.281	4.427	117.7349**
Localidades (L)	3	1.0725	0.357	9.5006**
T x L	9	0.005	0.001	0.0141ns
Error	30	1.128	0.038	
Total	47	17.513		
Coeficiente de variación: 9,20 % $\bar{x} = 2,11$ cm				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos el T1 con 3,00 cm presentó el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que T3 con 1,69 cm presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 23 y Gráfico 9**)

Cuadro N°23: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Ancho hojas floración	Rango
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	3,01	A
T2	<i>B. Brizantha</i>	1,95	B
T4	<i>P. maximum</i>	1,78	BC
T3	<i>B. decumbens</i>	1,70	C

Estos resultados demuestran que el T1 presentó el mayor ancho de hoja mientras que el T3 mostró el menor ancho de hoja, lo cual está determinado por las características genéticas propias de cada tratamiento.

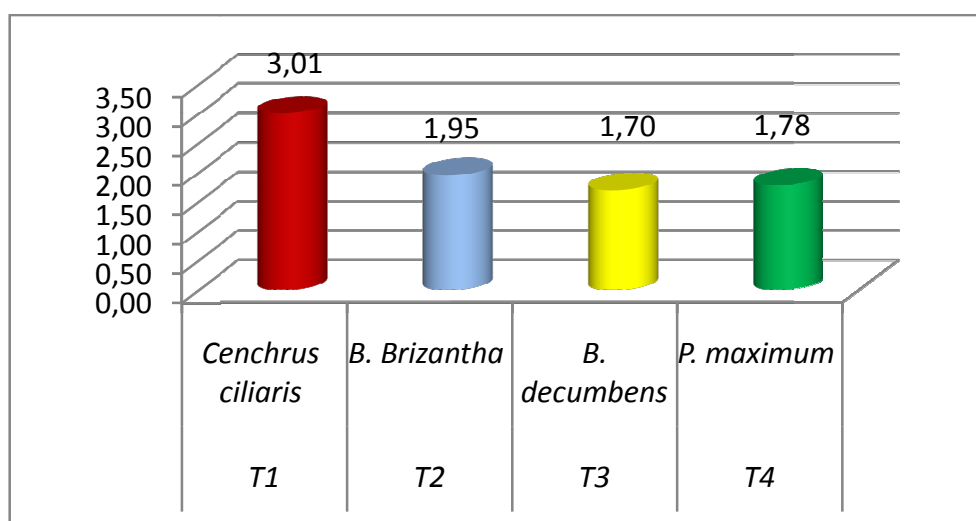


Gráfico N° 9. Ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.

Según la prueba de Tukey al 5%, para localidades, la L3 con 2,35 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que L1, L4 y L2 obtuvieron los valores más bajos ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 24 y Gráfico 10**)

Cuadro N°24: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable ancho de las hojas de las gramíneas en la floración.

Localidad	Descripción	Ancho Hojas floración	Rango
L3	Lanzahurco	2,35	A
L1	Copalpamba	2,08	B
L4	Matiaví	2,06	B
L2	Tigrehurco	1,95	B

Estos resultados nos indican que el mayor ancho de las hojas se obtiene en la comunidad de Lanzahurco; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de las hojas de los tratamientos utilizados.

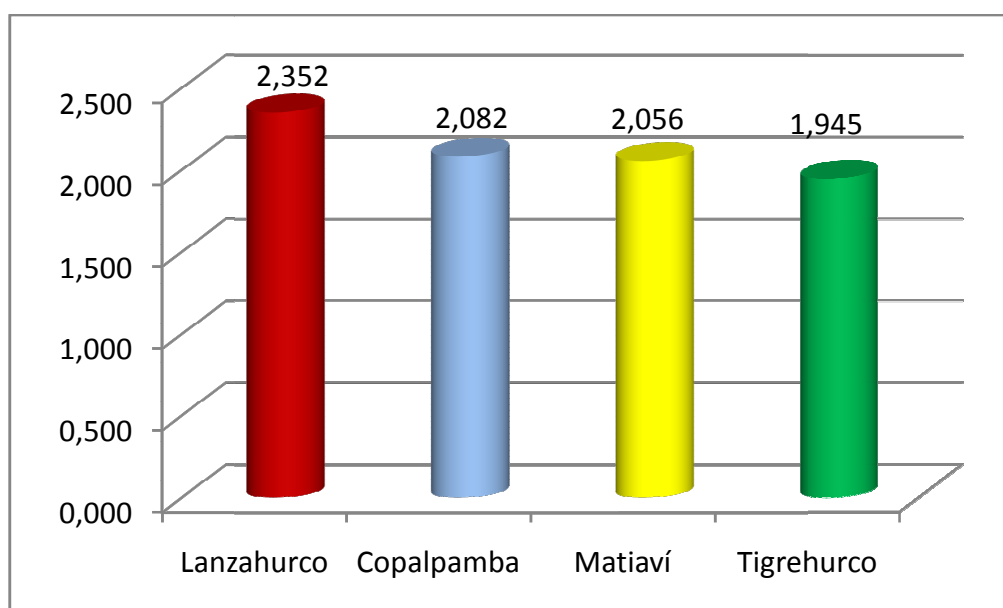


Gráfico N° 10. Ancho de las hojas de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.

11. Presencia de pubescencia

Cuadro N°25: Presencia de pubescencia de las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Presencia de pubescencia
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	ABUNDANTE
T2	<i>B. brizantha</i>	LIGERA
T3	<i>B. decumbens</i>	ABUNDANTE
T4	<i>Panicum maximum</i>	AUSENTE

12. Forma y color de la hoja

Cuadro N°26: Forma y color de la hoja de las gramíneas en la floración

Tratamiento	Descripción	Forma	Color
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	LANCEOLADA	VERDE JADE
T2	<i>B. brizantha</i>	LANCEOLADA	VERDE JADE
T3	<i>B. decumbens</i>	LANCEOLADA	VERDE JADE
T4	<i>Panicum maximum</i>	LANCEOLADA	VERDE LIMA

La forma y color de la hoja son caracteres genéticos propios de las gramíneas en estudio.

13. Tipo de raíz

Cuadro N°27: Tipo de raíz en las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Tipo de raíz
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	BARBADILLA
T2	<i>B. brizantha</i>	BARBADILLA
T3	<i>B. decumbens</i>	BARBADILLA
T4	<i>Panicum maximum</i>	BARBADILLA

14. Tamaño de la inflorescencia

El análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia en la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para los tratamientos y localidades. El coeficiente de variación es 10.91 % y la media general de 31,33 cm. (**Cuadro 28**)

Cuadro N°28: Análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	471.489	235.744	20.1753
Tratamientos	3	727.849	242.616	20.7634**
Localidades	3	333.976	111.325	9.5273**
T x L	9	94.6665	10.518	0.9002ns
Error	30	350.545	11.685	
Total	47	1978.53		
Coeficiente de variación: 10,91 % $\bar{x}$ = 31,33 cm				

Según la prueba de Tukey al 5%, para tratamientos el T4 con 37,24 cm presentó el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que T1 con 26,31 cm mostró ser el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 29 y Gráfico 11**)

Cuadro N°29: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Tamaño inflorescencia floración	Rango
T4	<i>P. maximum</i>	37,24	A
T3	<i>B. decumbens</i>	31,11	B
T2	<i>B. Brizantha</i>	30,67	B
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	26,31	C

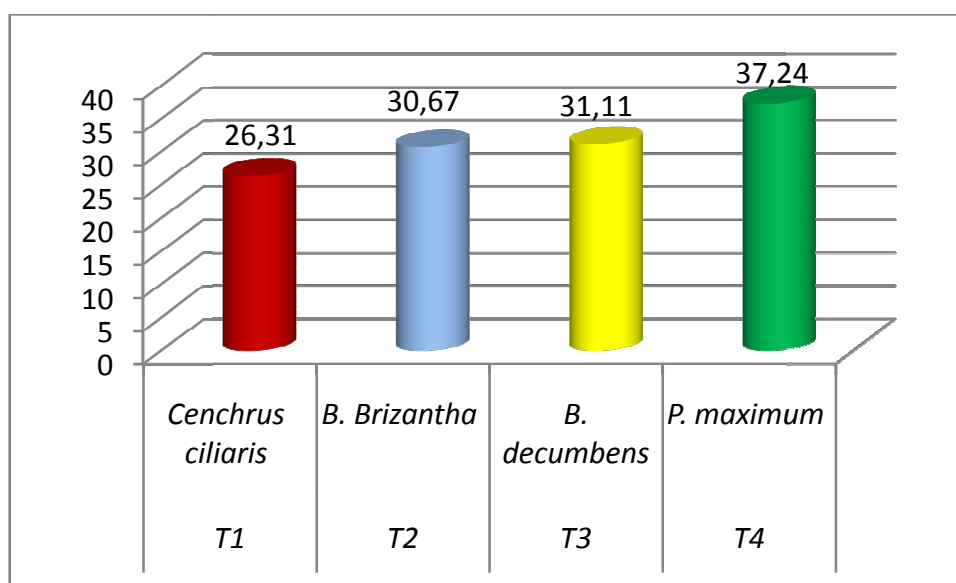


Gráfico N° 11. Tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración.

Estos resultados demuestran que el tratamiento T4 alcanzó el valor más alto mientras que el T1 presentó el valor más bajo, lo cual está influenciado por la capacidad genética que presenta cada uno de los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades indica que la L4 con 35,59 cm resultó ser el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que L2, L1 y L3 con 31,34 cm,

29,73 cm y 28,67 cm; respectivamente presentaron valores menores ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 30 y Gráfico 12**)

Cuadro N°30: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en las cuatro localidades en la variable tamaño de la inflorescencia en la floración

Localidad	Descripción	Tamaño inflorescencia floración	Rango
L4	Matiaví	35,59	A
L2	Tigrehurco	31,34	B
L1	Copalpamba	29,73	B
L3	Lanzahurco	28,67	B

Estos resultados nos indican que la inflorescencia de mayor tamaño se observó en la comunidad de Matiavi; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de la inflorescencia de los tratamientos utilizados.

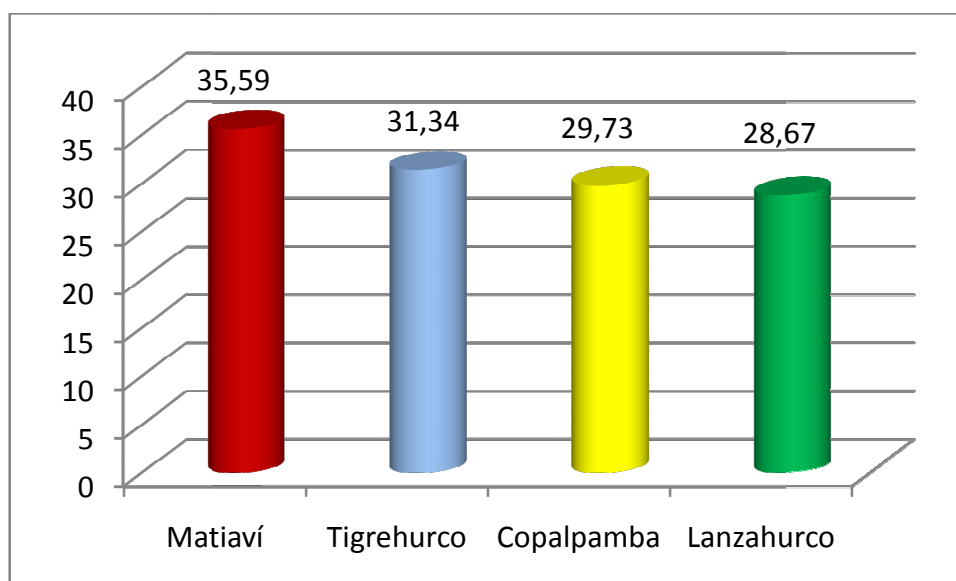


Gráfico N° 12. Tamaño de la inflorescencia de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.

15. Forma y color de la Inflorescencia

Cuadro N°31: Forma y color de la inflorescencia en las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Forma	Color
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	COMPACTA	LINO
T2	<i>B. brizantha</i>	CON RAMIFICACIONES CORTAS	VERDE JADE
T3	<i>B. decumbens</i>	CON RAMIFICACIONES CORTAS	VERDE JADE
T4	<i>Panicum maximum</i>	CON RAMIFICACIONES LARGAS	PARDO

La forma y color de la inflorescencia son caracteres genéticos propios de las gramíneas en estudio.

16. Vigor

Cuadro N°32: Vigor en las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Vigor
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	EXCELENTE
T2	<i>B. brizantha</i>	EXCELENTE
T3	<i>B. decumbens</i>	EXCELENTE
T4	<i>Panicum maximum</i>	EXCELENTE

17. Altura de la planta

El análisis de varianza para la variable altura de la planta en la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para tratamientos y localidades. El coeficiente de variación es 24,38 % y la media general 72,35 cm. (**Cuadro 33**)

Cuadro N°33: Análisis de varianza para la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	2553.230	1276.615	4.1014
Tratamientos (T)	3	16525.587	5508.529	17.6975 **
Localidades (L)	3	28762.728	9587.576	30.8025 **
T x L	9	4846.408	538.490	1.7300 ns
Error	30	9337.802	311.260	
Total	47	62025.755		
Coeficiente de variación: 24,38% $\bar{x} = 72,35$ cm				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos el valor más alto lo presentó T1 con 104,2 cm ubicándose en el rango “A”, mientras que T2, T3 y T4 con 63,95cm, 63,64 cm y 57,63 cm, respectivamente se ubican en el rango “B”. (**Cuadro 34 y Gráfico 13**)

Cuadro N°34: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Altura planta floración	Rango
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	104,20	A
T2	<i>B. Brizantha</i>	63,95	B
T3	<i>B. decumbens</i>	63,64	B
T4	<i>P. maximum</i>	57,63	B

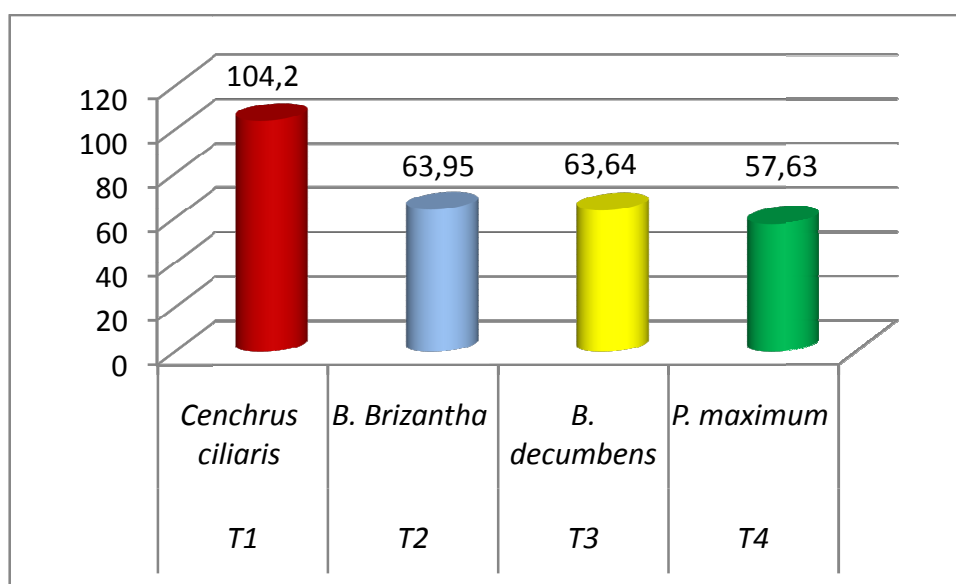


Gráfico N° 13. Altura de la planta de las gramíneas en la floración.

El tratamiento T1 presentó la mayor altura con un valor promedio de 104,20 cm; mientras que el T4 fue el de menor altura con un valor de 57,63 cm lo que se atribuye a los hábitos propios de crecimiento de cada variedad.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades la L3 con 114,2 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, seguido de L1, L3 y L2 con 64,82 cm, 56,02 cm y 54,37 cm se ubicaron en el rango “B”. (**Cuadro 35 y Gráfico 14**)

Cuadro N°35: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable altura de la planta de las gramíneas en la floración.

Localidad	Descripción	Altura planta floración	Rango
L3	Lanzahurco	114,20	A
L1	Copalpamba	64,82	B
L4	Matiaví	56,02	B
L2	Tigrehurco	54,37	B

Estos resultados nos indican que mayor altura de planta se observó en la comunidad de Lanza hurco; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de los tratamientos utilizados.

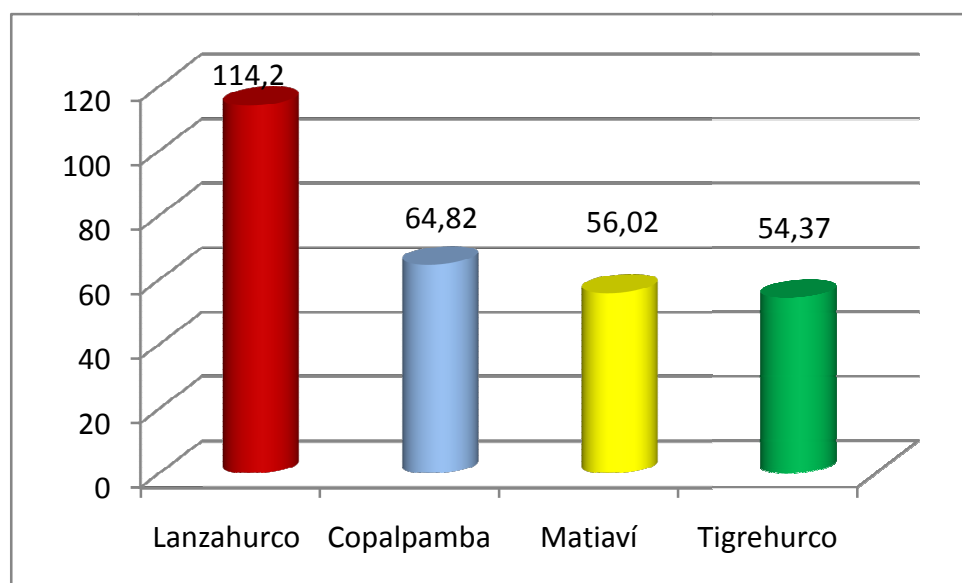


Gráfico N° 14. Altura de la planta de las gramíneas en la floración en las cuatro localidades.

18. Tolerancia a la sequía

Cuadro N° 36: Tolerancia de las gramíneas a la sequía.

Tratamiento	Descripción	Tolerancia a la sequía
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	MUY BUENA
T2	<i>B. brizantha</i>	BUENA
T3	<i>B. decumbens</i>	BUENA
T4	<i>Panicum maximum</i>	REGULAR

Los tratamientos T1, T2 y T3 son los que mejor toleran la sequía no así el tratamiento T4.

19. Incidencia de plagas

Cuadro N°37: Incidencia de plagas en las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Floración
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	NULA
T2	<i>B. brizantha</i>	NULA
T3	<i>B. decumbens</i>	NULA
T4	<i>Panicum maximum</i>	NULA

Los tratamientos en estudio no se vieron afectados por plagas durante su ciclo de cultivo.

20. Incidencia y severidad de enfermedades

Cuadro N°38: Incidencia y severidad de enfermedades en las gramíneas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Floración
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Sin infección visible
T2	<i>B. brizantha</i>	Sin infección visible
T3	<i>B. decumbens</i>	Sin infección visible
T4	<i>Panicum maximum</i>	Sin infección visible

Los tratamientos en estudio resultaron ser altamente resistentes al ataque de enfermedades puesto que no se observaron signos y síntomas de patógeno alguno.

21. Cobertura basal

Cuadro N°39: Cobertura basal de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Cobertura basal
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	REGULAR
T2	<i>B. brizantha</i>	EXCELENTE
T3	<i>B. decumbens</i>	EXCELENTE
T4	<i>Panicum maximum</i>	BUENA

Los tratamientos T2 y T3 presentaron una excelente cobertura basal, la misma que está relacionada directamente con el rendimiento, es así que a mayor cobertura mayor rendimiento.

22. Rendimiento en Tn/ha (cosecha)

El análisis de varianza para la variable rendimiento, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 17,81% y la media general 75,59 Tn/Ha. (**Cuadro 40**)

Cuadro N°40: Análisis de varianza para evaluar la variable rendimiento de las gramíneas.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	2289.203	1144.601	6.3132
Tratamientos (T)	3	4143.660	1381.220	7.6183**
Localidades (L)	3	4590.166	130.055	8.4393**
T x L	9	7336.626	815.181	4.4963**
Error	30	5439.057	181.302	
Total	47	23798.712		
Coeficiente de variación: 17,81 % $\bar{x} = 75,59$ Tn/Ha				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos T3 con 90,31 Tn presentó el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el T4 con 67,42 Tn resultó ser el más bajo ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 41 y Gráfico 15**)

Cuadro N°41: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable rendimiento de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento	Rango
T3	<i>B. decumbens</i>	90,31	A
T2	<i>B. Brizantha</i>	76,83	AB
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	67,82	B
T4	<i>P. maximum</i>	67,42	B

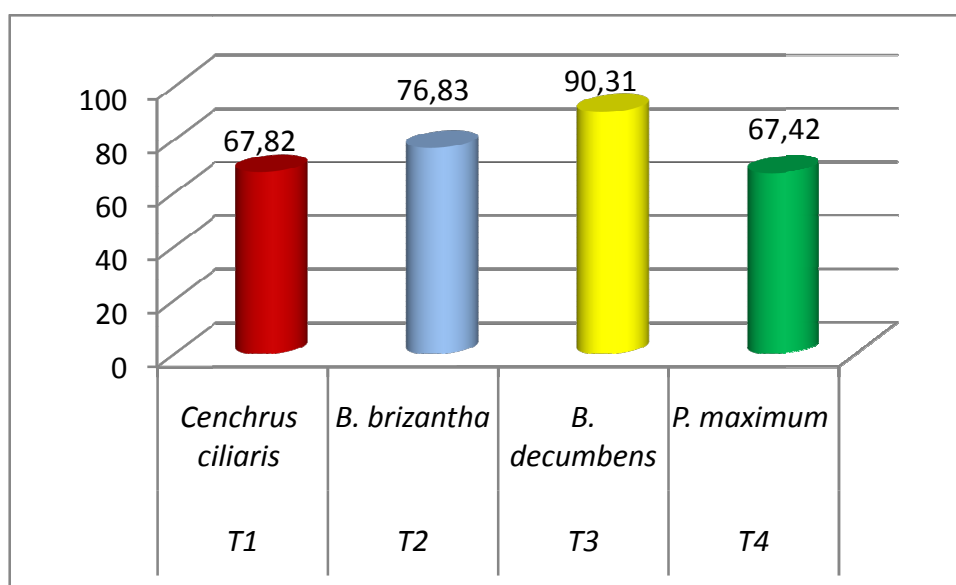


Gráfico N° 15. Rendimiento de las gramíneas.

Estos resultados resaltan la diversidad genética de las variedades, notándose que el T3 tiene un mejor rendimiento, el T4 se ubicó en último lugar mientras que los tratamientos T2 y T1 se ubicaron intermedios.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la L1 se obtuvo un mayor rendimiento con 91.46 Tn ubicándose en el rango “A”, mientras que en la L2 con 66.08 Tn se presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “B”. (Cuadro 42 y Gráfico 16)

Cuadro N°42: Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en la variable rendimiento de las gramíneas en las cuatro localidades.

Localidad	Descripción	Rendimiento	Rango
L1	Copalpamba	91,46	A
L4	Matiaví	75,59	B
L3	Lanzahurco	69,24	B
L2	Tigrehurco	66,08	B

Estos resultados nos indican que el mayor rendimiento se obtiene en la localidad de Copalpamba; esto se debe a la ubicación geográfica de la localidad y a la adaptación de los tratamientos.

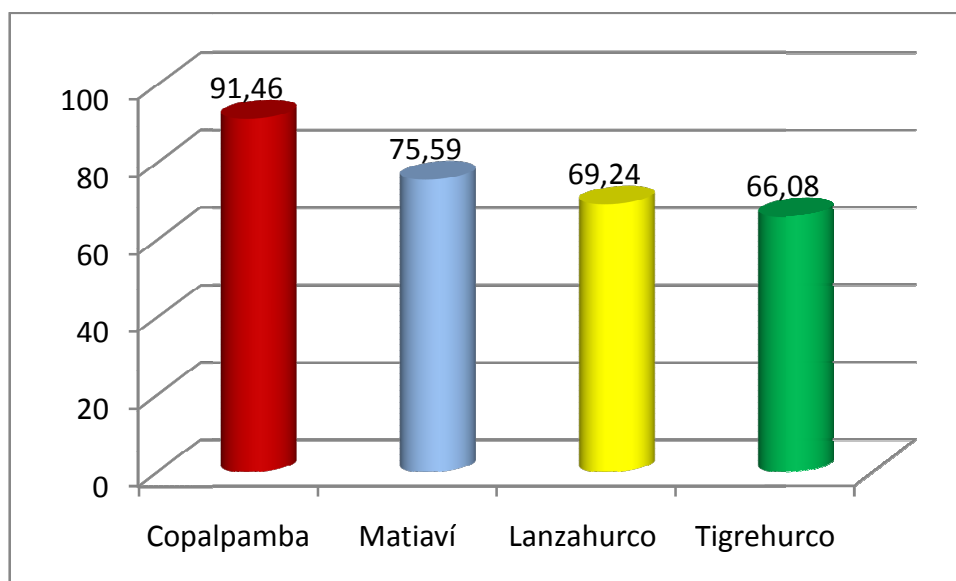


Gráfico N° 16. Rendimiento de las gramíneas en las cuatro localidades.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades, en la L2 el T1 con 113,90 Tn/Ha obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en la L3 con el T3 con 54,48 Tn/Ha ubicado en el rango “B”.
(Gráfico 17 y Cuadro 43)

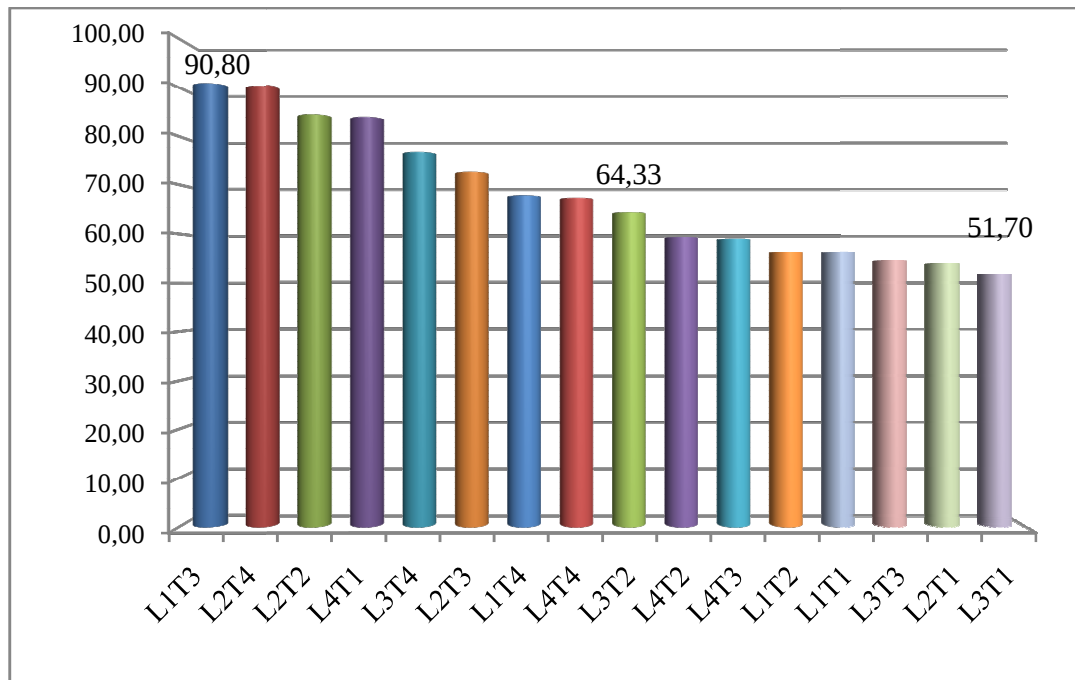


Gráfico N° 17. Rendimiento de las gramíneas en la floración, en la interacción tratamientos*localidades.

Cuadro N°43: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable rendimiento de las gramíneas en la floración.

Localidad x Tratamiento	Rendimiento (Tn / Ha)	Rango
L1T3	90,80	A
L2T4	90,30	A
L2T2	84,33	AB
L4T1	83,89	AB
L3T4	76,83	AB
L2T3	72,64	AB
L1T4	67,82	B
L4T4	67,41	B
L3T2	64,33	B
L4T2	59,33	B
L4T3	59,02	B
L1T2	56,33	B
L1T1	56,32	B
L3T3	54,48	B
L2T1	53,90	B
L3T1	51,70	B

Esto demuestra que en la L1 el T3 alcanzó el mayor rendimiento, mientras que en la L3 el T1 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L1 favorecieron la adaptación del T3.

23. Producción de materia seca

El análisis de varianza para la variable producción de materia seca, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación de 15,87 % y la media general 12,04 Tn/Ha. (**Cuadro 44**)

Cuadro N°44: Análisis de varianza para evaluar la variable producción de materia seca de las gramíneas.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	7.008	3.504	0.9596
Tratamientos	3	124.555	41.518	11.3698**
Localidades	3	79.863	26.621	7.2901**
T x L	9	200.278	22.253	6.0940**
Error	30	109.549	3.652	
Total	47	521.253		
Coeficiente de variación: 15,87 % $\bar{x} = 12,04$ Tn/Ha				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos los valores más altos lo presentaron T2, T1 y T3 con 13,56 Tn, 13,17 Tn y 11,99 Tn, ubicándose en el rango “A”, mientras que T4 con 9,44 Tn presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 45 y Gráfico 18**)

Cuadro N°45: Prueba de Tukey al 5 %, para los tratamientos en la variable producción de materia seca de las gramíneas.

Tratamiento	Descripción	Producción de Materia Seca	Rango
T2	<i>B. Brizantha</i>	13,56	A
T3	<i>B. decumbens</i>	13,17	A
T1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	11,99	A
T4	<i>P. maximum</i>	9,44	B

Estos resultados resaltan la diversidad genética de las variedades, notándose que el T2 tiene una mayor producción de materia seca, el T4 se ubicó en último lugar mientras que los tratamientos T1 y T3 se ubicaron intermedios.

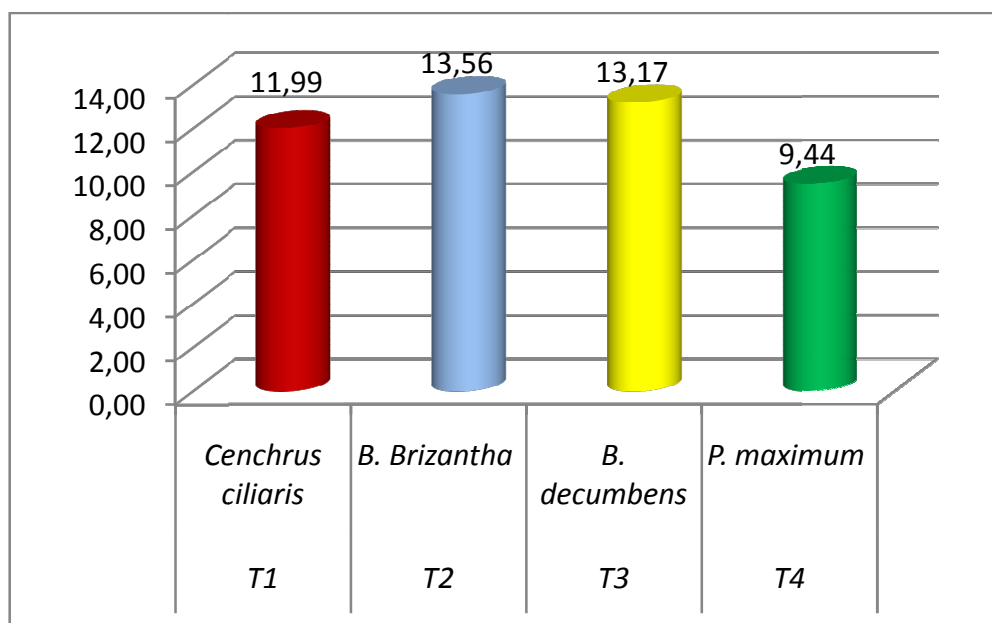


Gráfico N°18. Producción de materia seca en las gramíneas.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades la L1 obtuvo mayor producción de materia seca con 14,09 Tn ubicándose en el rango “A”, mientras que L2 con 10,60 Tn presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 46 y Gráfico 19**)

Cuadro N°46: Prueba de Tukey al 5 %, para las localidades en la variable producción de materia seca de las gramíneas.

Localidad	Descripción	Producción de Materia Seca	Rango
L1	Copalpamba	14,09	A
L4	Matiaví	12,03	AB
L3	Lanzahurco	11,44	B
L2	Tigrehurco	10,60	B

Estos resultados nos indican que la mayor producción de materia seca se obtiene en la localidad de Copalpamba; esto se debe a la ubicación geográfica de la localidad y a la adaptación de los tratamientos.

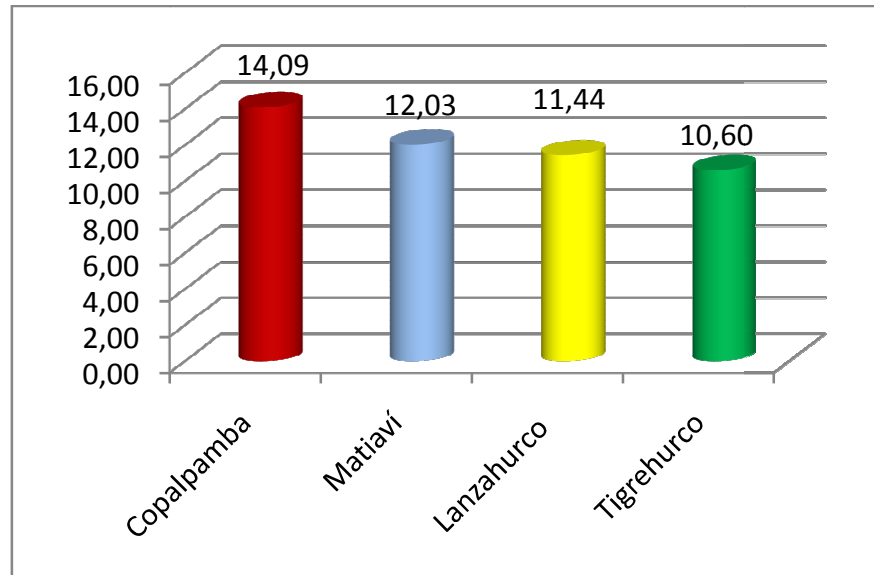


Gráfico N°19. Producción de materia seca de las gramíneas en las cuatro localidades.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades * tratamientos la L1 obtuvo mayor producción de materia seca con 14,09 Tn ubicándose en el rango “A”, mientras que L2 con 10,60 Tn presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 47 y Gráfico20**)

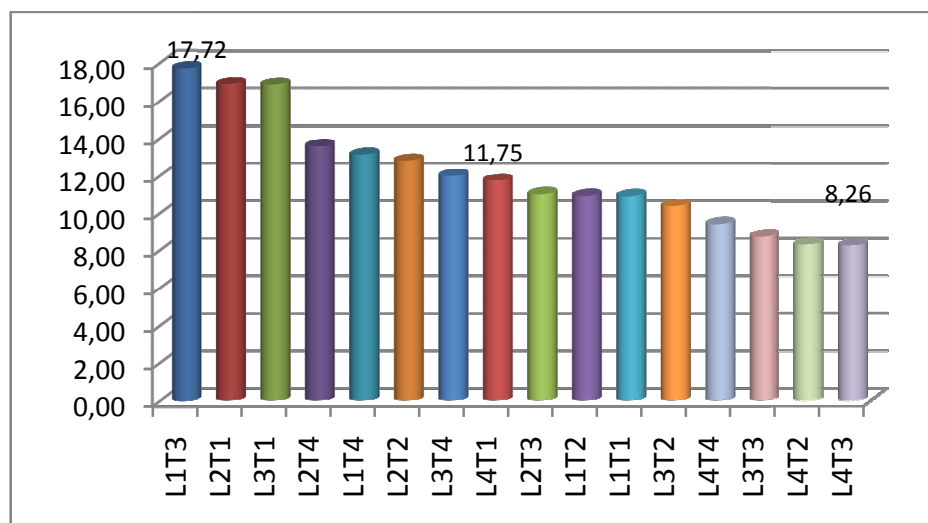


Gráfico N°20. Producción de materia seca de las gramíneas para tratamientos* localidades.

Cuadro N°47: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades*tratamientos en la variable producción de materia seca de las gramíneas.

Localidad x Tratamiento	Producción Materia Seca (Tn / Ha)	Rango
L1T3	17,72	A
L2T1	16,87	AB
L3T1	16,84	AB
L2T4	13,57	ABC
L1T4	13,13	ABC
L2T2	12,79	ABC
L3T4	12,00	ABC
L4T1	11,75	BC
L2T3	11,01	BC
L1T2	10,93	C
L1T1	10,92	C
L3T2	10,37	C
L4T4	9,43	C
L3T3	8,76	C
L4T2	8,31	C
L4T3	8,26	C

Esto demuestra que en la L1 el T3 alcanzó la mayor producción de materia seca, mientras que en la L4 el T3 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L1 favorecieron la adaptación del T3.

LEGUMINOSAS

1. Porcentaje de germinación

El análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación es 5,89 % y la media general 90,72 %. (**Cuadro 48**)

Cuadro N°48: Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación de las leguminosas.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	5.56	2.778	0.10
Tratamientos (T)	2	105.56	52.778	1.90 *
Error	4	111.11	27.778	
Total	8	222.22		
Coeficiente de variación: 5,89 % $\bar{x}$ = 90,72%				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos el T5 y T7 presentan los valores más altos con un porcentaje de 94,33 % y 91,83 % respectivamente ubicándose en el rango “A”, mientras que T6 con 86,00 % presentó el valor más bajo ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 49 y Gráfico 21**)

Cuadro N°49: Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en la variable porcentaje de germinación para el caso de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Porcentaje Germinación	Rango
T5	<i>Arachis pinto</i>	94,33	A
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	91,83	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	86,00	B

Según la ley de semillas porcentajes de germinación superiores al 80 % se consideran excelentes, los tratamientos T5 y T7 se ubican dentro de este rango por tal razón se los considera pastos muy buenos en cuanto a germinación mientras que el T6 presentó una menor germinación en comparación con los anteriormente mencionados, esto se debe a características genéticas propias de cada uno de los tratamientos.

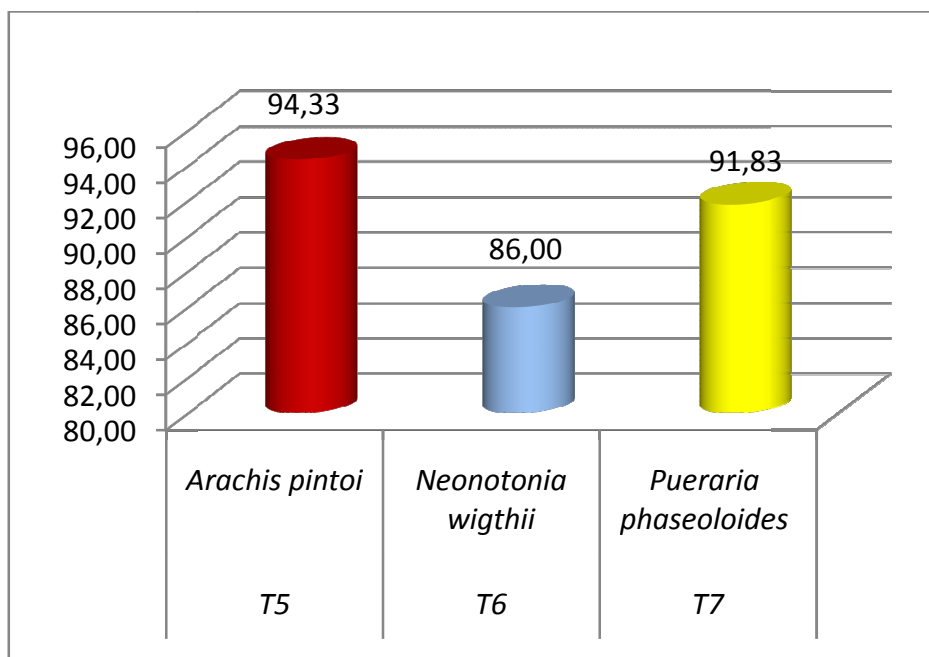


Gráfico N° 21. Porcentaje de germinación de las leguminosas.

2. Porcentaje de emergencia

El análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia, indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación es 5,11 % y la media general 87,14 %, mientras que para las demás fuentes de variación no se observó diferencias estadísticas. (**Cuadro 50**)

Cuadro N°50: Análisis de varianza para la variable porcentaje de emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	107.722	53.861	2.7160
Tratamientos (T)	2	567.389	283.694	14.3057**
Localidades (L)	3	29.417	9.806	0.4945ns
T x L	6	185.500	30.197	1.5590 ns
Error	22	436.278	19.831	
Total	35	1326.306		
Coeficiente de variación: 5,11 % $\bar{x}$ = 87,14				

Según la prueba de Tukey al 5 %, T5 y T7 con 91,67 % y 87,75 % presentaron los valores más altos ubicándose en el rango “A”, mientras que T6 con 82,00 % se ubica en el rango “B”. (Cuadro 51 y Gráfico 22)

Cuadro N°51: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable porcentaje de emergencia de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	% Emergencia	Rango
T5	<i>Arachis pintoi</i>	91,67	A
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	87,75	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	82,00	B

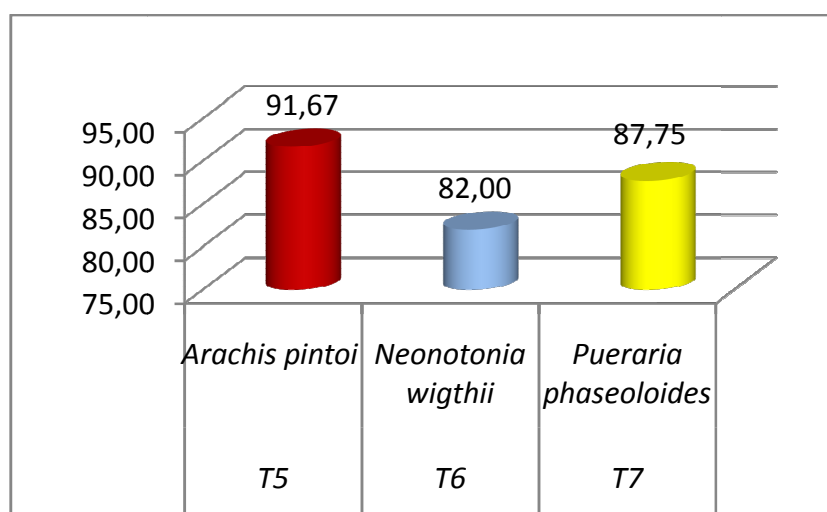


Gráfico N°22. Porcentaje de emergencia de las leguminosas.

Estos resultados resaltan la diversidad genética de los tratamientos, notándose que el T5 mostró mayor potencial genético que T7 y T6.

3. Número de días a la emergencia

El análisis de varianza para la variable número de días a la emergencia, indica que existen diferencias altamente significativas entre las localidades. El coeficiente de variación es 1,71 % y la media general 7,51 días, mientras que para las demás fuentes de variación no se vieron diferencias estadísticas. (**Cuadro 52**)

Cuadro N°52: Análisis de varianza para la variable número de días a la emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	0.124	0.062	3.7565
Tratamientos (T)	2	0.002	0.001	0.0674ns
Localidades (L)	3	10.432	3.477	210.8812**
T x L	6	0.038	0.006	0.3818ns
Error	22	0.363	0.016	
Total	35	10.959		
Coeficiente de variación: 1,71 % $\bar{x}$ = 7,51 días				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades se observa que existen cuatro rangos, es así que en Lanzahurco los tratamientos tardaron más tiempo en emerger con un promedio de 8,09 días, seguido de Matiaví y Tigrehurco con un promedio de 7,86 y 7,40 días respectivamente, mientras que en Copalpamba a los tratamientos les llevó menos tiempo en emerger con un promedio de 6,68 días. (**Cuadro 53 y Gráfico 23**)

Cuadro N°53: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable número de días a la emergencia en el campo.

Localidad	Descripción	Días Emergencia	Rango
L3	Lanzahurco	8,09	A
L4	Matiaví	7,86	B
L2	Tigrehurco	7,40	C
L1	Copalpamba	6,68	D

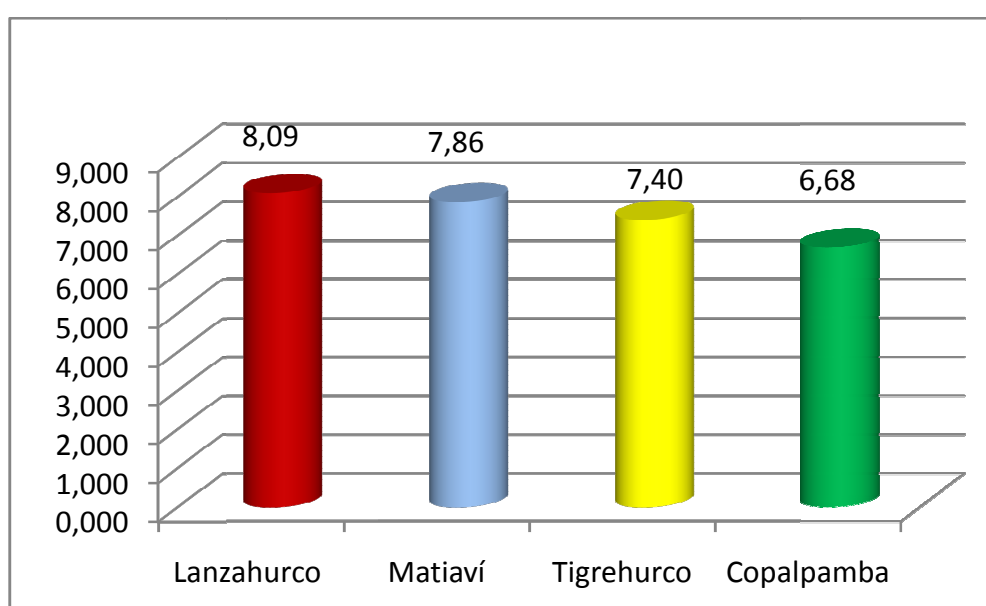


Gráfico N° 23. Número de días a la emergencia de las leguminosas en las cuatro localidades.

Esto nos demuestra que la duración de las etapas fenológicas están directamente influenciadas por la ubicación geográfica, altura y temperatura de la localidad, es así que en Lanzahurco que se encuentra a una altura de 2040 m.s.n.m. los tratamientos tardaron más tiempo en emerger no así en Copalpamba ubicada a una altura de 1380 m.s.n.m. en la

cual el tiempo de emergencia fue menor, mientras que en Matiaví ubicada a 1600 m.s.n.m y Tigrehurco ubicada a 1470 m.s.n.m, las etapas fenológicas tuvieron una duración intermedia.

4. Días a la floración

El análisis de varianza para la variable época de floración, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 5,94 % y la media general 126,25 días. (**Cuadro 54**)

Cuadro N°54: Análisis de varianza para la variable días a la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	112.500	56.250	1.0000
Tratamientos (T)	2	70350.00	35715.000	625.3333**
Localidades (L)	3	6968.750	2322.917	41.2963**
T x L	6	3400.00	566.667	10.0741**
Error	22	1237.500	56.250	
Total	35	82068.750		
Coeficiente de variación: 5,94 % $\bar{x}$ = 126,25 días				

Según la prueba de Tukey al 5%, para tratamientos el T5 con 76,26 días fue el más precoz ubicándose en el rango “C”, mientras que T7 con 183,75 días resultó ser el más tardío ubicándose en el rango “A”. (**Cuadro 55 y Gráfico 24**)

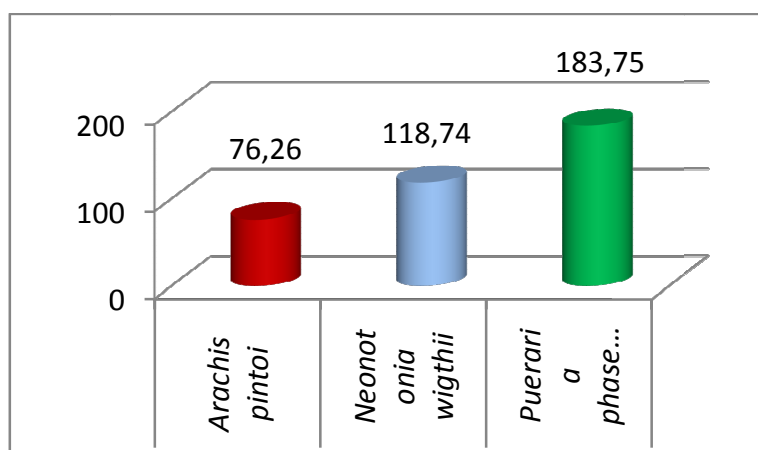


Gráfico N° 24. Días a la floración de las leguminosas.

Cuadro N°55: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable días a la floración de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Días a la Floración	Rango
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	183,75	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	118,74	B
T5	<i>Arachis pintoii</i>	76,26	C

Estos resultados demuestran las características genéticas de los tratamientos, especialmente la precocidad de *Arachis pintoii*, notando que la variedad local *Pueraria phaseoloides* tarda más tiempo en iniciar la floración.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la L3 con 150,00 días, la floración tardó más tiempo en empezar ubicándose en el rango “A”, mientras que en L1, L2 y L4 con 114,99; 118,32 y 121,68 días respectivamente la floración tomo menos tiempo en iniciar ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 56 y Gráfico 25**)

Cuadro N°56: Prueba de Tukey al 5 % para localidades en la variable días a la floración en las leguminosas.

Localidad	Descripción	Días a la Floración	Rango
L3	Lanzahurco	150,00	A
L4	Matiavi	121,68	B
L2	Tigrehurco	118,32	B
L1	Copalpamba	114,99	B

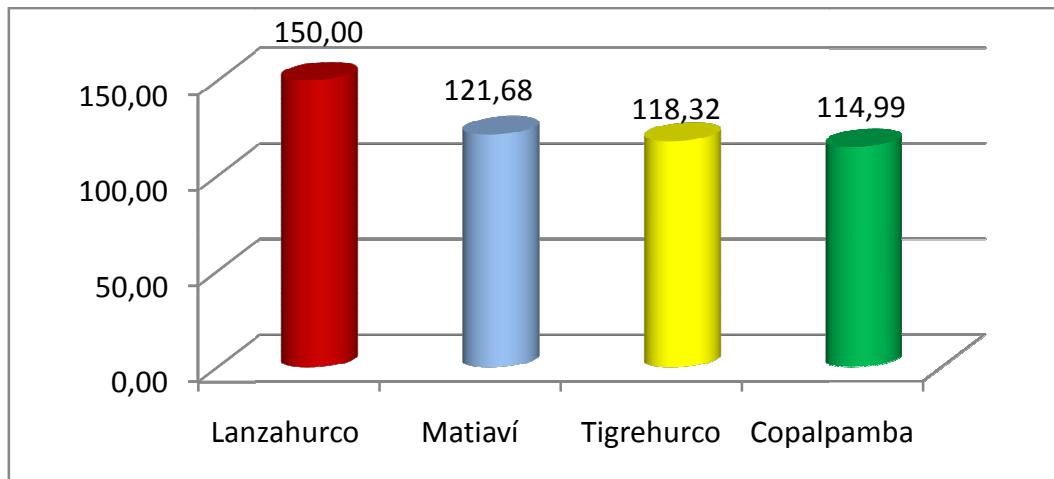


Gráfico N° 25. Días a la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.

Estos resultados demuestran que en las localidades de Copalpamba y Tigrehurco la floración se presentó en menor tiempo que en las localidades de Lanzahurco y Matiaví, esto se debe a que estas comunidades se encuentran a una menor altitud y en consecuencia una mayor temperatura, lo cual acelera los procesos fisiológicos de los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en L4 el T6 con 219,99 días obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en L1 con el T5 con 65,01 días ubicado en el rango “I”. (Cuadro 57 y Gráfico 26)

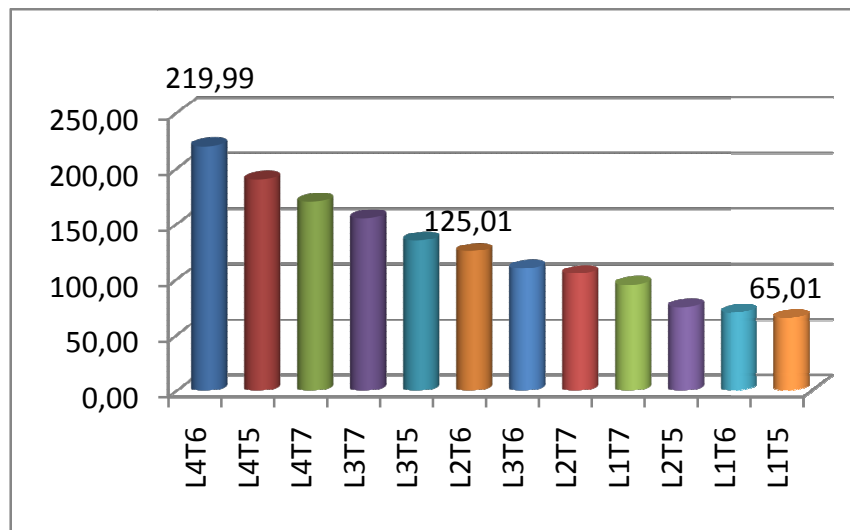


Gráfico N°26. Días a la floración de las leguminosas en la interacción tratamientos*localidades.

Cuadro N°57: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable días a la floración de las leguminosas.

Localidad x Tratamiento	Días a la floración	Rango
L4T6	219,99	A
L4T5	189,99	B
L4T7	170,01	BC
L3T7	155,01	CD
L3T5	135,00	DE
L2T6	125,01	EF
L3T6	110,01	FG
L2T7	105,00	FG
L1T7	95,01	GH
L2T5	75,00	HI
L1T6	69,99	I
L1T5	65,01	I

Esto demuestra que en la L4 el T6 inició la floración en menor tiempo, mientras que en la L1 el T5 tardó más tiempo en iniciar la floración, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L4 favorecieron la adaptación del T6.

5. Hábito y tipo de crecimiento (a la madurez)

CuadroN°58: Hábito y tipo de crecimiento

Tratamiento	Descripción	Hábito	Tipo
T5	<i>Arachis pinto</i>	RASTRERO	HERBÁCEO
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	TREPADORA	HERBÁCEO
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	RASTRERO	HERBÁCEO

6. Formación y color del tallo

Cuadro N°59: Formación y color del tallo de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Formación	Color
T5	<i>Arachis pintoii</i>	HERBÁCEO	VERDE LIMA
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	HERBÁCEO	VERDE JADE
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	HERBÁCEO	VERDE JADE

La formación y color del tallo son de orden genético propios de las leguminosas en estudio.

7. Largo de las hojas

El análisis de varianza para la variable largo de las hojas en la floración, indica que existen diferencias significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 3,39 % y la media general 8,13 cm. (**Cuadro 60**)

Cuadro N°60: Análisis de varianza para la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	0.205	0.102	1.3450
Tratamientos	2	415.940	207.970	2731.6574**
Localidades	3	9.820	3.273	42.9946**
T x L	6	1.997	0.333	4.3712*
Error	22	1.675	0.076	
Total	35	429.637		
Coeficiente de variación: 3,39% $\bar{x} = 8,13$ cm				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen tres rangos de diferenciación, siendo T7 con 12,62 cm el valor más alto ubicándose en el rango “A”, seguido de T6 con 7,37 cm ubicado en el rango “B”, y T5 con 4,40 cm presenta el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 61 y Gráfico 27**)

Cuadro N°61: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Largo hojas floración	Rango
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	12,62	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	7,37	B
T5	<i>Arachis pintoii</i>	4,40	C

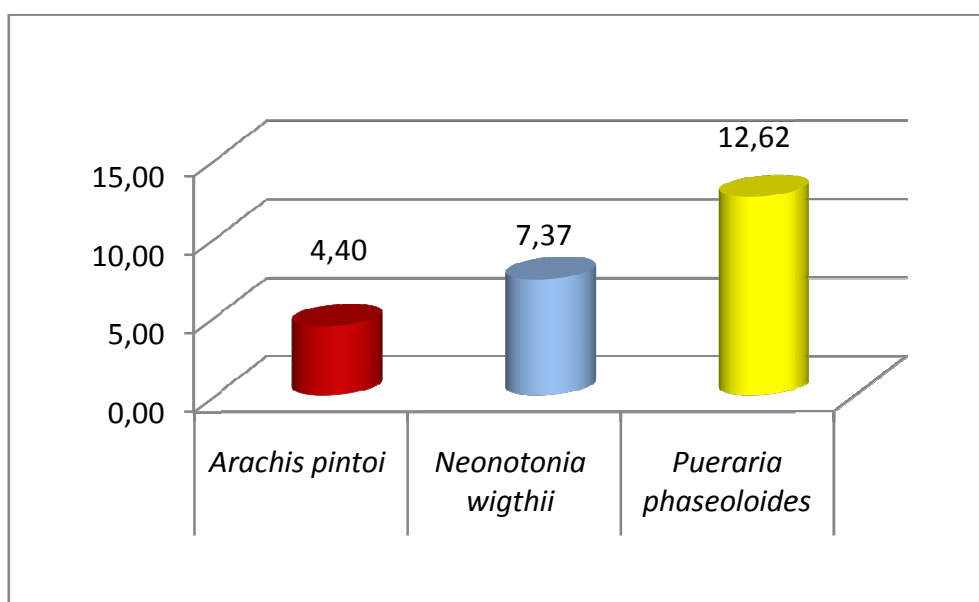


Gráfico N° 27. Largo de las hojas de las leguminosas en la floración.

Estos resultados demuestran que el tratamiento T7 alcanzó el valor más alto mientras que el T5 presentó el valor más bajo, lo cual está influenciado por el potencial genético que presenta cada uno de los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades la L1 con 8,74 cm presentó el valor más alto en cuanto a largo de las hojas en la floración ubicándose en el rango “A”, mientras que en L4 con 7,30 cm se presentó el valor más bajo en cuanto a largo de las hojas en la floración ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 62 y Gráfico 28**)

Cuadro N°62: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.

Localidad	Descripción	Largo hojas floración	Rango
L1	Copalpamba	8,74	A
L3	Matiaví	8,30	B
L2	Tigrehurco	8,17	B
L4	Lanzahurco	7,30	C

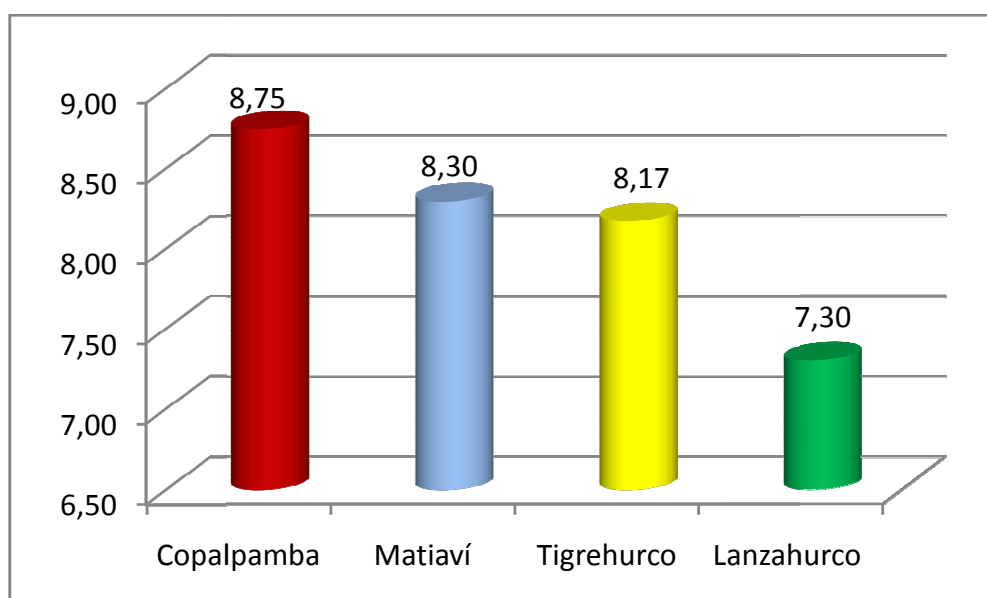


Gráfico N° 28. Largo de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.

Estos resultados nos indican que el mayor largo de las hojas se obtiene en la comunidad de Copalpamba; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de las hojas de los tratamientos utilizados.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en L4 el T7 con 13,21 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en L1 en donde T7 con 3,71 cm ubicado en el rango “F”. (**Cuadro 63 y Gráfico 29**)

Cuadro N°63: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable largo de las hojas de las leguminosas en la floración.

Localidad x Tratamiento	Largo hojas floración	Rango
L3T7	13,21	A
L4T7	13,19	A
L4T5	12,60	A
L4T6	11,48	B
L2T6	7,83	C
L2T7	7,74	C
L3T6	7,21	CD
L3T5	6,72	D
L1T5	5,20	E
L2T5	4,49	EF
L1T6	4,18	F
L1T7	3,71	F

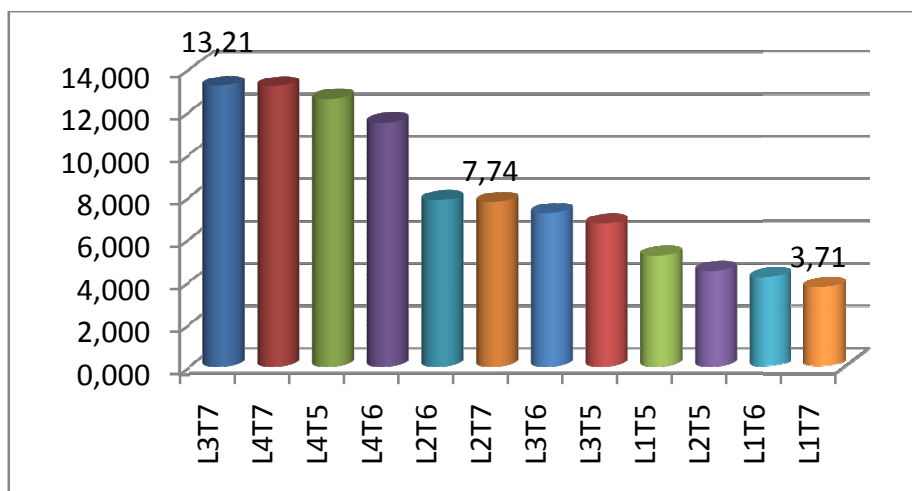


Gráfico N° 29. Largo de las hojas de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.

Esto demuestra que en la L3 el T7 alcanzó el mayor largo de hoja, mientras que en la L1 el T7 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L3 favorecieron la adaptación del T7.

8. Ancho de las hojas

El análisis de varianza para la variable ancho de las hojas durante la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 0.99 % y la media general 4,81 cm. (**Cuadro 64**)

Cuadro N°64: Análisis de varianza para ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	0.008	0.004	1.7851
Tratamientos (T)	2	226.311	113.156	49943.9879**
Localidades (L)	3	7.810	2.603	1149.0232**
T x L	6	4.363	0.727	320.9679**
Error	22	0.050	0.002	
Total	35	238.542		
Coeficiente de variación: 0,99 % $\bar{x}$ = 4,81 cm				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen tres rangos de diferenciación, siendo T7 con 7,82 cm el tratamiento con el valor más alto ubicándose en el rango “A”, seguido de T6 con 4,94 cm ubicado en el rango “B”, y T5 con 1,68 cm el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 65 y Gráfico 30**)

Cuadro N°65: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Ancho hojas floración	Rango
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	7,82	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	4,94	B
T5	<i>Arachis pintoii</i>	1,68	C

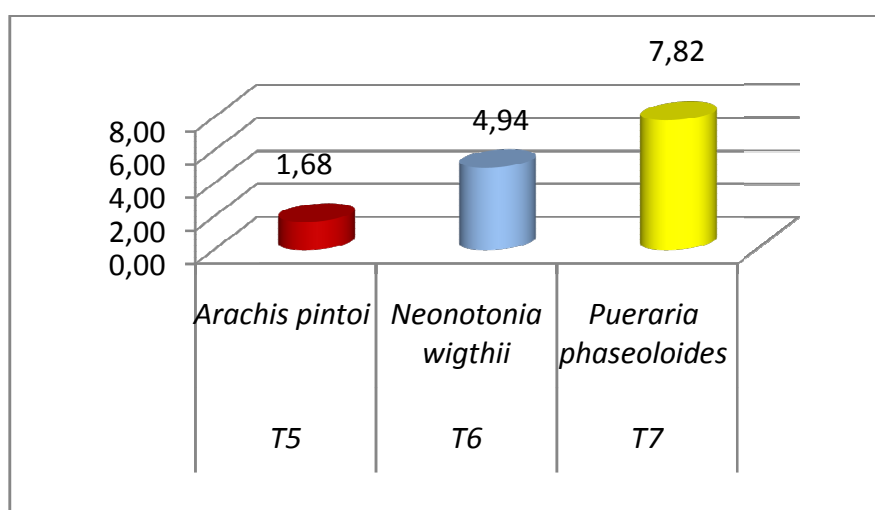


Gráfico N° 30. Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.

Estos resultados demuestran que el T7 presentó el mayor ancho de hoja mientras que el T5 mostró el menor ancho de hoja, lo cual está determinado por las características genéticas propias de cada tratamiento.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades indica que L1 con 5,18 cm presentó el valor más alto en cuanto al ancho de las hojas en la floración ubicándose en el rango “A”, mientras que en L3 con 4,01 cm se presentó el valor más bajo en cuanto al ancho de las hojas en la floración ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 66 y Gráfico 31**)

Cuadro N°66: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en las cuatro localidades en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.

Localidad	Descripción	Ancho hojas floración	Rango
L1	Copalpamba	5,18	A
L4	Matiaví	5,05	B
L2	Tigrehurco	5,00	B
L3	Lanzahurco	4,01	C

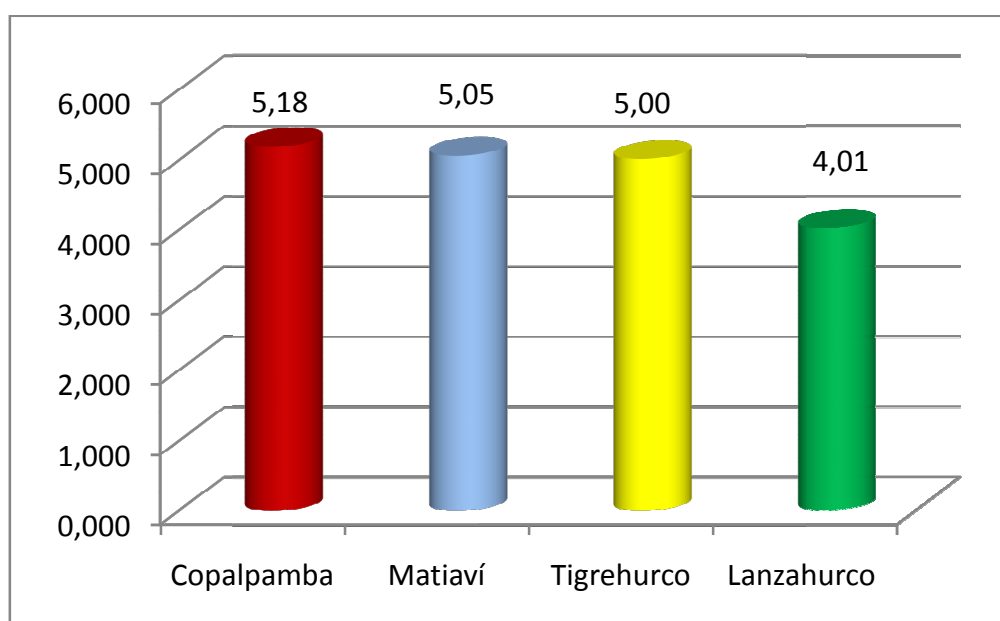


Gráfico N° 31. Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.

Estos resultados nos indican que el mayor ancho de las hojas se obtiene en la comunidad de Copalpamba; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de las hojas de los tratamientos utilizados.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades indica que en la L4 el T7 con 8,61 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en la L1 con el T7 con 1,51 cm ubicado en el rango “J”. (**Cuadro 67 y Gráfico 32**)

Cuadro N°67: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable ancho de las hojas de las leguminosas en la floración.

Localidad x Tratamiento	Ancho hojas floración	Rango
L4T7	8,61	A
L4T5	8,37	B
L3T7	7,92	C
L4T6	6,37	D
L2T6	5,52	E
L3T6	5,10	F
L2T7	4,98	F
L3T5	4,17	G
L2T5	1,84	H
L1T5	1,72	HI
L1T6	1,66	I
L1T7	1,51	J

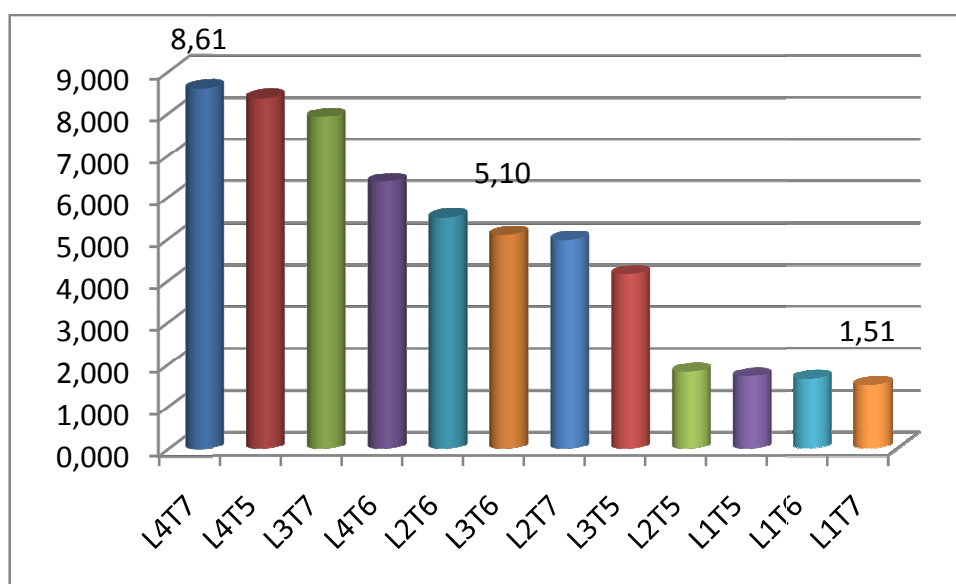


Gráfico N° 32. Ancho de las hojas de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.

Esto demuestra que en la L4 el T7 alcanzó el mayor ancho de hojas, mientras que en la L1 el T7 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L4 favorecieron la adaptación del T7.

9. Presencia de pubescencia (Floración)

Cuadro N°68: Presencia de pubescencia en las leguminosas en la floración

Tratamiento	Descripción	Presencia de pubescencia
T5	<i>Arachis pinto</i>	LIGERA
T6	<i>Neonotonia wighii</i>	ABUNDANTE
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	ABUNDANTE

10. Forma y color de la hoja

Cuadro N°69: Forma y color de la hoja en las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Forma	Color
T5	<i>Arachis pinto</i>	OBOVADA	VERDE LIMA
T6	<i>Neonotonia wighii</i>	OVADA	VERDE JADE
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	ROMBOIDAL	VERDE JADE

La forma y el color de la hoja dependen de la genética de las leguminosas en estudio.

11. Tipo de raíz

Cuadro N°70: Tipo de raíz en las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Tipo de raíz
T5	<i>Arachis pinto</i>	AXONOMORFA
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	AXONOMORFA
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	AXONOMORFA

12. Tamaño de la inflorescencia

El análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia en la floración, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 1,21 % y la media general 15,75. (**Cuadro 71**)

Cuadro N°71: Análisis de varianza para la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	0.501	0.251	6.9353
Tratamientos (T)	2	102.855	51.427	1423.6225**
Localidades (L)	3	8.065	2.688	74.4151**
T x L	6	3.403	0.567	15.6982**
Error	22	0.795	0.036	
Total	35	115.617		
Coeficiente de variación: 1,21% x = 15,75				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen tres rangos de diferenciación, siendo T7 con 17,96 cm el valor más alto ubicándose en el rango “A”, seguido de T6 con 15,44 cm ubicado en el rango “B” y finalmente T5 con 13,86 cm siendo el valor más bajo ubicado en el rango “C”. (**Cuadro 72 y Gráfico 33**)

Cuadro N°72: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Tamaño inflorescencia floración	Rango
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	17,96	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	15,44	B
T5	<i>Arachis pintoii</i>	13,86	C

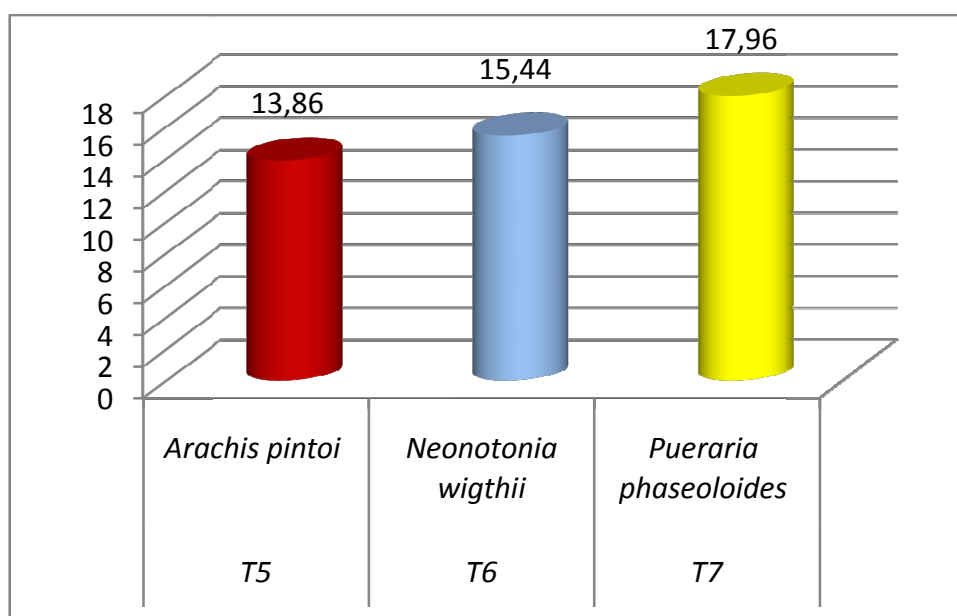


Gráfico N° 33. Tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.

Estos resultados demuestran que el tratamiento T7 alcanzó el valor más alto mientras que el T5 presentó el valor más bajo, lo cual está influenciado por la capacidad genética que presenta cada uno de los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 %, L4 con 16.24 cm presentó el valor más alto en cuanto al tamaño de la inflorescencia en la floración ubicándose en el rango “A”, mientras que L3 con 14,98 cm se presentó el valor más bajo en cuanto al tamaño de la inflorescencia en la floración ubicándose en el rango “C”. (**Cuadro 73 y Gráfico 34**)

Cuadro N°73: Prueba de Tukey al 5 %, para localidades en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.

Localidad	Descripción	Tamaño inflorescencia floración	Rango
L4	Matiaví	16,24	A
L1	Copalpamba	16,00	AB
L2	Tigrehurco	15,79	B
L3	Lanzahurco	14,98	C

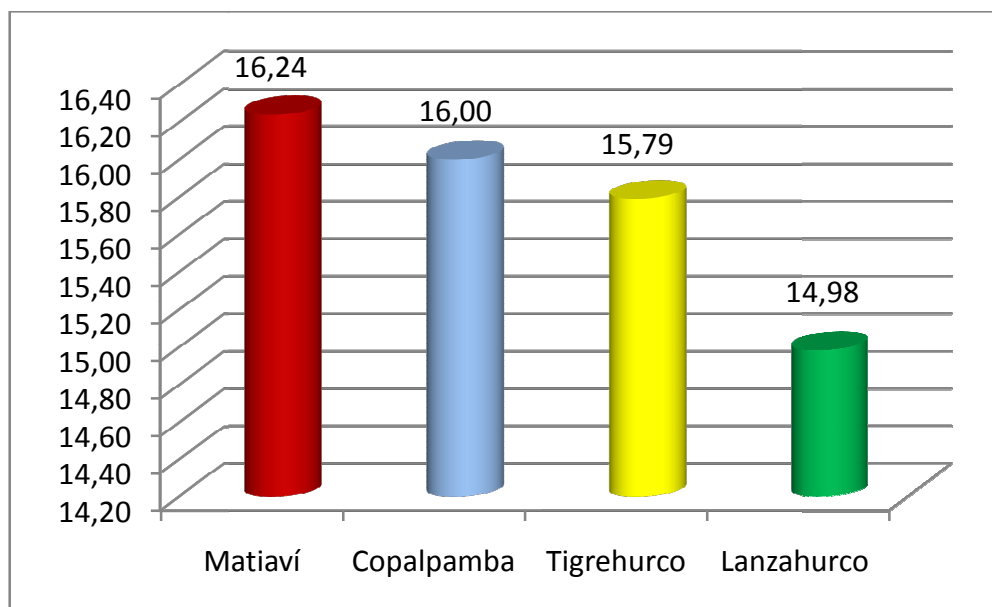


Gráfico N° 34. Tamaño de la inflorescencia en la floración de las leguminosas en las cuatro localidades.

Estos resultados nos indican que la inflorescencia de mayor tamaño se observó en la comunidad de Matiavi; esto se debe a que la ubicación geográfica y las condiciones ambientales de la localidad favorecieron el crecimiento de la inflorescencia de los tratamientos utilizados.

Según la prueba de Tukey al 5 %, en la L3 el T7 con 18,91 cm obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en la L1 en donde T7 con 13,37 cm se ubicó en el rango “I”. (**Cuadro 74 y Gráfico 35**)

Cuadro N°74: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración.

Localidad x Tratamiento	Tamaño inflorescencia floración	Rango
L3T7	18,91	A
L4T7	18,35	A
L4T5	17,70	B
L4T6	16,89	C
L3T6	16,07	D
L2T7	15,76	DE
L2T6	15,26	EF
L3T5	14,69	FG
L2T5	14,31	GH
L1T6	13,93	HI
L1T5	13,82	HI
L1T7	13,37	I

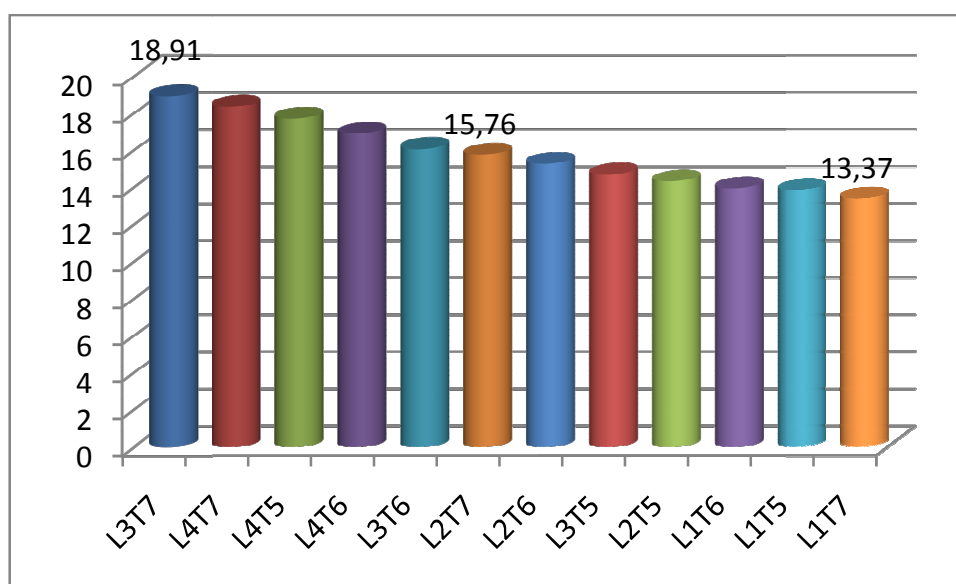


Gráfico N° 35. Tamaño de la inflorescencia de las leguminosas en la floración en la interacción tratamientos*localidades.

Esto demuestra que en la L3 el T7 alcanzó el mayor tamaño de la inflorescencia mientras que en la L1 el T7 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L3 favorecieron la adaptación del T7.

13. Forma y color de la Inflorescencia

Cuadro N°75: Forma y color de la inflorescencia en las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Forma	Color
T5	<i>Arachis pinto</i>	SOLITARIA	AMARILLA
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	RACIMOSA	BLANCA
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	RACIMOSA	MALVA

La forma y el color de la inflorescencia son características genéticas propias de las leguminosas en estudio.

14. Vigor

Cuadro N°76: Vigor en las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Vigor
T5	<i>Arachis pinto</i>	EXCELENTE
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	EXCELENTE
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	EXCELENTE

15. Altura de la planta

El análisis de varianza para la variable altura de la planta de las leguminosas en la floración, indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación es 7,75 % y la media general de 35,73 cm. (**Cuadro 77**)

Cuadro N°77: Análisis de varianza para la variable altura de la planta de las leguminosas en la floración en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones	2	222.637	111.319	14.5279
Tratamientos	2	2721.446	1360.723	177.5848**
Localidades	3	51.003	17.001	2.2187ns
T x L	6	80.440	13.407	1.7497ns
Error	22	168.572	7.662	
Total	35	3244.099		
Coeficiente de variación: 7,75% $\bar{x} = 35,73$ cm				

Según la prueba de Tukey al 5%, para tratamientos existen tres rangos de diferenciación, siendo T7 con 47,83 cm el valor más alto ubicándose en el rango “A” seguido de T6 con 31,60 cm, ubicado en el rango “B” y T6 con 27,76 cm ubicado en el rango “C”. (**Cuadro 78 y Gráfico 36**)

Cuadro N°78: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos en la variable altura de la planta de las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Altura planta floración	Rango
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	47,83	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	31,60	B
T5	<i>Arachis pintoii</i>	27,76	C

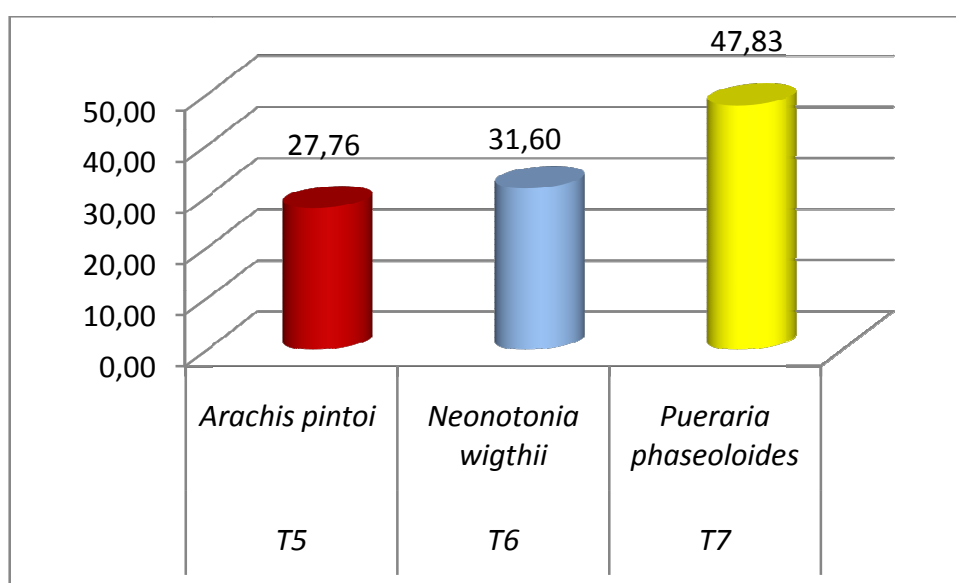


Gráfico N°36. Altura de la planta de las leguminosas en la floración.

El tratamiento T7 presentó la mayor altura con un valor promedio de 47,83 cm; mientras que el T5 fue el de menor altura con un valor de 27,76 cm lo que se atribuye a los hábitos propios de crecimiento de cada variedad.

16. Tolerancia a la sequia

Cuadro N° 79: Tolerancia de las leguminosas a la sequía.

Tratamiento	Descripción	Tolerancia a la sequia
T5	<i>Arachis pintoii</i>	EXCELENTE
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	BUENA
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	MALA

El tratamiento que mejor toleró la sequía fue T5 no así T7 que no la tolera.

17. Incidencia de plagas

Cuadro N° 80: Incidencia de plagas en las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Floración
T5	<i>Arachis pinto</i>	NULA
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	NULA
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	NULA

Las leguminosas en estudio no presentaron ataque de plagas durante su ciclo.

18. Incidencia y severidad de enfermedades

Cuadro N° 81: Incidencia y severidad de enfermedades en las leguminosas en la floración.

Tratamiento	Descripción	Floración
T5	<i>Arachis pinto</i>	Sin infección visible
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	Sin infección visible
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Sin infección visible

Las leguminosas no se vieron afectadas por enfermedad alguna, pues no se observaron signos y síntomas de patógenos.

19. Cobertura basal

Cuadro N° 82: Cobertura basal de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Cobertura basal
T5	<i>Arachis pinto</i>	EXCELENTE
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	BUENA
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	EXCELENTE

Los tratamientos T5y T7 presentaron una excelente cobertura basal.

20. Rendimiento en Tn/ha (cosecha)

El análisis de varianza para la variable rendimiento, indica que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación es 17,50 % y la media general 4,50 Tn/ha. (**Cuadro 83**)

Cuadro N° 83: Análisis de varianza para la variable rendimiento de las leguminosas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	2.885	1.442	2.3362
Tratamientos (T)	2	307.930	153.965	249.3737**
Localidades (L)	3	4.701	1.567	2.5381ns
T x L	6	2.949	0.492	0.7961ns
Error	22	13.583	0.617	
Total	35	332.048		
Coeficiente de variación: 17,50 % $\bar{x}$ = 4,49 Tn/ha				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen dos rangos de diferenciación siendo T5 con 8,62 Tn/Ha el valor más alto ubicado en el rango “A” seguido de T6 con 2,68 Tn/Ha y T7 con 2,18 Tn/Ha ubicados en el rango “B”. (**Cuadro 85 y Gráfico 37**)

Cuadro N° 84: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable rendimiento de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento	Rango
T5	<i>Arachis pintoi</i>	8,62	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	2,68	B
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	2,18	B

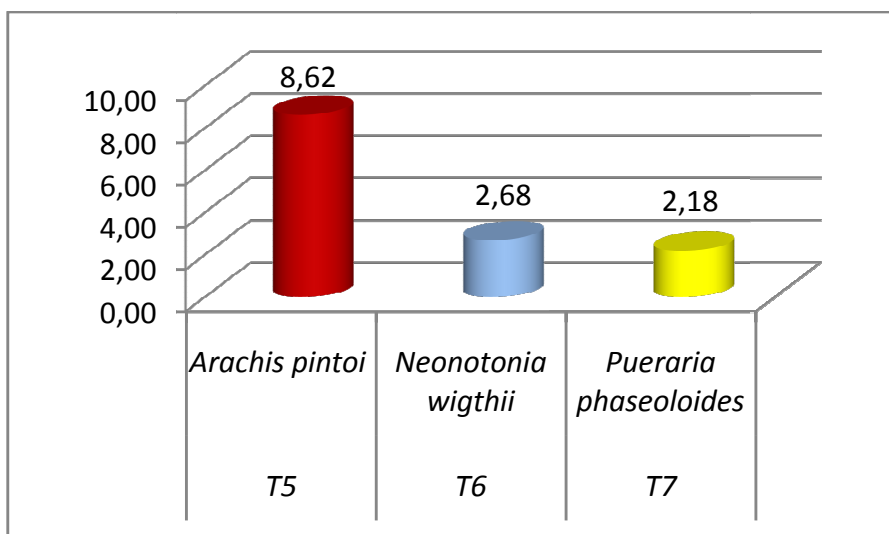


Gráfico N° 37. Rendimiento de las leguminosas.

Estos resultados resaltan la diversidad genética de las variedades, notándose que el T5 tiene un mejor rendimiento, el T7 se ubicó en último lugar mientras que el tratamiento T6 se ubicó intermedio.

22. Producción de materia seca

El análisis de varianza para la variable producción de materia seca, indica que existen diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación es 18,52% y la media general 0,49 Tn/ha. (**Cuadro 85**)

Cuadro N° 85: Análisis de varianza para la variable producción de materia seca de las leguminosas en las cuatro localidades.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F
Repeticiones (r)	2	0.035	0.018	2.1660
Tratamientos (T)	2	4.317	2.158	265.0914**
Localidades (L)	3	0.427	0.142	17.4869**
T x L	6	0.497	0.083	10.1803**
Error	22	0.179	0.008	
Total	35	5.456		
Coeficiente de variación: 18,52% $\bar{x}$ = 0,49 Tn/ha				

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos existen tres rangos de diferenciación siendo T5 con 0,97 Tn/Ha el valor más alto ubicándose en el rango “A”, seguido de T6 con 0,33 Tn/Ha ubicándose en el rango “B” y T7 con 0,17 Tn/Ha el valor más bajo ubicándose en el rango “C”. (Cuadro 86 y Gráfico 38)

Cuadro N° 86: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable producción de materia seca de las leguminosas.

Tratamiento	Descripción	Materia Seca	Rango
T5	<i>Arachis pinto</i>	0,97	A
T6	<i>Neonotonia wigthii</i>	0,33	B
T7	<i>Pueraria phaseoloides</i>	0,17	C

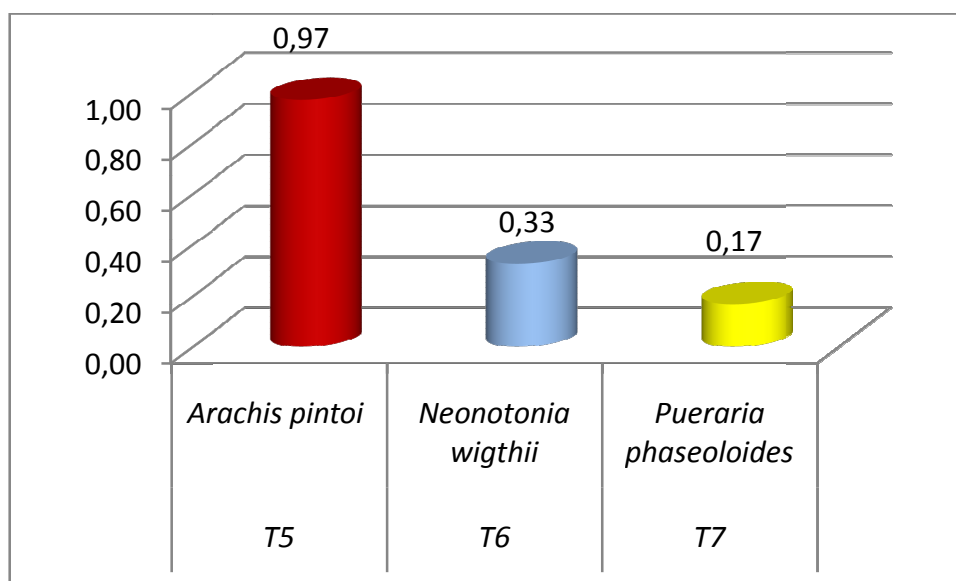


Gráfico N° 38. Producción de materia seca de las leguminosas.

Estos resultados resaltan la diversidad genética de las variedades, notándose que el T5 tiene una mayor producción de materia seca, el T7 se ubicó en último lugar mientras que el tratamiento T6 se ubicó intermedio.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para localidades en las L3 y L4 con 0,63 y 0,56 Tn/Ha respectivamente se presentaron los valores más altos ubicándose en el rango “A”, mientras que en L2 y L1 con 0,40 y 0,36 Tn/Ha respectivamente se apreciaron los valores más bajos ubicándose en el rango “B”. (**Cuadro 87 y Gráfico 39**)

Cuadro N° 87: Prueba de Tukey al 5 % para localidades en la variable producción de materia seca de las leguminosas.

Localidad	Descripción	Materia Seca	Rango
L3	Lanzahurco	0,63	A
L4	Matiaví	0,56	A
L2	Tigrehurco	0,40	B
L1	Copalpamba	0,36	B

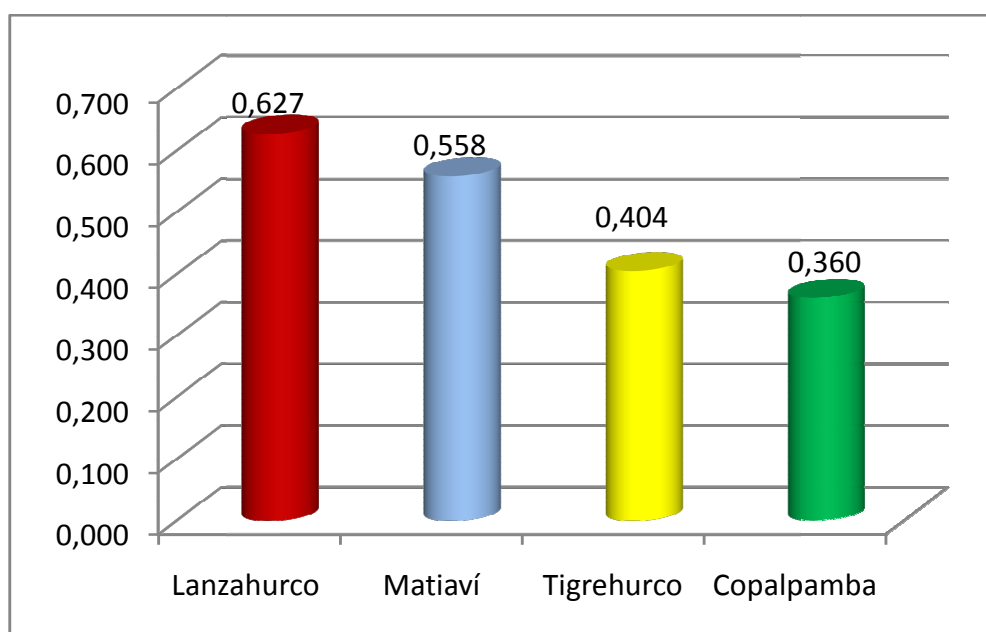


Gráfico N° 39. Producción de materia seca de las leguminosas en las cuatro localidades.

Estos resultados nos indican que la mayor producción de materia seca se obtiene en la localidad de Lanzahurco; esto se debe a la ubicación geográfica de la localidad y a la adaptación de los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la L1 el T7 con 1,36 Tn/ha obtuvo el valor más alto ubicándose en el rango “A”, mientras que el valor más bajo se presentó en la L4 en donde T5 con 0,13 Tn/ha se ubicó en el rango “F”. (**Cuadro 88 y Gráfico 40**)

Cuadro N° 88: Prueba de Tukey al 5 %, para tratamientos * localidades en la variable producción de materia seca de las leguminosas.

Localidad x Tratamiento	Materia Seca	Rango
L1T7	1,36	A
L2T5	1,06	B
L1T6	0,83	BC
L1T5	0,63	CD
L3T6	0,40	DE
L3T5	0,34	EF
L2T6	0,30	EF
L2T7	0,26	EF
L4T7	0,21	EF
L4T6	0,18	EF
L3T7	0,15	EF
L4T5	0,13	F

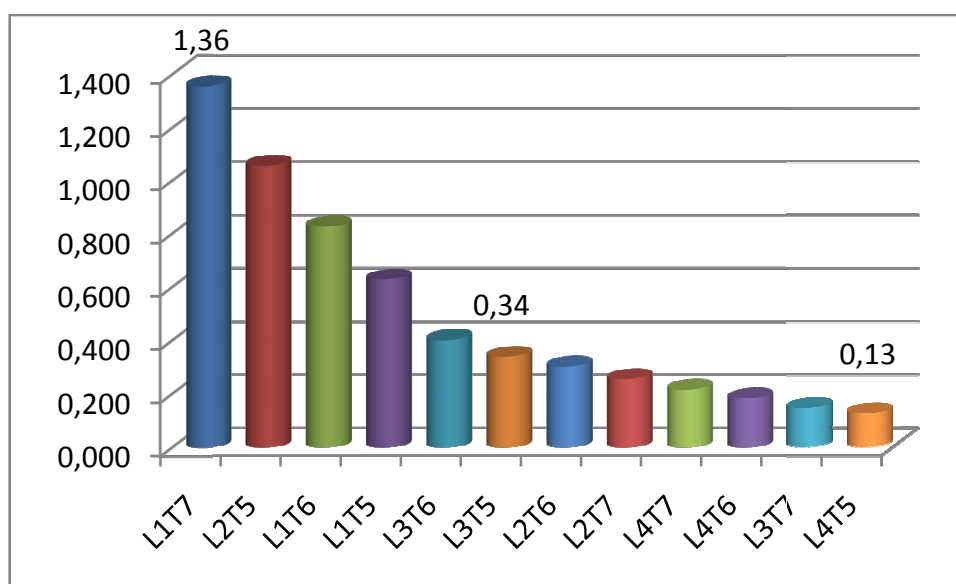


Gráfico N° 40. Producción de materia seca de las leguminosas en la interacción tratamientos * localidades.

Esto demuestra que en la L1 el T7 alcanzó la mayor producción de materia seca, mientras que en la L4 el T5 presentó el valor más bajo, lo que pone de manifiesto que de entre las cuatro localidades la ubicación geográfica, altura y temperatura de L1 favorecieron la adaptación del T7.

VI. CONCLUSIONES

1. Las localidades que presentaron las mejores condiciones climáticas para el desarrollo y adaptación de las gramíneas y leguminosas fueron Copalpamba y Lanzahurco, ya que en éstas localidades existe un alto nivel de precipitación, temperaturas comprendidas entre los 15.8°C y 19.1°C, una elevada humedad relativa, factores que incidieron directamente en el crecimiento y producción de los tratamientos estudiados.
2. Los mejores tratamientos en cuanto a porcentaje de germinación fueron T3 (*Brachiaria decumbens*) con una media de 91.75 % para el caso de las gramíneas y T5 (*Arachis pintoi*) con un promedio de 94.33 %, para el caso de las leguminosas, el mismo que estuvo limitado por la calidad y viabilidad de la semilla.
3. En la localidad de Copalpamba se observó que el desarrollo y crecimiento de las gramíneas y leguminosas fue rápido mientras que en la localidad de Lanzahurco fue bastante lento, estos procesos se vieron afectados por la altura, ya que a medida que ésta se incrementa se retrasan los procesos fisiológicos, lo cual se reflejó en el tiempo de emergencia y días a la floración siendo más precoz en la localidad de Copalpamba y más tardío en la localidad de Lanzahurco.
4. En general los valores más elevados en cuanto a longitud de las hojas se evaluaron en las gramíneas, esto debido principalmente a las características agronómicas, morfológicas que las caracterizan, mientras que las leguminosas presentaron los valores más bajos.
5. Un buen rendimiento está relacionado con los valores más altos de porcentaje de emergencia, cobertura de la planta, longitud de las hojas, eficiencia fotosintética; obviamente las gramíneas debido a sus características morfológicas y arquitectura de plantas presentaron un mayor rendimiento que las leguminosas.

6. Los tratamientos que mejor se adaptaron y comportaron en las cuatro localidades fueron T3 (*Brachiaria decumbens*) para el caso de las gramíneas con un porcentaje de emergencia de 91.92 % y un rendimiento de 90.31 Tn/ha, mientras que en el caso de las leguminosas el tratamiento T5 (*Arachis pintoii*) con un porcentaje de emergencia de 91.67 % y un rendimiento de 8.62 Tn/ha.

VII. RECOMENDACIONES

1. Siempre se debe comprobar la calidad de las semillas mediante pruebas de germinación en laboratorio, con el fin de conocer la calidad y viabilidad de la misma.
2. Continuar con el proceso de seguimiento y evaluación de estos ensayos para caracterizar y sistematizar la información de varios años de investigación.
3. Establecer parcelas demostrativas con mezclas forrajeras de gramíneas y leguminosas que incluyan pastos como *Brachiaria decumbens* y *Arachis pintoi*, con el fin de incrementar el contenido de proteína en el forraje.
4. Iniciar el pastoreo cuando el pasto esté bien establecido y haya cubierto bien el terreno, para que esto suceda se requiere que pase una o dos épocas de crecimiento; equivale a decir que se pierda una o dos cosechas, la mejor época del pastoreo posterior al establecimiento se da cuando las plantas se encuentran en estado de prefloración que es cuando tienen su mayor valor nutritivo y mayor porcentaje de digestibilidad.
5. Evaluar la carga animal en *Brachiaria decumbens* y *Arachis pintoi*, ya que estos pastos resultaron ser los que mejor se adaptaron en las cuatro localidades.

VIII. RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en cuatro localidades (Copalpamba, Tigrehurco, Lanzahurco y Matiavi), parroquia Salinas, cantón Guaranda, provincia de Bolívar. Proponiendo: evaluar la adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras. Utilizando un DBCA con 4 tratamientos, tres repeticiones, 40 plantas por tratamiento y diez plantas evaluadas para el caso de las gramíneas, y para las leguminosas se tuvieron 3 tratamientos, tres repeticiones, 40 plantas por tratamiento y diez plantas evaluadas. Con parámetros: porcentaje germinación, porcentaje de emergencia, días a la floración, rendimiento, porcentaje de materia seca. Demostrando que los tratamientos que mejor se adaptaron y comportaron en las cuatro localidades fueron T3 (*Brachiaria decumbens*) para el caso de las gramíneas con un porcentaje de germinación de 91,75%, porcentaje de emergencia de 91.92 %, días a la floración 270,00 días, rendimiento de 90.31 Tn/ha, porcentaje de materia seca 13.17 Tn/Ha, y en las leguminosas el tratamiento T5 (*Arachis pintoii*) con un porcentaje de germinación de 94.33%, porcentaje de emergencia de 91.67 %, días a la floración 76.26 días, rendimiento de 8.62 Tn/ha, porcentaje de materia seca 0.97 Tn/Ha; en Copalpamba se observó que el desarrollo y crecimiento de las gramíneas y leguminosas fue rápido mientras que en Lanzahurco fue bastante lento, estos procesos se vieron afectados por la altura, puesto que al incrementarse se retrasan los procesos fisiológicos, reflejándose en el tiempo de emergencia y días a la floración siendo más precoz en la localidad de Copalpamba y más tardío en la localidad de Lanzahurco. Concluyendo que los tratamientos T3 (*Brachiaria decumbens*) y T5 (*Arachis pintoii*) fueron los que mejor se adaptaron; recomendando utilizarlos para el establecimiento de nuevas praderas.

IX. SUMMARY

This research has been carried out in four sites: (Copalpamba, Tigrehurco, Lanzahurco and Matiavi), parish of Salinas, Canton Guaranda, and Province of Bolivar.

Our objective is:

To evaluate the adaptation and agricultural performance of four gramineae and three forage leguminous.

Using a “randomized complete plots design” with four treatments, three repetitions, forty plants per treatments and ten plants evaluated in gramineae. For the leguminous, three treatments were applied, three repetitions, forty plants per treatments, and ten plants evaluated. The parameters or variables were: germination rate, bud rate, boom interval, yield and dried material amount. It has been proved that the treatments that showed higher adaptability performance were: In gramineae T3 (*Brachiaria decumbens*) as follows: germination rate: 91, 75%; bud rate: 91, 92%; bloom interval: 270 days; yield: 90, 31 Tn/ha; dried material amount: 13, 17 Tn/ha. For the leguminous, the treatment T5 (*Arachis pintoii*) was the best as follows: germination rate: 94.33%; bud percentage: 91, 67%; bloom interval: 76, 26 days; yield: 8, 62 Tn/ha; dried material amount: 0, 97 Tn/ha. In Copalpamba, the development and growth of the gramineae and leguminous were fast, and slow in Lanzahurco. These processes have been influence by altitude as far as physiological processes slow down in proportion to altitude. As a matter of fact, bud and bloom interval have been reported early in Copalpamba, but the same variables were late in Lanzahurco. In conclusion, the treatments T3 (*Brachiaria decumbens*) and T5 (*Arachis pintoii*) obtained the best adaptability performances and are consequently recommended to set up new pastures.

X. BIBLIOGRAFIA

1. BENITEZ, A. 1980. PASTOS Y FORRAJES. Ecuador.Editorial Universitaria. 356p.
2. CENIAP, 2000. www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd27/texto/algunas.htm
3. ENCARTA, 2005. Biblioteca de Consulta Microsoft.
4. FAO, 2002.www.fao.org/ag/AGP/AGPS/Pgrfa/pdf/ecuador.pdf Corporation.
5. FIALLOS, L. 2004. PRODUCCIÓN DE PASTOS Y FORRAJES. 2da Edición. 15-16 p.
6. INTA, 2002. www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/pastura/art/past02.htm
7. MAG, 2001. www.mag.gov.ec/promsa/Resumen%20%20IQ-CV-015.htm m
8. MARKET, 2003. www.market.com.py/noticias03.html
9. OCEANO. 2002. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. España. Editorial Océano. 493-494-495 p.
10. OSORIO, D. 2003. CULTIVO DE PASTOS Y FORRAJES. Colombia. Grupo Latino Ltda.
11. POLENES, 2000. www.polenes.cl/especies/arb-pastos.htm
12. PPCA, 2000. www.pcca.com.ve/vb/articulos/e7p56.htm
13. PROSEMENTES, 2001. www.prosementes.com.br/es/index_br.htm
14. UNAL, 2002. www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasias/27_1/Not2.pdf

15. VISIONVETERINARIA, 2000. www.visionveterinaria.com/rivep/art/09jun44.htm

ANEXOS

ANEXO 1. ESQUEMA DE LA DISPOSICION DEL ENSAYO EN EL CAMPO

a. Copalpamba

Gramíneas

<i>Panicum maximum</i>	<i>C.Ciliaris</i>	<i>B. decumbens</i>
<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>B. brizantha</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>B. brizantha</i>
<i>A. Ciliaris</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>C.Ciliaris</i>

Leguminosas

<i>Arachis pinto</i>	<i>Glycine wightii</i>	<i>Arachis pinto</i>
<i>Glycine wightii</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Glycine wightii</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Arachis pinto</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>

b. Tigrehurco**Gramíneas**

<i>B. brizantha</i>
<i>Panicum maximum</i>
<i>C.Ciliaris</i>
<i>B. decumbens</i>

<i>C.Ciliaris</i>
<i>Panicum maximum</i>
<i>B. brizantha</i>
<i>B. decumbens</i>

<i>C.Ciliaris</i>
<i>Panicum maximum</i>
<i>B. brizantha</i>
<i>B. decumbens</i>

Leguminosas

<i>Glycine wightii</i>
<i>Arachis pintoi</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>

<i>Glycine wightii</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>
<i>Arachis pintoi</i>

<i>Pueraria phaseoloides</i>
<i>Glycine wightii</i>
<i>Arachis pintoi</i>

c. Lanzahurco

Gramíneas

<i>B. decumbens</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>B. decumbens</i>
<i>Panicum maximum</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
<i>B. brizantha</i>	<i>C.Ciliaris</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>C.Ciliaris</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>C.Ciliaris</i>

Leguminosas

<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Glycine wightii</i>
<i>Glycine wightii</i>	<i>Arachis pintoi</i>	<i>Arachis pintoi</i>
<i>Arachis pintoi</i>	<i>Glycine wightii</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>

d. Matiavi

Gramíneas

<i>B. brizantha</i>
<i>C.Ciliaris</i>
<i>Panicum maximum</i>
<i>B. decumbens</i>

<i>B. decumbens</i>
<i>B. brizantha</i>
<i>C.Ciliaris</i>
<i>Panicum maximum</i>

<i>Panicum maximum</i>
<i>C.Ciliaris</i>
<i>B. brizantha</i>
<i>B. decumbens</i>

Leguminosas

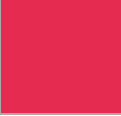
<i>Arachis pintoi</i>
<i>Glycine wightii</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>

<i>Arachis pintoi</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>
<i>Glycine wightii</i>

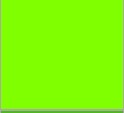
<i>Pueraria phaseoloides</i>
<i>Glycine wightii</i>
<i>Arachis pintoi</i>

ANEXO 2. GAMA DE COLORES

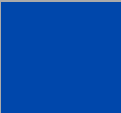
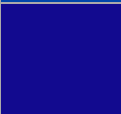
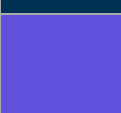
Rojo y sus matices:

Nombre	Muestra
Rojo	
Carmesí	
Bermellón	
Escarlata	
Granate	
Carmín	
Amaranto	

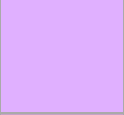
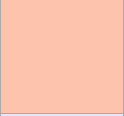
Verde y sus matices:

Nombre	Muestra
Verde	
Verde Lima	
Verde Kelly	
Esmeralda	
Jade	
Verde Veronés	
Arlequín	
Espárrago	
Verde Oliva	
Verde Cazador	

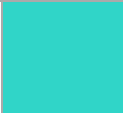
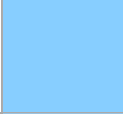
Azul y sus matices:

Nombre	Muestra
Azul	
Azul cobalto	
Azul marino	
Azur	
Zafiro	
Añil o Indigo	
Turquí	
Azul de Prusia	
Azul Majorelle	

Magenta y sus matices:

Nombre	Muestra
Magenta	
Fucsia	
Morado	
Malva	
Lila	
Salmón	
Lavanda	
Rosa	

Cian y sus matices:

Nombre	Muestra
Cian	
Turquesa	
Celeste	
Cerúleo o Azul Cielo	
Aguamarina	

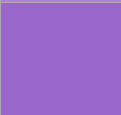
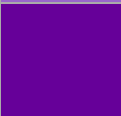
Amarillo y sus matices:

Nombre	Muestra
Amarillo	
Limón	
Dorado	
Ámbar	
Amarillo indio	
Amarillo selectivo	

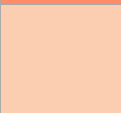
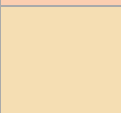
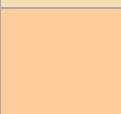
Marrón y sus matices:

Nombre	Muestra
Marrón o Pardo	
Kaki	
Ocre	
Siena	
Siena Pálido	
Borgoña	

Violeta y sus matices:

Nombre	Muestra
Violeta	
Lavanda floral	
Amatista	
Púrpura	
Púrpura de Tiro	

Naranja y sus matices:

Nombre	Muestra
Naranja	
Coral	
Sesamo	
Albaricoque	
Beige	
Piel	

Blancos, grises y negros:

Nombre	Muestra
Blanco	
Nieve	
Lino	
Hueso	
Marfil	
Plateado	
Gris	
Negro	