

**EVALUACIÓN GENOTIPO-AMBIENTE DE 6 ACCESIONES DE *Lablab purpureus* EN
EL VALLE GEOGRAFICO DEL PATIA**



MARLEN VIVIANA RODRIGUEZ CAICEDO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2012**

**EVALUACIÓN GENOTIPO-AMBIENTE DE 6 ACCESIONES DE *Lablab purpureus* EN
EL VALLE GEOGRAFICO DEL PATIA**

MARLEN VIVIANA RODRIGUEZ CAICEDO

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniera Agropecuaria**

**Directores
Nelson Vivas Quila. M. Sc.
Sandra Morales Velasco. M. Sc.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2012**

Nota De Aceptación

Los Directores y los Jurados han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por su Autora, y lo encuentran satisfactorio.

M. Sc. SANDRA MORALES VELASCO

M. Sc. NELSON JOSE VIVAS QUILA

M. Sc. ROMAN OSPINA MONTEALEGRE
Presidente Jurado

Ing. ELKIN RENDON
Jurado

Popayán, 06 de Marzo de 2012.

Le doy GRACIAS a DIOS por la valentía que ha dado a mi corazón; por convencerme de que podía dar la lucha; porque me ha sostenido en medio de mis batallas y me has levantado después de muchas caídas; porque cuando tuve miedo, cuando me creí perdida, cuando ya se me agotaban la fuerzas ahí estuviste para darme ánimo, para recordarme que podía dar un paso más, que había un esfuerzo más y que coronaría esta y muchas victorias más.

GRACIAS DIOS;

A mi mamá Felidia Caicedo gracias por su amor, comprensión, lucha y sacrificio, gracias porque has sido mi sostén en todos los momentos de mi vida. Te mereces esto logro y mucho más.

A mi papá Luis Rodríguez Rodríguez, por su dedicación y entrega, gracias por ayudarme a hacer realidad cada uno de mis sueños, este trabajo es para ti.

A Javier Ernesto Caicedo Angulo gracias por su amor incondicional y por su comprensión, gracias por estar a mi lado durante todo este tiempo.

A mi tía Deyanira Ramírez gracias porque siempre puedo contar contigo y a todos mis familiares gracias por su apoyo.

A mis compañeros de la universidad, fueron años maravillosos los que pasamos gracias por todas las sonrisas que me regalaron.

A todos gracias por creer en mí.

MARLEN VIVIANA RODRIGUEZ CAICEDO.

AGRADECIMIENTOS

A al grupo de investigación NUTRICION AGROPECUARIA "Nutrifaca", por su receptividad y apoyo a la investigación. En especial a nuestros directores de investigación. M.Sc. SANDRA MORALES VELASCO y M.Sc. NELSON JOSE VIVAS QUIJA; por su amistad, orientación, dedicación, ayuda y constante apoyo durante mi paso por el alma mater y la presente investigación.

A al Centro Internacional De Agricultura Tropical (CIAT) Palmira, Programa de forrajes, sus investigadores, por su apoyo y aporte brindado durante la realización de la investigación.

A la Universidad del Cauca y docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por los conocimientos, tiempo, dedicación, experiencia y ayuda brindada.

A los Docentes Ph.D. Román Ospina Montealegre y Elkin Rendón Jurados evaluadores por la revisión y las sugerencias realizadas a la investigación.

A él Ing. Jorge Alejandro Quiñonez, por su amistad, y ayuda en la realización de esta investigación.

A mis compañeros que hicieron agradable el paso por este largo proceso de crecimiento y enseñanza.

A todas aquellas personas que contribuyeron en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	13
1. MARCO TEORICO	14
1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.	14
1.2. TAXONOMIA.	14
1.2.1. Sinónimos.	14
1.2.2. Nombres comunes.	14
1.2.3. Cultivares y accesiones avanzadas.	14
1.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.	15
1.4. CARACTERISTICAS DE LA FLORACION Y PRODUCCION DE SEMILLA.	16
1.5. ESTABLECIMIENTO.	16
1.6. MANEJO.	17
1.6.1. Fertilización.	17
1.6.2. Humedad.	17
1.6.3. Temperatura.	17
1.7. RENDIMIENTO.	18
1.8. CALIDAD NUTRITIVA, PALATABILIDAD Y TOXICIDAD.	18
1.9. USOS.	18
1.9.1. Concentrado de grano.	19
1.9.2. Harinas de hojas.	19
1.9.3. Abono verde.	19
1.9.4. Follaje verde.	19
1.9.5. Heno y ensilaje.	19
1.9.6. Alimentación humana.	19
1.9.7. Palatabilidad.	19
1.10. FIJACION SIMBIOTICA.	20
1.11. ASOCIACION.	20
1.12. FORTALEZAS Y LIMITACIONES.	20
1.13. PLAGAS ASOCIADAS.	20
1.13.1. Hormiga Arriera (<i>Atta cephalotes</i>).	21

1.13.2. Trozadores (<i>Spodoptera sp</i>).	21
1.13.3. Diabrotica (<i>Diabrotica sp</i>).	21
1.14 ENFERMEDADES ASOCIADAS.	21
2. METODOLOGIA.	22
2.1 LOCALIZACION	22
2.2. ANÁLISIS DEL SUELO.	22
2.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.	23
2.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.	23
2.4.1 Manejo de las parcelas experimentales.	24
2.5. VARIABLES EVALUADAS.	24
2.5.1. Vigor.	24
2.5.2. Cobertura.	25
2.5.3. Altura.	25
2.5.4. Incidencia de malezas.	25
2.5.5. Área descubierta.	25
2.5.6 Presencia de plagas.	25
2.5.7. Presencia de enfermedades.	25
2.5.8. Porcentaje de flores y porcentaje de vainas.	25
2.5.9. Producción total de Materia Seca.	25
2.6 ANALISIS ESTADISTICO	26
3. RESULTADOS Y DISCUSION	27
3.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD “EL PUNTO DE LA I”.	27
3.1.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de <i>Lablab purpureus</i> evaluados en la localidad El Punto de la I.	31
3.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “EL LIMONAR”.	33
3.2.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de <i>Lablab purpureus</i> evaluadas en la localidad de El Limonar.	37
3.3 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “LA COCHA”.	39

3.3.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de <i>Lablab purpureus</i> evaluadas en la localidad de La Cocha.	43
3.4 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “EL PORVENIR”.	45
3.4.1 Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de <i>Lablab purpureus</i> evaluadas en la localidad de El Porvenir.	49
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFIA	55

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición química del forraje y semillas de <i>Lablab purpureus</i> .	18
Cuadro 2. Condiciones climáticas de las localidades.	22
Cuadro 3. Material experimental de <i>Lablab purpureus</i> .	23
Cuadro 4. Comportamiento de las variables productivas en El Punto de la I.	27
Cuadro 5. Correlaciones según pearson de las variables agronómicas versus condiciones ambientales en la localidad El Punto de la I.	31
Cuadro 6. Comportamiento de las variables productivas en El Limonar.	33
Cuadro 7. Correlaciones según pearson de las variables agronómicas versus condiciones climáticas en la localidad El Limonar.	37
Cuadro 8. Comportamiento de las variables productivas en La Cocha.	39
Cuadro 9. Correlaciones según pearson de las variables agronómicas versus condiciones climáticas en la localidad La Cocha.	43
Cuadro 10. Comportamiento de las variables productivas en El Porvenir.	46
Cuadro 11. Correlaciones según pearson de las variables agronómicas versus condiciones climáticas en la localidad El Porvenir.	50

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Aspecto general de <i>lablab purpureus</i> .	15
Figura 2. Hojas, flores y semillas de <i>lablab purpureus</i>	16
Figura 3. Localización del proyecto de investigación.	22
Figura 4. Disposición de los tratamientos de la evaluación genotipo-ambiente de las 6 Accesiones de (<i>lablab purpureus</i>) en el valle del patía.	23 23
Figura 5. Parcelas experimentales	24
Figura 6. Comportamiento floración y vainas para la localidad el Punto de la I.	29
Figura 7. Comportamiento de la variable porcentaje materia seca para la localidad el Punto de la I.	30
Figura 8. Comportamiento de la variable producción de materia seca para el Punto de la I.	30
Figura 9. Comportamiento de la variable vigor para la localidad El Limonar.	35
Figura 10. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad El Limonar.	36
Figura 11. Comportamiento de la variable flores para la localidad El Limonar.	36
Figura 12. Resumen de la variable vigor para la localidad de La Cocha.	41
Figura 13. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad La Cocha.	41
Figura 14. Comportamiento de la variable altura de las plantas para la localidad La Cocha.	42
Figura 15. Comportamiento porcentaje de materia seca para la localidad de La Cocha.	42
Figura 16. Resumen de la variable vainas para la localidad El Porvenir.	47
Figura 17. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad El Porvenir.	48
Figura 18. Comportamiento de la variable porcentaje de materia seca para la localidad El Porvenir.	48
Figura 19. Comportamiento producción de materia seca para la localidad El Porvenir.	49

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Analisis de suelo.	60
Anexo B. Anova El Punto de la I.	61
Anexo C. Prueba de Duncan El Punto de la I.	62
Anexo D. Anova El Limonar.	63
Anexo E. Prueba de Duncan El Limonar.	64
Anexo F. Anova La Cocha.	65
Anexo G. Prueba de Duncan La Cocha.	66
Anexo H. Anova El Porvenir.	67
Anexo I. Prueba de Duncan El Porvenir.	68

RESUMEN

La evaluación genotipo – ambiente de seis (6) accesiones de *Lablab purpureus*, se realizó en el Valle geográfico de Patía, caracterizado por presentar suelos pesados y muy difíciles de trabajar, además de presentar en la mayoría de lugares altos índices de erosión, y prolongadas sequías, que afectan de manera directa las óptimas condiciones para desarrollar una producción agrícola sostenible en la región. Es así como en el valle del Patía la producción bovina es extensiva e intensiva en un 90% del territorio, con ganado doble propósito (carne y leche), predominando la raza Cebú y sus respectivos cruces con Holstein, Pardo Suizo, Simmental y Gyr (PBOT, 2010).

Con la introducción de leguminosas mejoradas como *Lablab purpureus* que presenta unas excelentes características productivas como son una alta producción de biomasa de los 3 a 6 meses después de la siembra de 4 a 10 ton/MS/ha, proteína cruda (PC) de 11-23% en el follaje y en el grano del 20-28% y una digestibilidad mayor al 60% en las hojas (Peters *et.al.* 2011); además de presentar buenas propiedades para mejorar las condiciones del suelo mediante la adición de nitrógeno y materia orgánica al mismo. La evaluación en campo se realizó por medio de un diseño experimental en bloques completos al azar, con 6 tratamientos y 3 repeticiones, en cuatro localidades seleccionadas, dos en el municipio Patía y dos en el municipio de Mercaderes, sitios estratégicos de producción bovina.

Las variables evaluadas fueron vigor, cobertura, altura de las plantas, incidencia de malezas, área descubierta, incidencia de plagas, presencia de enfermedades, floración, vainas, % de materia seca y producción de materia seca. A los resultados se les realizaron análisis estadísticos con pruebas de varianza, pruebas de promedios de Duncan para cada una de las diferentes localidades, además de una correlación de Pearson para identificar la relación del ambiente en la adaptación de las accesiones con el programa SPSS (v.15.). En cada localidad analizada se escogió la mejor accesión de acuerdo a las variables evaluadas; en la localidad El Punto de la I el mejor material fue la accesión 22768, en El Limonar y en La Cocha fue la accesión 22663 y por último para la localidad de El Porvenir la mejor accesión fue la 22598.

Palabras claves: Evaluación genotipo-ambiente, Variables agronómicas, Producción.

INTRODUCCION

La producción agropecuaria en los países en vía de desarrollo alcanza bajos niveles de eficiencia e insuficientes rendimientos en cantidad y calidad para nutrir adecuadamente su creciente población. Estos países están situados, en su inmensa mayoría, en la franja tropical del planeta, donde abundan las altas temperaturas, así como elevados niveles de luminosidad y humedad, factores que, solos y relacionados entre sí, son indispensables para la fotosíntesis vegetal, y por otra vía, motores naturales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. No obstante, otros factores tales como el bajo potencial genético de las plantas, la alta influencia de plagas y enfermedades exóticas, las prácticas de manejo agro y fitotécnicas muy atrasadas, las insuficientes inversiones e insumos y sobre todo una subdesarrollada población desnutrida y analfabeta en su inmensa mayoría, son los que han afectado histórica y marcadamente la producción agropecuaria (Parra, *et al*; 1999).

En Colombia, la actividad ganadera ocupa la mayor parte de la frontera agropecuaria. En los últimos 35 años pasó a ocupar de 14.6 a 35.5 millones de hectáreas, con una tendencia a aumentar a expensas de los bosques; es así como la reconversión social y ambiental de la ganadería es una urgencia y prioridad para el país, que empieza a reflejarse en la política social ambiental, pero no así en la agropecuaria. Sin embargo, la intensificación de la ganadería puede incrementar significativamente su contribución en la alimentación, en el ingreso económico y en el bienestar de la población. Esta intensificación es viable con la tecnología disponible, la organización de los productores y el desarrollo de macro políticas orientadas a frenar la especulación con el precio y la tenencia de las tierras (Murgueito, 1999). El empleo de las leguminosas en pastoreo tiene grandes perspectivas; en la ganadería actual, donde el precio del fertilizante nitrogenado ha aumentado, el riego resulta costoso y está limitado a regiones muy específicas de la nación. La utilización de algunas especies de leguminosas perennes como banco de proteína ha mejorado tanto la producción de leche como la de carne (Echevarría y Rodríguez, 1977; Hernández, Alfonso y Duquesne, 1987) cuando se utilizan cargas bajas. Sin embargo, ha sido poco estudiado el uso de leguminosas anuales para explotarlas, como banco de proteína en pasto.

Por consiguiente se realizó la evaluación genotipo-ambiente de 6 accesiones de (*Lablab purpureus*), en cuatro localidades del valle geográfico del Patía (Cauca), de igual forma también se evaluó la producción forrajera de *Lablab purpureus* como opción para la suplementación del ganado de carne.

1. MARCO TEORICO

1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.

Lablab purpureus se considera nativa de Asia, aunque también algunos autores reportan que es originario de de Africa (Delgadillo y Rossiter 1981) y de la India; según CIAT (2008) es nativo de África (Angola, Botswana, Cameroon, Chad, Ethiopia, Gabon, Ghana, Kenya, Malawi, Mozambique, Namibia, Nigeria, Senegal, Sierra Leone, Sur África, Sudan, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabwe. África, Madagascar), Océano Índico Occidental y ahora ampliamente cultivado en el trópico. (CIAT, 2008).

1.2. TAXONOMIA.

A continuación se describe la clasificación taxonómica de la especie *Lablab purpureus*:

Familia: Leguminosae Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Phaseoleae

Subtribu: Phaseoloideae

Género: *Lablab*

Especie: *Lablab purpureus*

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

Lablab es muy afín a *Vigna* y *Stylobium*, por lo que algunas de sus especies han sido incluidas en uno u otro género. Sin embargo, este género fue clasificado por Linneo como *Dolichos* (que es el nombre más popular), formando un grupo completamente heterogéneo donde se incluyen unas 100 especies.

1.2.1. Sinónimos. *Dolichos lablab* L., *Dolichos Lablab* var. *hortensis* Schweinf & Muschler, *Lablab niger* Medik., *Lablab vulgaris* Sav., *Dolichos purpureus* L., *Dolichos albus* Lour., *Dolichos cultratus* Thunb., *Lablab leucocarpos* Davi, *Lablab nankinicus* savi, *Lablab perennans* D. C. y *Lablab vulgaris* var. *niger* DC.

1.2.2. Nombres comunes. Comúnmente se identifica como Alverjón, antaque, batao, bean, bonavist bean, caroata chwata, chicarros, chink, cumandiata, daovan, dolique lablab, dolique de Egypte, fiwi bean, frijol de adorno, frijol bonavista, frijol caballero, frijol caballo, frijol de cera, frijol jacinto, frijol trepador, frijol de tierra, frijol dolicos, gallinita, garbanzo, helmbohne, hyacinth bean, hyacinth, labe labe, lab-lab bean, louvia, lubia, pharao, poor man's bean, poroto de Egipto o japones, quiquaqua, rongai dolichos, seem, seme, tripa de pollo, tonga, val, wal.

1.2.3. Cultivares y accesiones avanzadas. Rongai, Highwrth, Koala, Endurance.

1.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

Planta de vida corta, pero cultivada crece como anual o bianual con formas arbustivas y trepadoras, con tallos cilíndricos, muy ramificados que alcanzan hasta 10 m de largo. Hojas pinnado trifoliadas con folíolos grandes de 7.5 a 15 cm de largo por 1.5 a 14 cm de ancho, deltoides o rómbicos, pecíolo largo y acanalado; algunos materiales rebrotan después de varios cortes (Figura 1)

Figura 1. Aspecto general de *Lablab purpureus* a los 90 días



Fuente: Grupo de Investigación Nutrición Agropecuaria. Universidad del Cauca.

Las inflorescencias son racimos largos de pedúnculo fuerte y recto. Flores púrpuras, rosadas o blancas, de 2 a 4 en cada nudo del racimo alargado; el estandarte erecto y doblado hacia atrás, elíptico o casi orbicular de 15 mm de largo por 20 mm de ancho, las alas adheridas al estandarte se prolongan hacia arriba cubriendo la quilla, la cual se inclina en ángulo recto. Estambres diadelfos; el pistilo doblado en ángulo recto, pubescente en su parte basal, termina en un estigma redondo.

Tiene vainas planas y oblongas de 5 a 20 cm de largo por 1 a 5 cm de ancho, con los márgenes gruesos y el ápice curvo, contiene de 3 a 6 semillas comprimidas, entre elípticas y ovoides, 1 cm de largo, de color pardo pálido o negro, hilo blanco y sobresaliente. Fruto aplastado, oblongo falcado, 5-8 x 2.5cm, liso rostrado, con estilo persistente, dehiscente. Presenta semillas de diferentes colores entre blanco, rojo, negro y crema (Figura 2).

En la superficie externa hay glándulas que emiten un olor fuerte y característico que también se presenta en el follaje. Crece en suelos pobres y con poco contenido de P; pH 4.5-7.8 (opt. 5.0-7.0); textura arenosa a arcillosa. Es tolerante al exceso de aluminio y manganeso. No soporta salinidad (FAO, 2005).

Figura 2. a) flores de *Lablab purpureus*

b) semillas *Lablab purpureus*



Fuente: Peters, *et al*; 2003.

1.4. CARACTERISTICAS DE LA FLORACION Y PRODUCCION DE SEMILLA.

La biología de la floración fue estudiada por Lozantseva (1975) bajo las condiciones de un clima seco y caliente, quien informó que esta comenzó entre los 54 y 62 días después de la emergencia de la plántula y que las semillas maduraron entre los 24 y 29 días después de la floración. Este mismo autor planteó que en el desarrollo de las yemas florales (verde, blanca y madura) se encontró entre el 6 y 10, 40 y 60 y 80 y 90% de polen viable respectivamente, por lo que se consideró como una especie de polinización cruzada, aunque la autopolinización puede ocurrir en un grado considerable.

En Australia Wildin y Yates (citados por Hendricksen y Minson, 1985), determinaron que esta especie puede producir altos rendimientos de semillas (2,0-4,0 t/ha) de buena calidad (más de 75% de germinación). Además, se ha demostrado que la misma no presenta dormancia. La mayoría de variedades presentan una floración intermitente, la madurez de la semilla no es uniforme y su cosecha es similar al frijol, las vainas se cosechan cuando estén secas. La semilla debe secarse a 12% de humedad, hay variedades con producción de semilla muy precoz y otras con producciones escalonadas o muy tardías; algunos materiales producen muy poca semilla. Para venta de semilla es necesario asegurar buena calidad seleccionando semillas con alta pureza. Al igual que el Caupi (*Vigna unguiculata*) es muy sensible a plagas en almacenamiento; por lo tanto, se recomienda tratar la semilla (cuando no es para consumo humano o animal) con insecticida (Franco, *et al*; 2006).

1.5. ESTABLECIMIENTO.

Se establece mejor en suelos bien preparados. En suelos con pendiente se debe sembrar en curvas de nivel quemando con herbicida, por ejemplo, el glifosato y realizando una

remoción leve del suelo para evitar erosión. Se puede sembrar por el sistema tradicional de siembra directa en surcos separados 80 a 120 cm y a 30 a 40 cm entre plantas y a una profundidad de 1 a 3 cm, o utilizando de 15 a 20 kg/ha; en siembras al voleo se utiliza 30kg/ha dependiendo de la calidad de la semilla. En general, ésta tiene una alta tasa de germinación, de 75 a 90%. Usualmente se siembra intercalado con cultivos como maíz. (Franco, *et al*; 2006)

1.6. MANEJO.

Crece bien sin fertilizantes en suelos de mediana a buena fertilidad. En suelos de baja fertilidad es necesario aplicar fertilización con fósforo (20 kg/ha) y potasio (50 kg/ha). Se debe controlar malezas durante el establecimiento para evitar competencia, y controlar hormigas.

Hasta el momento, en Latinoamérica y el Caribe no se han presentado plagas y enfermedades que limiten su producción; sólo sufre ataques fuertes de crisomélidos en épocas de transición invierno-verano y es hospedero de plagas de frijol. Cuando se usa como forraje o abono verde se utiliza antes de la floración, en contraste con el Caupí, es más persistente y se pueden obtener, dependiendo del sitio, de 3 a 4 cosechas pero al inicio su establecimiento es más lento; es tolerante al pastoreo, tiene mayor producción de materia seca, y está mejor adaptado a suelos neutros o alcalinos. (Franco, *et al*; 2006)

1.6.1. Fertilización. Generalmente no se fertiliza solo en suelos muy pobres y arenosos. Si bien es común que Lablab crezca sin aplicaciones de fertilizantes, de la siembra en suelos arenosos a menudo requieren aplicaciones de fósforo y azufre y beneficiarse de las aplicaciones de cal en suelos muy ácidos.(Peters, *et al.*, 2011)

1.6.2. Humedad. Adaptado a la lluvia anual de los regímenes de 650-3000mm. Tolerantes a la sequía una vez establecido, y crece cuando la lluvia es <500 mm, pero pierde las hojas durante prolongados períodos de sequía.

Posee la capacidad de extracción de agua en el suelo de al menos 2 metros de profundidad, incluso en suelos de textura pesada; tolera períodos cortos de inundación, pero es intolerante al mal drenaje y prolongadas inundaciones (Certuche y Ordoñez, 2006). Crece desde el nivel del mar hasta los 1800 m y tolera hasta 6 meses de sequía y más frío que Caupí (*Vigna unguiculata*) y en algunos sitios permanece verde aun en la fase de producción de semilla. (Franco, *et al*; 2006)

1.6.3. Temperatura. Crece mejor en temperaturas diarias promedio de 18-30 ° C y es tolerante de las altas temperaturas. Capaz de crecer a bajas temperaturas (hasta 3 ° C) durante períodos cortos de tiempo, es susceptible al frío, y tolera muy ligeras heladas. Más tolerante al frío que *Mucuna pruriens* o caupí (*Vigna unguiculata*). Crece a una altura

desde el nivel del mar a altitudes de hasta 2000 msnm en un ambiente tropical. Intolerante a la sombra de moderada a fuerte. (Certuche y Ordoñez, 2006)

1.7 RENDIMIENTO.

Tiene alta producción de biomasa de los 3 a 6 meses después de la siembra puede producir entre 4 y 10 toneladas de materia seca/ha, dependiendo del suelo, clima, competencia de malezas y la variedad (Franco, *et al*; 2006). Con relación al grano, entre 11 y 16 semanas después de la siembra y dependiendo de la variedad y suelo produce abundantes flores y vainas pero esta producción es muy variable (1 y 3 ton/ha). (Franco, *et al*; 2006)

1.8. CALIDAD NUTRITIVA, PALATABILIDAD Y TOXICIDAD.

Esta leguminosa es de excelente calidad y por lo tanto mejora la producción de leche. El contenido promedio de proteína de 20% en el follaje y en el grano entre 20 y 28%; la digestibilidad del follaje está por encima del 70%, y su palatabilidad es alta. El grano tiene contenidos altos de las vitaminas A, B y C. (Certuche y Ordoñez, 2006). En cuanto a la toxicidad la hoja no contiene factores anti-nutritivos, tales como taninos. El grano contiene taninos, y fitato e inhibidores de tripsina. Las concentraciones varían entre variedades. El remojo o cocción reduce la actividad de estos compuestos. (Certuche y Ordoñez, 2006). Su composición posee unas características llamativas para la producción bovina, en el Cuadro 1. Se puede observar un resumen de su composición química.

Cuadro 1. Composición química del forraje y semillas de *Lablab purpureus*.

100 gr. de semilla	Forraje
334 calorías	
12.0% humedad	28.1% fibra
21.5% proteína	3.5% grasa
1.2% grasa	14.2% proteína cruda
61.4% carbohidratos	39.4% carbohidratos
6.8% fibra	14.8% ceniza
3.8% ceniza	1.98% calcio
98mg calcio	0.26% fósforo
345mg fósforo	
3.9mg hierro	

Fuente: Flores, 1993.

1.9. USOS.

Su utilización se ha difundido en el mundo tropical aunque todo su potencial está muy lejos de ser aprovechado. Posee numerosas características que pueden ser de mucho beneficio en los países tropicales. Entre ellas tenemos:

1.9.1. Concentrado de grano. Por su alta calidad de grano se presenta como un material apto para la producción de concentrados para la alimentación de animales.

1.9.2. Harinas de hojas. Se pueden hacer harinas de hojas que sirven como suplemento para bovinos, cerdos y aves. Para su uso se sugiere una oferta de 1 a 1.5% del peso vivo en base seca (Franco, *et al*; 2006).

1.9.3. Abono verde. Es un excelente abono que puede reemplazar la aplicación de 40 a 80 kg/ha de nitrógeno; se puede utilizar para recuperar la fertilidad del suelo. Su descomposición es muy rápida; por lo tanto, es necesario plantar el cultivo después de la incorporación (en áreas planas) o aplicación como mulch (en suelos pendientes). El lablab tiene la habilidad para fijar nitrógeno atmosférico, Lambert en Brasil ha estimado unos 220 kg/ha de nitrógeno proveniente de la descomposición de las hojas de lablab. (Flores, 1993)

1.9.4. Follaje verde. El follaje verde es un excelente alimento para bovinos por su palatabilidad y además tiene un alto valor nutritivo, Schaffhausen reporta un contenido de 28% de proteína en las hojas verdes, y entre 13 y 22% en toda la planta. (Flores, 1993). El potencial para forraje verde es de alto a moderado. En sus primeros estadios resiste un intenso pastoreo. Permite 2-3 pastoreos o cortes en una temporada. Se aconseja no cortar la planta por debajo de 25 cm (Franco, *et al*; 2006).

1.9.5. Heno y ensilaje. Se puede hacer un heno o ensilaje de excelente calidad cortando el Lablab al inicio de la floración y picándolo. Para heno, se seca el material al sol y se empaca, por ejemplo en costales de propileno. Se puede hacer ensilaje solo o mezclado con una gramínea adicionando 3 a 10 kg de mezcla por 100 kg de material picado. Tanto el heno como el ensilaje son altamente palatables y consumibles por el bovino. (Franco, *et al*; 2006)

1.9.6. Alimentación humana. Se aprovechan tanto las vainas tiernas y las semillas maduras como las hojas y brotes, que se consumen como verdura. El sabor de los granos es muy similar al del frijol común. Las semillas germinadas son comparables. Las semillas germinadas son comparables a las de la soya o del frijol mungo. En Latinoamérica aún no es conocido el uso como alimento; el grano es comestible con excepción de algunos materiales por el contenido de factores anti nutritivos. (Franco, *et al*; 2006)

1.9.7. Palatabilidad. La palatabilidad es mejor antes de la floración, ya que después sufre una rápida lignificación. Permanece verde durante gran parte de la estación seca. No se debe suministrar como única dieta durante la floración ya que puede causar timpanismo y amargor en la leche. Mezclado con sorgo y maíz (1 parte de dolicho y 2 partes de cereales) se obtiene un ensilaje excelente. Las vainas y granos pueden suministrarse al ganado y a las aves en forma de concentrado (Guarachi, 2006). En general, se puede decir que el uso principal que se le ha dado a esta leguminosa es como cultivo de

cobertura o abono verde. Pero definitivamente esta tampoco es una práctica común en países tropicales. Como se puede observar con la descripción de algunas de sus características, el Lablab p. podría contribuir de muchas formas a mejorar la agricultura del pequeño agricultor (Flores, 1993).

1.10. FIJACION SIMBIOTICA.

Son pocos los trabajos relacionados con la fijación simbiótica de esta especie; no obstante, Gowda (1978) encontró que inoculada con una cepa específica de *Rhizobium* en las condiciones de la India, fijó 244 kg de N/ha; también bajo condiciones de laboratorio, Musa (1971) informó que el N fijado por el dolicho a las 6, 8 y 12 semanas de edad fue de 7,0; 14,6 y 38,4 kg de N respectivamente. El Lablab no nodula con facilidad con las estirpes nativas de *Rhizobium*, por lo que requiere ser inoculado con la estirpe Caupi CB 756 (Ruiz, 1995).

1.11. ASOCIACION.

Cuando se utiliza para el forraje en zonas muy extensas, a menudo Lablab p. se siembra con cultivos anuales como sorgos y mijos. Estas mezclas pueden ser pastoreadas a finales de verano. Con un ligero pastoreo para eliminar la hoja sólo se prolongará la vida productiva de las pasturas con Lablab. En los pequeños sistemas, puede ser intercalado con el maíz. El Lablab debe ser sembrado cerca de 28 días después del maíz para evitar la competencia. También se utiliza en barbecho mejorado para proporcionar alimento y/o forraje y en relevo con maíz o sorgo para mejorar los rastrojos. Para forraje se asocia bien con *Panicum maximum* y *Sorghum spp.*

1.12. FORTALEZAS Y LIMITACIONES.

Posee características que la hacen llamativa para su uso en sistemas ganaderos. Bernal, 1991. Destaca entre sus fortalezas, el doble uso de leguminosas y se puede utilizar con el sector de los cereales en los pequeños sistemas, se pueden ser sembradas en verano con las praderas temporales para proporcionar una mezcla de cultivo forrajero, poseen una alta calidad del forraje, sirven como abono verde actúa como restaurador de la fertilidad del suelo, son tolerantes a la sequía una vez establecido, registran un alto rendimiento de grano y al descomponerse aporta más Nitrógeno con sus hojas que los nódulos y las raíces, aporta Nitrógeno disponible en la pradera que puede ser utilizado por cosechas subsiguientes cuando se rotan con otros cultivos, de igual manera poseen unas limitaciones como que son anuales es decir que son de corta vida.

1.13. PLAGAS ASOCIADAS.

Es atacado por plagas que causan serios problemas en las hojas, vainas y flores; en algunas zonas puede ser atacado por nematodos y por parásitos como *Sclerotinia sclerotiorum* que provoca pudrición del tallo en condiciones húmedas, *Helicotylenclus dihystera*, *Melvidogyne hapla* y *Melvidogyne incognita* (Skerman, et al; 1991). Por otra

parte se menciona que las plagas más comunes son: *Estigmene acrea*, *Spodoptera spp*, *Trichoplusia ni*, *Epilachna varivestis*, *Diabrotica speciosa*, *Ceratomyza ruficornis*, *Bemisia tabaci*, *Empoasca spp.*, áfidos, *Tetranychus spp.*, comejenes, *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa zea*, *Maruca testulalis*, *Acanthoscelides obtectus* y *Nezara viridula* (Skerman, et al; 1991).

1.13.1. Hormiga Arriera (*Atta cephalotes*). La Hormiga Arriera es el resultado y no la causa del deterioro ambiental, este motivo la hace uno de los principales problemas de plagas de insectos en muchas zonas del país. Se encuentra con mayor frecuencia en los sitios que presentan un deterioro avanzado en su suelo (Certuche y Ordoñez, 2006).

1.13.2. Trozadores (*Spodoptera sp*). Abundantes en el departamento del Cauca, el mayor daño lo realizan en la primera semana de siembra, afectando raíces y principalmente la base del tallo, causando la pérdida total o parcial de la planta. Su mayor ataque se desarrolla en horas de la tarde, cuando el día es fresco y le permite salir a la superficie. (Importante este factor para su monitoreo y control manual (Certuche y Ordoñez, 2006).

1.13.3. Diabrotica (*Diabrotica sp*). Muchas especies de este género, conocidas como escarabajos verdes se alimentan de las hojas de cultivos variados. Los adultos suelen presentar manchas de colores llamativos y causan hoyos regulares que pueden afectar el desarrollo normal de la planta principalmente sus hojas (Certuche y Ordoñez, 2006).

1.14 ENFERMEDADES ASOCIADAS.

Las enfermedades de la planta son: *Alternaria tenuis*, *Cercospora canescens*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *C. gloeosporoides*, *Macrophomina phaseoli*, *Mycosphaerella cruenta*, *Phakospora pachyrhizi*, *Pseudocercospora dolichi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Uromyces appendiculatus*, *Xanthomonas phaseoli* y *Rhizoctonia solani*. Algunos nemátodos que dañan a la planta son: *Aphelenchoides bicaudatus*, *Helicotylenchus dihystera*, *H. cajani*, *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus* y *P. sudanensis*. Finalmente, los virus más frecuentes en la planta son: mosaico amarillo del frijol, enanismo del maní, mosaico de la alfalfa, mosaico amarillo del Dolichos y mancha anular del frijol (Álvarez y Hernandez, 1997).

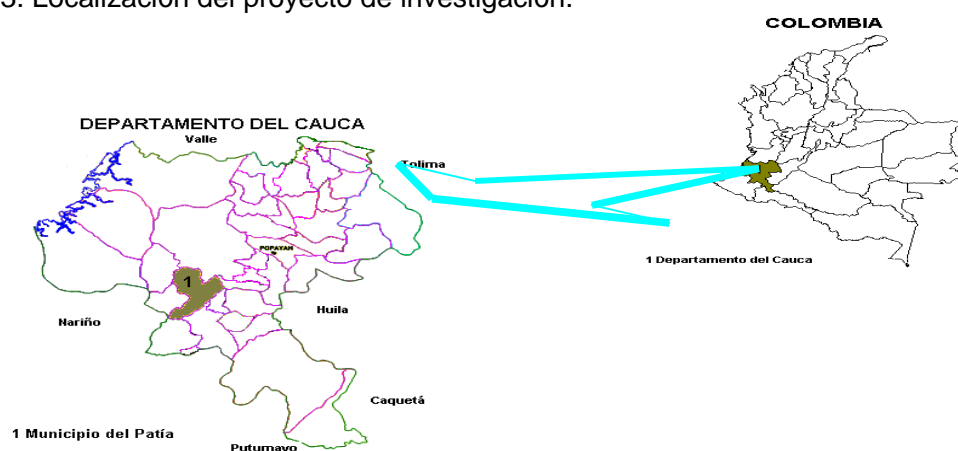
La principal enfermedad encontrada en esta especie bajo condiciones de humedad es la producida por la bacteria *Xanthomonas phaseoli* (Whyte et al., 1955), aunque este ataque disminuye cuando se mezcla con el *Phaseolus trilobus*. En Cuba, en un experimento donde se asoció al cv. *Rongai* con king grass (*P. purpureum*) y en condiciones de alta precipitación, hubo ataque ligero de *Xanthomonas phaseoli*; mientras que cuando se asoció al sorgo no se observó la presencia de esta enfermedad, pero fue atacada por hongos con una intensidad ligera (Menéndez y Martínez, 1980). Por otra parte, Humphreys (1980) planteó que es resistente al *Phytophthora* de la raíz.

2. METODOLOGIA.

2.1 LOCALIZACION

La investigación se llevó a cabo en el valle geográfico del Patía; situado en la parte sur del departamento del Cauca y está localizado entre los 0°58' 54" y 3°19' 4" de Latitud Norte y los 75° 47' 36" y 77° 57' 5" de Longitud Oeste, e ntre las regiones Andina y Pacífica al suroccidente de la República de Colombia (Figura 3).

Figura 3. Localización del proyecto de investigación.



Fuente: Secretaría departamental de planeación, gobernación del Cauca, 2008.

Se trabajó en dos municipios de influencia del valle geográfico de Patía, con 4 localidades; en el municipio de Mercaderes se contó con la localidad de La Cocha y El Porvenir, mientras que en el municipio de Patía se trabajó en El Limonar y en El Punto de la I, en el Cuadro 2, se observan las condiciones climáticas de los sitios de estudio.

Cuadro 2. Condiciones climáticas de las localidades.

Municipio	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)	Evaporación (mms)	Brillo Solar (Horas)	Ambiente	Textura Suelo
Mercaderes	1857	78	25	1279	1857	El Porvenir	Franco Arcilloso
						Hacienda La Cocha	Franco Arcilloso
Patía	1372	78	25	xx	1372	Hacienda El Limonar	Franco Arcilloso
						El Punto De La I	Franco Arcilloso Arenoso

2.2. ANÁLISIS DEL SUELO.

Los análisis de suelo se realizaron tomando muestras a 20Cm de profundidad de cada una de las localidades seleccionadas para la siembra de la leguminosa *Lablab purpureus*;

el Valle del Patía se destacó por presentar suelos en los sitios evaluados con las siguientes características un alto porcentaje de arenas, un pH que varía entre 5.02 a 6.17, buenos contenidos de materia orgánica en algunos sitios, textura franco arcillosa, entre otras propiedades. (Anexo A)

2.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.

Los materiales de *Lablab purpureus* que se utilizaron para la evaluación fueron suministrados por el banco de germoplasma del CIAT, Palmira (Cuadro 3).

Cuadro 3. Material experimental de *Lablab purpureus*

Accesión
CIAT 22759
CIAT 22663
CIAT 22604
CIAT 22598
CIAT 22768
CIAT 21603

2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, donde se manejaron 6 tratamientos (accesiones de *Lablab purpureus*), 3 bloques (repeticiones) en 4 localidades donde el factor a bloquear fue la pendiente del terreno. Adicionalmente se estableció una cuarta repetición, que no hace parte de los análisis estadísticos, con el objetivo de producir semilla. En la siguiente Figura se esboza la disposición de los materiales evaluados en campo.

Figura 4. Disposición de los tratamientos de la evaluación genotipo-ambiente de las 6 accesiones de (*Lablab purpureus*) en el valle del Patía.

3	22759	22663	22604	22598	22768	21603
1. m						
x	22663	22598	22759	22768	21603	22604
x						
x						
C	22604	22768	22598	21603	22663	22759
e						
r						
c						
a						
x	22598	21603	22663	22604	22759	22768
x						
x						

Cada parcela contó con un área de 9m² (Figura 5), una distancia entre repeticiones de 1m y 0,50m entre parcelas. Y se sembró a una distancia de 15cm entre plantas y 0,5m entre hileras.

Figura 5. Parcelas experimentales



Fuente: Grupo de Investigación Nutrición Agropecuaria. Universidad del Cauca.

2.4.1 Manejo de las parcelas experimentales. Se labró el suelo con metodología convencional (1 arada y 2 rastrilladas). Manejo químico de malezas, muestra convencional de suelo para análisis químico, trazado y siembra.

La evaluación de establecimiento se desarrolló mediante cortes periódicos a las 8 (ocho) y 12 (doce) semanas después de la siembra; y las de producción cada 4 (cuatro) semanas con sus respectivos cortes de estandarización en las diferentes localidades; en el caso de La Cocha y El Punto de la I se hicieron cuatro evaluaciones, en El Limonar tres y en El Porvenir dos evaluaciones, la persistencia del cultivo fue de aproximadamente ocho (8) meses a excepción de la localidad El Porvenir donde la evaluación solo duro cuatro (4) meses.

2.5 VARIABLES EVALUADAS.

Para la evaluación agronómica se tomaron datos siguiendo la metodología del centro internacional de agricultura tropical (CIAT) y se analizaron las siguientes variables:

2.5.1. Vigor. Se calificó el estado general de la planta (color, crecimiento y sanidad) en una escala de 1 a 5, siendo 1 el peor y 5 el mejor (Certuche y Ordoñez, 2006).

2.5.2. Cobertura. Este parámetro se expresó en porcentaje (%), sobre cada una de las parcelas. Las evaluaciones se realizaron a las 12 y 16 semanas después de la siembra.

2.5.3. Altura. La altura se midió en centímetros (cm) como la distancia desde el piso hasta la parte más alta de cada planta en estado natural (Última hoja formada), (Certuche y Ordoñez, 2006).

2.5.4. Incidencia de malezas. Medida como el porcentaje en área cubierta por las malezas en el momento de las evaluaciones (Adaptado Toledo, 1982).

2.5.5. Área descubierta. Se tuvo en cuenta el porcentaje del área no invadida por *Lablab purpureus* en cada una de las parcelas en el momento de las evaluaciones (Adaptado Toledo, 1982).

2.5.6 Presencia de plagas. Para la evaluación del daño causado por insectos se tomó una escala de 1 a 4 según Toledo, (1982); así:

- 1: Presencia del insecto; daño inferior al 1%.
- 2: Daño leve. 1-10%.
- 3: Daño moderado. 11-20%.
- 4: Daño grave. Más del 30%.

2.5.7. Presencia de enfermedades. Se evaluó según la escala de 1 a 4, donde 1 se considera como presencia de la enfermedad y 4 un daño severo o grave (Toledo 1982). Evaluación del daño ocasionado por enfermedades:

- 1: Presencia de la enfermedad: 5% de plantas afectadas.
- 2: Daño leve: 5-20 % de plantas afectadas.
- 3: Daño moderado: 20-40 % de plantas afectadas.
- 4: Daño severo o grave: más de 40 % de plantas afectadas.

2.5.8. Porcentaje de flores y porcentaje de vainas. Se estimaron teniendo en cuenta el número de materiales evaluados y el número de plantas sembradas por material. Los datos se tomaron cuando el 50% de los materiales evaluados florecieron y produjeron vainas (Adaptado Toledo, 1982).

2.5.9. Producción total de Materia Seca. Para evaluar la materia seca se tomaron los datos de las cuatro evaluaciones; para estas se utilizó un marco de PVC con 0,25m² con el que se aforo cada parcela, posteriormente las muestras se embalaron en bolsas de papel, se tomó el peso fresco en gr/m², se sacó una submuestra de aproximadamente 200gr, se llevó a un horno con ventilación controlada por un periodo de 72 horas a 70-75

°C y se determinó la cantidad de producción de materia seca en gr de ms/m² por diferencia de pesos.

2.6 ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis estadístico, se procesaron los resultados obtenidos en campo durante la investigación en tablas de Excel con promedios, con estos datos se realizaron diferentes pruebas estadísticas que permitieron determinar la respuesta adaptativa de las accesiones evaluadas al ambiente (Mendiburu, 2007). Se realizaron análisis de varianza, pruebas de Duncan y correlaciones de Pearson, con ayuda del programa estadístico SSPS 15.0.1.

Los análisis de varianza (ANOVA) se realizaron entre las accesiones, esta prueba permitió identificar entre las medias de los resultados obtenidos diferencias significativas y comportamientos homogéneos. Al encontrar diferencias significativas entre las variables evaluadas, se realizó la Prueba de promedios de Duncan, con el fin de seleccionar la accesión que mejor se adaptó a las distintas condiciones climáticas de las localidades evaluadas.

Para determinar el efecto de las condiciones climáticas (Precipitación, Humedad relativa, Brillo solar, Temperatura y Evaporación) en la evaluación genotipo ambiente de seis accesiones de *Lablab purpureus*, se trabajó con los registros de las estaciones meteorológicas del IDEAM, localizadas en la Fonda Citec considerada representativa para la localidad de El Punto de la I; la estación El Estrecho para la localidad de El Limonar y por último la estación Mercaderes para las localidades de La Cocha y El Porvenir, con estos datos se realizó una correlación de Pearson para cada una de las variables evaluadas con parámetros climáticos.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones climáticas que se presentaron en las diferentes localidades jugaron un papel determinante en la adaptación de las 6 accesiones de *Lablab purpureus* evaluadas. Los principales elementos evaluados fueron precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar y evaporación. Las condiciones edáficas de cada localidad también fueron determinantes en la evaluación de los materiales. En El Punto De La I el análisis de suelo (Anexo A) arrojó los siguientes resultados el mayor contenido de MO de 72.18 (g/kg), pH de 5.27 (Un), Arcilla 32.87% y una textura franco arcillosa arenosa; en El Limonar se manejó el menor contenido de MO menor con 19.82 (g/kg), pH de 6.17 (Un), Arcilla 29.05% y una textura del suelo franco arcillosa, en estas dos localidades las propiedades del suelo fueron diversas. Por el contrario en La Cocha y El Porvenir se registraron propiedades similares; en la primera la MO fue de 42.15 (g/kg), pH de 5.62 (Un), Arcilla 38.59% y por ultimo para la localidad de El Porvenir se registró lo siguiente MO de 67.46 (g/kg), pH de 5.63 (Un), Arcilla 33.07%, la textura del suelo para ambas localidades fue franco arcillosa.

3.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD “EL PUNTO DE LA I”.

En el Cuadro 4. se presenta el comportamiento de las diferentes variables evaluadas; los resultados evidencian que las distintas accesiones de *Lablab purpureus* manifestaron un buen comportamiento a las condiciones climáticas del Valle Geográfico del Patía.

Cuadro 4. Comportamiento de las variables productivas en El Punto de la I.

VARIABLES	ACCESIONES					
	22768	22604	22759	22663	21603	22598
Vigor (1a5)	3.17	2.67	2.50	1.83	1.83	1.50
Cobertura (%)	39.75	33.00	43.50	23.75	21.91	23.33
Altura de Plantas (cm)	48.00	46.50	40.68	44.16	40.25	36.00
Malezas (%)	42.28	48.25	29.58	37.08	36.25	25.00
A. Descubierta (%)	9.83	10.41	10.25	13.75	8.50	10.00
Plagas (1a4)	2.33	2.08	1.83	1.66	1.91	1.50
Enfermedades (0a4)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flores (%)	9.67	31.08	3.75	7.08	9.58	12.92
Vainas (%)	7.67	26.25	3.75	3.33	6.25	11.25
% de MS	17.66	16.02	14.85	12.87	12.52	11.10
Producción de MS (Kg/ha/corte)	1938	1444	1132	1613	617	1032

Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) para las diferentes variables evaluadas en el cultivo de *Lablab purpureus* en el Punto De La I (Anexo B), puede observarse que existen diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para las variables floración y vainas, no obstante, para el resto de las variables (vigor, cobertura, altura, malezas, área descubierta, plagas,

enfermedades) las seis accesiones presentaron un comportamiento similar estadísticamente.

Las accesiones CIAT 22768, 22604 y 22759 con (3.17, 2.67 y 2.50 respectivamente) fueron las que mejor vigor presentaron y lograron una mejor adaptación al entorno edafoclimático de la localidad sin diferencias significativas ($p < 0,05$), mientras que la accesión CIAT 22598 con (1.50) fue la de menor calificación, estos resultados expresados por las distintas accesiones dan a entender que se registró un buen comportamiento de las accesiones (Cuadro 4).

Las accesiones que se destacaron para la variable cobertura sin diferencias significativas ($p < 0,05$) fueron la CIAT 22759 con 43.50%, CIAT 22768 con 39.75% y CIAT 22604 con 33.00% (Cuadro 4); mientras que la accesión CIAT 21603 con 21.91% fue la que menor cubrimiento de la parcela presentó. Esta variable es de suma importancia cuando las accesiones registran un comportamiento mayor al 52%; ya que las plantas se pueden trabajar como abono verde; Borja (1998) afirma que *Lablab purpureus* se usa para aumentar los rendimientos de los cultivos que le siguen, mediante la adición de materia orgánica y fijación de nitrógeno al suelo. El nitrógeno de una leguminosa que se entierra es el que ha tomado la planta tanto del suelo como del aire, estos beneficios son primordiales para mejorar los suelos en la zona de la evaluación.

De la variable altura se puede decir que a pesar de que no se presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$); las plantas que se destacaron fueron la CIAT 22768 (48.00 cm), CIAT 22604 (46.50 cm) y CIAT 21603 (40.25 cm) mostrando una buena respuesta al ambiente; mientras que la accesión CIAT 22598 fue la que menor altura registro con 36.00 cm. Se pudo observar que las accesiones que mayor altura lograron fueron igualmente las de mayor cobertura.

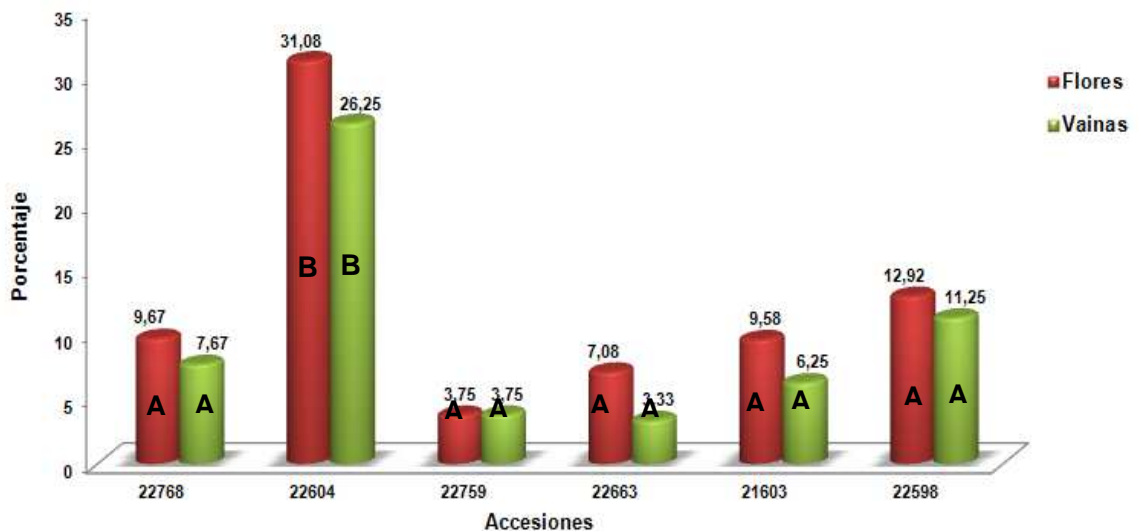
Respecto a la incidencia de malezas las accesiones CIAT 22598 con 25.00%, CIAT 22759 con 29.58% y CIAT 21603 con 36.25% fueron las que arrojaron menos enmalezamiento, mientras que la accesión CIAT 22603 presentó los mayores porcentajes con 48.25%; estos resultados evidencian según lo reportado por García *et. al*, (2000) que se presentó una fuerte competencia del cultivo con las malezas a pesar de las condiciones edafoclimáticas de la localidad, por lo que es posible esperar buenos rendimientos en la calidad de las cosechas. Para el área descubierta los menores valores los presentaron los cultivares CIAT 21603 (8.50%), CIAT 22759 (10.25%) y CIAT 22304 (10.41%), contrario a la accesión CIAT 22663 con 13.75% que fue la de mayor área descubierta (Cuadro 4).

Según el Cuadro 4 en relación con las plagas se encontró que las accesiones que menos incidencia presentaron fueron la CIAT 22598 con 1.50, CIAT 21603 con 1.91 y CIAT 22604 con 2.08, mientras que la accesión CIAT 22768 fue la que mayor incidencia de plagas registró con 2.33, cabe destacar que de acuerdo a lo expresado por Toledo, (1982) el daño de las plagas en esta localidad fue leve por esta razón la productividad de las

plantas se mantuvo; en cuanto a la presencia de enfermedades los materiales registraron el mismo comportamiento con una incidencia de 1.00 dato que hace referencia a que en las parcelas solo se registró la presencia de enfermedades sin llegar a causar daño alguno; por consiguiente se puede considerar que *Lablab purpureus* no presentó incidencia considerable de enfermedades y plagas que afectaran negativamente el cultivo.

Al realizar la prueba de promedios de Duncan las variables que registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) fueron floración, vainas, % de materia seca y producción en todas las variables se observaron dos grupos homogéneos. La accesión CIAT 22604 con 31,08% de floración y 26,25% de presencia de vainas se clasificó en un grupo diferente respecto a las demás accesiones (Anexo C), por otra parte en este segundo grupo (CIAT 22759, 22768, 22663, 21603, 22598) se destacó la accesión CIAT 22598 como la de mayor floración y presencia de vainas (12,92% y 11,25% respectivamente); mientras que las accesiones CIAT 22759 y 22663 presentaron una floración y fructificación baja. (Figura 6).

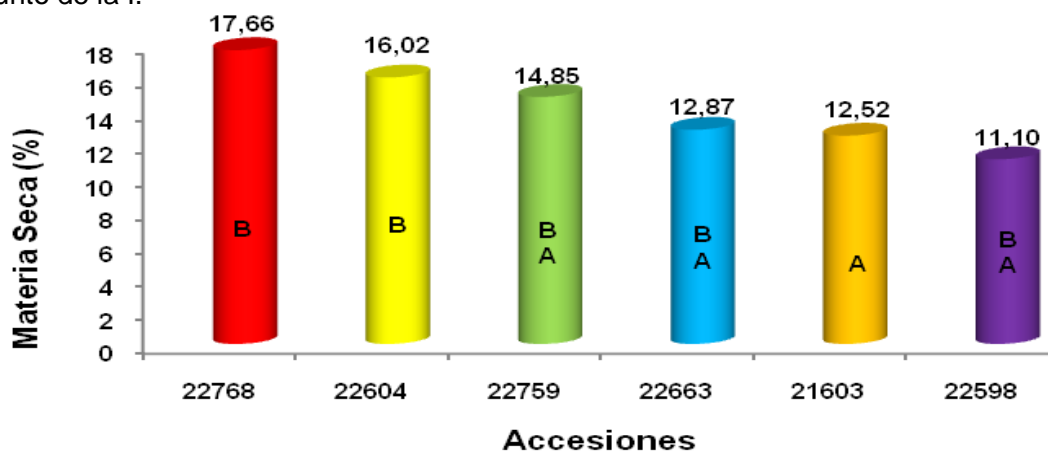
Figura 6. Comportamiento floración y vainas para la localidad El Punto de la I.



Las condiciones edafoclimáticas de la zona favorecieron la capacidad de las plantas para comenzar a reproducirse es decir adaptarse al medio, resultados que concuerdan a lo reportado por Plitt (2006), donde menciona que la floración y la producción de vainas son los aspectos más importantes para preservar las especies.

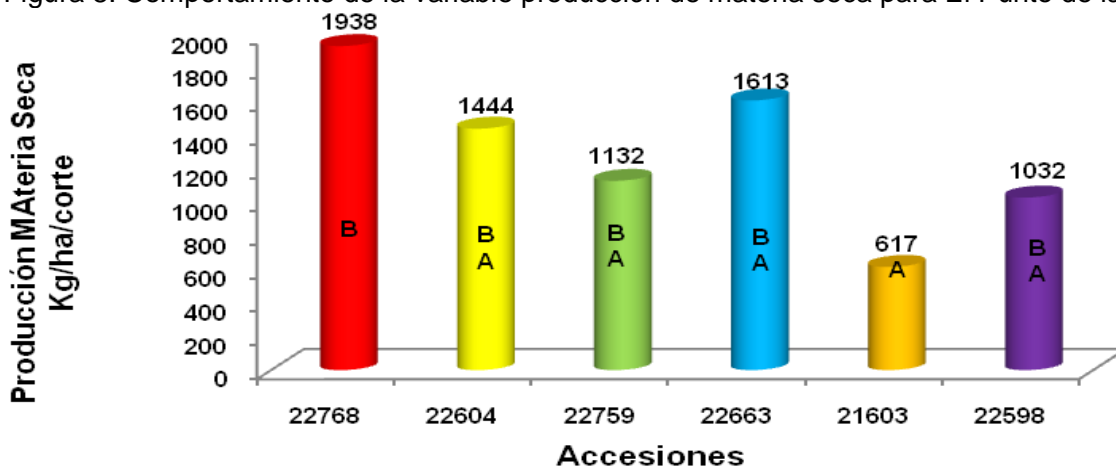
Referente al % de materia seca las accesiones CIAT 22768 (17.66%) y CIAT 22604 (16.02%) se clasificaron en un grupo diferente con los porcentajes más altos; en el segundo grupo encontramos las accesiones CIAT 22759, 22663, 21603, 22598 dentro del cual se destaca el material CIAT 22759 con (14.85%) mientras que la accesión CIAT 22598 con (11.10%) fue la de menor porcentaje presente (Figura 7).

Figura 7. Comportamiento de la variable porcentaje materia seca para la localidad El Punto de la I.



En lo que respecta a la producción de materia seca de acuerdo a lo observado en la Figura 10, la accesión CIAT 22768 con 1938 kg/ha/corte se clasifica en un grupo diferente por tener la mejor producción; en el segundo grupo encontramos las accesiones CIAT (22663, 22604, 22759, 22598 y 21603) donde sobresalen los materiales CIAT 22663 con 1613 Kg/ha/corte y CIAT 22604 con 1444 Kg/ha/corte, en este grupo también encontramos el material que menor producción presentó con 617 Kg/ha/corte que corresponde a la accesión CIAT 21603 (Figura 8).

Figura 8. Comportamiento de la variable producción de materia seca para El Punto de la I.



Las producciones obtenidas en esta localidad son mayores a lo reportado por (Guarachi, 2006) en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; donde la mayor producción fue de 1481 kg/ha/corte de materia seca; demostrando con estos resultados que los materiales evidenciaron rusticidad para soportar las condiciones edafoclimáticas adversas de la

zona. Cabe resaltar que los resultados reportados igualmente muestran una mayor producción a la reportada por Peters, *et al.*, 2011 que esta alrededor de 1333 Kg/ha/corte.

3.1.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de *Lablab purpureus* evaluados en la localidad El Punto de la I. Para determinar la influencia de las condiciones climáticas en la evaluación genotipo – ambiente de seis accesiones de *Lablab purpureus*, se hizo necesario comprobar con las correlaciones de Pearson la influencia de los diferentes parámetros ambientales sobre el comportamiento de cada variable evaluada.

Como se puede observar en el Cuadro 5, los resultados muestran correlaciones bajas y moderadas con significancias altas y nulas, situación probablemente dada por la influencia de los factores climáticos en el comportamiento de las variables, además en esta localidad se realizaron cuatro evaluaciones y el ciclo biológico de la especie fue de 8 meses a pesar de lo reportado por el (CIAT) que corresponde de 12 a 24 meses; también se debe tener en cuenta el efecto del fenómeno del Niño que influencio las dos últimas evaluaciones que se realizaron.

Cuadro 5. Correlaciones según Pearson de las variables agronómicas versus condiciones ambientales en la localidad El Punto de la I.

VARIABLES	Precipitación		Humedad Relativa		Temperatura	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación De Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Vigor	,299(*)	0,011	0,071	0,553	-,277(*)	0,018
Cobertura	,512(**)	0,000	0,047	0,696	-,479(**)	0,000
Altura	,297(*)	0,011	0,127	0,287	-,315(**)	0,007
Malezas	,234(*)	0,048	0,141	0,237	0,171	0,151
Área Descubierta	,397(**)	0,001	0,171	0,151	-,361(**)	0,002
Plagas	,505(**)	0,000	,422(**)	0,000	-,453(**)	0,000
Enfermedades	,504(**)	0,000	0,087	0,468	-,494(**)	0,000
Flores	0,129	0,278	0,175	0,141	-0,127	0,286
Vainas	0,157	0,189	0,113	0,343	-0,159	0,183
Porcentaje de MS	,263(*)	0,025	0,201	0,091	-,307(**)	0,009
Producción	,264(*)	0,025	0,070	0,056	-0,021	0,077

**La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral)

*La correlación es significante al nivel 0,05(bilateral)

La correlación entre la Precipitación y las variables agronómicas cobertura ($r= 0,512$; $p < 0,01$), plagas ($r= 0,505$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r= 0,504$; $p < 0,01$) fue moderada positiva altamente significativa gracias a que presentaron una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$.

Con respecto a la influencia de la Precipitación sobre la cobertura, cuando hay una situación de disminución en las precipitaciones la capacidad competitiva de las accesiones disminuye pues su desarrollo se ve rezagado; por lo tanto su porcentaje de cubrimiento y su nivel de competencia con las plantas nativas de la zona fue mínimo;

según Gonzales y Chow (2008) la alta cobertura muestra la capacidad de competencia por luz, agua, minerales con las malezas nativas de la zona. En cuanto a la relación existente entre la Precipitación con la presencia de plagas y enfermedades, se puede afirmar que a medida que este parámetro aumenta la incidencia de plagas en el cultivo también se incrementa ya que el ciclo biológico de los insectos se ve beneficiado por dicho aumento; la presencia de enfermedades en el cultivo aumenta cuando con las humedades altas que favorecen su diseminación. La principal enfermedad encontrada en esta especie bajo condiciones de humedad es la producida por la bacteria *Xanthomonas phaseoli* (Whyte *et al.*, 1955). No obstante en esta localidad no se presentó esta enfermedad en ninguna de las accesiones evaluadas. Con respecto a las variables vigor, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentaron correlaciones bajas y muy bajas con significancias nulas esto quiere decir que no se evidencia una influencia de la Precipitación sobre el comportamiento de las variables evaluadas; para la variable Malezas se presenta la misma influencia pero con una correlación baja negativa.

En cuanto a la Humedad Relativa se presentó una correlación moderada con la variable agronómica plagas ($r= 0,422$; $p < 0,01$) positiva y altamente significativa esta relación se presenta con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. A medida que la Humedad Relativa aumenta la presencia de insectos en el cultivo se incrementa y la capacidad de las plantas para responder a factores internos se reduce ya que las mismas entran en un estado de estrés hídrico para regular el exceso de agua; en algunas zonas puede ser atacado por nematodos y por parásitos como *Sclerotinia sclerotiorum* que provoca pudrición del tallo en condiciones húmedas, *Helicotylenclus dihystera*, *Melvidogyne hapla* y *Melvidogyne incognita* (Skerman, *et al*; 1991). Cabe resaltar que en esta zona no se observó su incidencia en el cultivo. Las correlaciones que presentaron las demás variables fueron positivas muy bajas con significancias nulas esto quiere decir que no se evidenció una influencia de la Humedad Relativa en el comportamiento de estas variables; con relación a las variables enfermedades y producción de materia seca se presenta la misma influencia pero con una correlación negativamente baja con significancia nula.

La correlación entre la Temperatura y las variables agronómicas cobertura ($r= -0,479$; $p < 0,01$), plagas ($r= -0,453$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r= -0,494$; $p < 0,01$) fue moderadamente negativa y altamente significativa ya que las tres variables presentaron una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. A medida que la Temperatura se incrementa el desarrollo de las plantas se disminuye sobretodo en cuanto al crecimiento de sus hojas, ya que como mecanismo de defensa la planta reduce el tamaño de las mismas para evitar la deshidratación excesiva y por consiguiente la capacidad fotosintética de las plantas se reduce en gran medida. En cuanto a la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo a medida que este parámetro climático disminuye la presencia de estas dos variables en el cultivo se incrementa sin llegar a causar ningún tipo de daño económico en el cultivo. Con respecto a las demás variables como vigor, altura, área descubierta, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentaron correlaciones negativas muy bajas y bajas con una significancia nula esto quiere decir que no se evidencia una influencia directa en el comportamiento de las

variables evaluadas; para la variable malezas se presenta la misma influencia pero con una correlación baja positiva con significancia nula.

Los materiales en esta localidad registraron un buen comportamiento logrando adaptarse a las condiciones ofrecidas como son suelos franco arcilloso arenosos con un pH de 6.17, materia orgánica 19.82 g/kg ver (Anexo A), se puede decir que esta localidad se considera como el tercer mejor ambiente para la adaptación de los cultivares.

3.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “EL LIMONAR”.

En esta localidad se realizaron tres evaluaciones y los materiales estuvieron expuestos a un promedio de condiciones ambientales similares a las del Punto De LA I, gracias a que ambas localidades se encuentran en el municipio de Patía. (Cuadro 2).

El comportamiento de las variables productivas se analiza en el (Cuadro 6). La siembra en esta localidad se realizó a finales de Octubre lo que favoreció la adaptación de las accesiones a la zona; ya que en lo reportado por (Ruiz, 1995) para el *Lablab purpureus* el mejor momento de siembra se encuentra entre la primera decena de agosto y la primera decena de octubre, obteniéndose los más altos rendimientos de semilla en estos meses.

Cuadro 6. Comportamiento de las variables productivas en El Limonar.

VARIABLES	ACCESIONES					
	22768	22604	22759	22663	21603	22598
Vigor (1a5)	2.44	2.33	3.22	3.33	1.33	1.67
Cobertura (%)	45.00	43.89	60.22	61.11	25.56	31.67
Altura de Plantas (cm)	54.33	57.22	58.44	63.88	40.77	46.33
Malezas (%)	42.77	31.11	19.55	20.00	39.44	27.22
A. Descubierta (%)	15.55	13.88	20.22	18.88	16.11	18.88
Plagas (1a4)	3.00	2.55	3.00	3.00	2.55	2.33
Enfermedades (0a4)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flores (%)	15.66	26.22	4.44	1.66	3.55	18.44
Vainas (%)	10.33	17.77	2.77	1.11	2.77	13.77
% de MS	20.07	17.01	17.60	18.35	15.30	17.76
Producción de MS (Kg/ha/corte)	2240	1627	1311	2309	941	1938

Con respecto al ANOVA para las distintas variables evaluadas en la localidad El Limonar (Anexo D) para el cultivo de *Lablab purpureus* esté arrojo diferencias estadísticas ($p < 0,05$) solamente para la variables productivas vigor y flores; los materiales evaluados registraron un comportamiento estadísticamente similar para demás variables (altura, malezas, área descubierta, plagas, enfermedades, vainas, % de materia seca y producción de materia seca)

En cuanto a la altura de las plantas se destacaron las accesiones CIAT 22663 (63.88 cm), CIAT 22759 (58.44cm) y CIAT 22604 (57.22cm); mientras que la accesión CIAT 21603 fue la que menor altura presentó con 40.77cm; esta variable es de suma importancia según lo reportado por (Gonzales y Chow, 2008) ya que es un componente morfo estructural, que evidencia el buen estado fisiológico (vegetativo o reproductivo), y permite estimar la producción de biomasa e identificar cuáles son los materiales promisorios (Cuadro 6). Cabe resaltar que las accesiones de *Lablab purpureus* que presentaron la mejor altura también se destacaron como las de la mejor calificación en vigor y también fueron las que registraron los mayores porcentajes en cobertura.

Otra variable que no registró diferencias estadísticas ($p < 0,05$) y que ayuda a distinguir las accesiones promisorias es el porcentaje de malezas pues según lo reportado por Garcia *et. al*, (2000) con esta variable se identifican cuales accesiones son las que presentan la capacidad de competir por nutrientes y espacio con las malezas; las accesiones CIAT 22759 (19.55%), CIAT 22663 (20.00%) y CIAT 22598 (27.22%) sobresalieron como las de menor incidencia de malezas, mientras que la CIAT 22768 (42.77%) se caracterizó por presentar mayor porcentaje de malezas. A pesar de los porcentajes tan altos que se presentaron con relación a esta variable las accesiones presentaron un buen comportamiento y lograron responder satisfactoriamente a las condiciones de la localidad (Cuadro 6). En cuanto al área descubierta, las accesiones CIAT 22604, 22768 y 21603 con (13.88%, 15.55% y 16.11% respectivamente) exhibieron menores porcentajes; entre tanto la accesión CIAT 22759 con (20.22%) fue la accesión que mayor porcentaje evidenció.

En el Cuadro 6. se puede observar que la incidencia de plagas y enfermedades tampoco registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$), se puede deducir que estas dos variables se mantuvieron constantes durante toda la evaluación; donde las accesiones CIAT 22598 (2.33), CIAT 21603 y 22604 (2.55) presentaron los menores registros para plagas, mientras que la accesión CIAT 22768 (3.00) fue la que mayor incidencia de plagas presentó; respecto a las enfermedades las accesiones registraron un comportamiento constante con una presencia de (1.00), sin llegar a causar un daño económico.

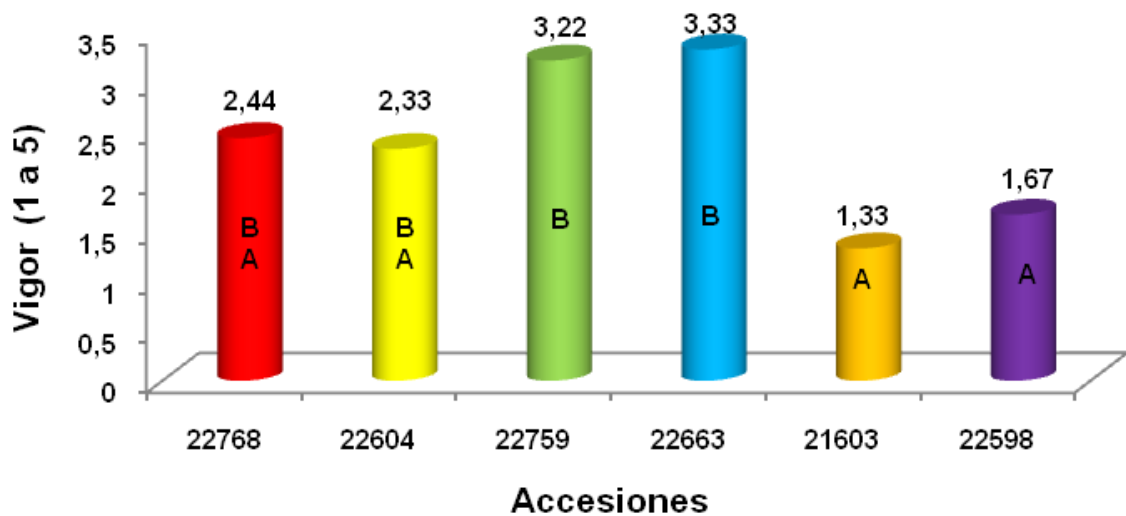
En lo reportado por Plitt (2006) las plantas evidencian un inicio en el proceso de adaptación a las condiciones climáticas de su parte vegetativa y reproductiva cuando registran la capacidad de producir vainas; en este caso los materiales CIAT 22604 (17.77%), CIAT 22598 (13.77%) y CIAT 22768 (10.33%) fueron las que presentaron el más alto porcentaje, mientras que la accesión de menor porcentaje de vainas fue la CIAT 22663 (1.11%). En cuanto al porcentaje de materia seca (Cuadro 6) las mejores accesiones fueron la CIAT 22768 (20.07%); seguido de la CIAT 22663 (18.35%) y por último la CIAT 22598 (17.76%), mientras que la CIAT 21603 (15.30%) fue la que menor porcentaje presentó.

Para la producción de materia seca la mejor accesión fue la CIAT 22663 con 2309 Kg/ha/corte, la cual también sobresalió en el comportamiento de las variables Vigor, Cobertura y Altura; en segundo lugar encontramos la accesión CIAT 22768 con 2240

Kg/ha/corte y por ultimo encontramos la accesión CIAT 22598 con 1938 Kg/ha/corte (Cuadro 6). Gonzales y Chow (2008) afirman que estos resultados son de vital importancia, ya que la formación de biomasa es la respuesta que presentan las plantas al conjunto de factores ambientales que inciden en los niveles de adaptación de las leguminosas a la zona; la accesión CIAT 21603 fue la que menor producción registró con 941 Kg/ha/corte de materia seca.

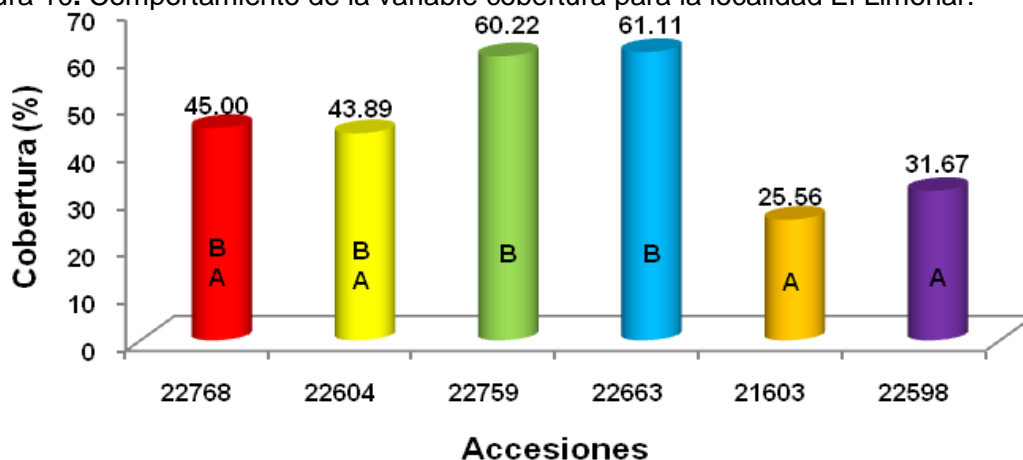
Con la prueba de promedios de Duncan (Anexo E) presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) las variables vigor, cobertura y flores con dos agrupaciones homogéneas para cada una de las variables. Para la variable vigor sobresalen las accesiones CIAT 22663 y 22759 con (3.33 y 3.22 respectivamente) estas accesiones presentaron una mejor respuesta al ambiente en esta localidad; las demás variables se clasifican en un segundo grupo (CIAT 22768, 22604, 22598, 21603) dentro de las cuales se destaca las accesiones CIAT 22768 con 2.44 y CIAT 22604 con 2.33; mientras que la accesión CIAT 21603 fue la que presentó la menor calificación con 1.33 (Figura 9). Según lo reportado por Gonzales y Chow (2008) el vigor toma en cuenta el crecimiento, desarrollo, el grosor del tallo y la cantidad de hojas producidas, además de la presencia o ausencia de clorosis de la planta; teniendo en cuenta esta consideración las seis accesiones de *Lablab purpureus* a lo largo de la evaluación se destacaron como plantas vigorosas en la mayoría de localidades evaluadas a pesar de que no se evidenciaron calificaciones mayores a cuatro.

Figura 9. Comportamiento de la variable vigor para la localidad El Limonar.



Para la variable cobertura se destacaron los materiales CIAT 22663 y 22759 con (61.11% y 60.22% respectivamente) las cuales se clasifican en un grupo diferente por presentar el mayor porcentaje de cubrimiento en esta localidad, las demás accesiones CIAT 22768, 22604, 22598 y 21603 se encuentran en un segundo grupo donde se destacan las accesiones CIAT 22768 con 45.00% y CIAT 22604 con 43.89; mientras que la accesión CIAT 21603 con 25.56% presento el más bajo porcentaje (Figura 10)

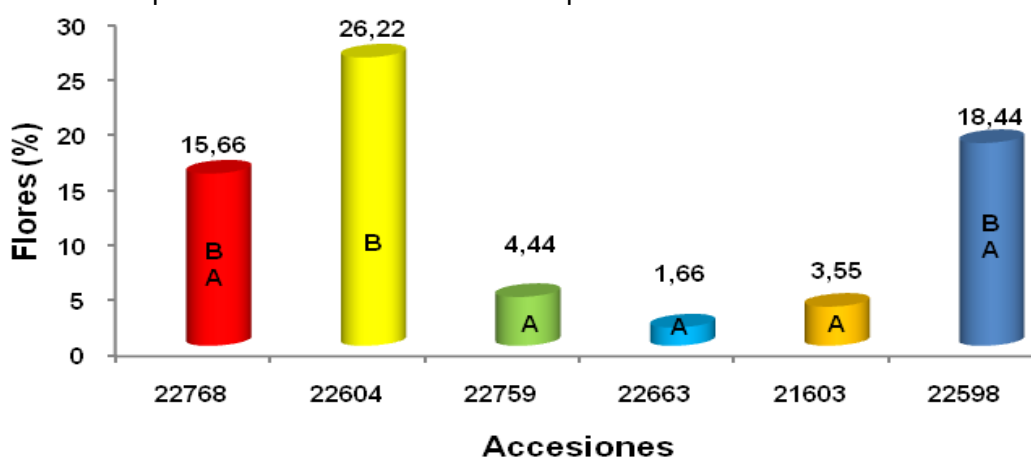
Figura 10. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad El Limonar.



La cobertura del suelo en esta localidad de las accesiones que presentaron un porcentaje de cubrimiento mayor al 52% se dio en un tiempo relativamente corto (48 días) lo cual obstaculizó el desarrollo de malezas (Altieri *et al.*, 1978; Machado, 1983 y Reijntjes *et al.*, 1994). Estas plantas se evidenciaron con un buen desempeño en la cobertura indicando que también pueden ser utilizadas como recuperadoras de suelo, con un gran aporte de nitrógeno al mismo.

Con relación a la Figura 11 la accesión CIAT 22604 se clasificó en un grupo diferente por registrar el mayor porcentaje de flores con 26.22%; este material también se destacó con la mayor producción de vainas durante la evaluación. En el segundo grupo se pueden resaltar los materiales CIAT 22598 con 18.44% y CIAT 22768 con 15.66%; mientras que la accesión CIAT 22663 con 1.66% fue la de menor floración. Se debe resaltar que esta leguminosa tiene la característica de producir flores y vainas intermitentemente, evidenciando una madurez desuniforme según lo reporta (Peters, *et al.*, 2003).

Figura 11. Comportamiento de la variable flores para la localidad El Limonar.



3.2.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de *Lablab purpureus* evaluadas en la localidad de El Limonar. En la evaluación genotipo – ambiente de seis accesiones de *Lablab purpureus*, fue necesario determinar la influencia de los parámetros ambientales mediante las correlaciones de Pearson. En el Cuadro 7, se puede apreciar la relación para cada variable evaluada. Las condiciones climáticas ofrecidas para esta localidad fueron una temperatura promedio de 25°C, una precipitación promedio de 1372 mm y una humedad relativa de 78% (Cuadro 2).

Como se puede observar en el Cuadro 7, los resultados muestran las correlaciones registradas por cada una de las variables productivas evaluadas, cabe resaltar que en esta localidad se realizaron tres evaluaciones y el ciclo biológico de la especie perduró por 8 meses, las evaluaciones se vieron influenciadas por los fenómenos climáticos del Niño y de la Niña.

Cuadro 7. Correlaciones según Pearson de las variables agronómicas versus condiciones climáticas

VARIABLES	Humedad Relativa		Temperatura		Precipitación	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Vigor	,554(**)	0,000	-,554(**)	0,000	,554(**)	0,000
Cobertura	,715(**)	0,000	-,714(**)	0,000	,714(**)	0,000
Altura	,673(**)	0,000	-,676(**)	0,000	,676(**)	0,000
Malezas	-,305(*)	0,025	,303(*)	0,026	-,303(*)	0,097
Área Descubierta	0,169	0,223	-0,166	0,229	0,166	0,519
Plagas	,810(**)	0,000	-,813(**)	0,000	,813(**)	0,000
Enfermedades	,645(**)	0,000	-,644(**)	0,000	,644(**)	0,000
Flores	0,049	0,725	-0,053	0,705	0,053	0,239
Vainas	,306(*)	0,025	-,310(*)	0,023	,310(*)	0,001
Porcentaje de MS	,276(*)	0,043	-,278(*)	0,042	,278(*)	0,025
Producción	,385(**)	0,004	-,389(**)	0,004	,389(**)	0,000

**La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral)

*La correlación es significante al nivel 0,05(bilateral)

La correlación entre la Humedad Relativa y las variables cobertura ($r=0,715$; $p < 0,01$), altura ($r=0,613$; $p < 0,01$), enfermedades ($r=0,645$; $p < 0,01$) y plagas ($r=-0,810$; $p < 0,01$) es altamente positiva con una significancia altas y muy altas; debido a que las variables mencionadas anteriormente presentaron una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. Se puede deducir que la Humedad Relativa influyo de manera directa en el comportamiento de las variables anotadas, a medida que aumenta el desarrollo de las plantas se beneficia por presentarse un equilibrio en el contenido de agua presente en el ambiente y en las plantas esto se ve reflejado en las variables cobertura y altura las cuales presentaron un buen comportamiento durante la evaluación.

Paras las variables plagas y enfermedades se concluye que a medida que aumenta la Humedad Relativa la población de insectos se incrementa pues según lo reportado por (Borja, 1998) humedades altas hacen las plantas suculentas y esto ayuda a que los

insectos se reproduzcan y afecten de manera significativa el cultivo; la misma relación se presenta para la incidencia de enfermedades en las accesiones. En cuanto a las demás variables como área descubierta, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentó una correlación positiva baja con significancias nulas por tal motivo la influencia de la Humedad Relativa en el comportamiento de estas variables fue mínimo.

La influencia de la Temperatura sobre las variables cobertura ($r=-0,714$; $p < 0,01$), altura ($r=-0,676$; $p < 0,01$), plagas ($r=-0,813$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r=-0,644$; $p < 0,01$) arroja correlaciones negativas muy altas debido a que presentaron una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. La relación de la Temperatura con las dos primeras variables es negativa logrando una mejor expresión de las variables cuando este parámetro climático es bajo, ya que la planta expresa un mejor desarrollo fisiológico lo cual se ve reflejado en la cobertura y altura ya que las accesiones tienden a ser más competitivas, por lo que no presentan dificultad en cuanto a sus necesidades fisiológicas, lo contrario sucede cuando las temperaturas son altas, pues la planta entra en un estado de stress hídrico por la necesidad de mantenerse hidratada. (Salisbury & Ross, 1992).

A medida que la Temperatura se incrementa el porcentaje de plagas va disminuyendo gracias a que son muy pocas las plagas que afectan la especie *Lablab purpureus* bajo condiciones de Temperatura mayores a los 25°C, según lo reportado por (Borja, 1998) ; en esta localidad las condiciones ambientales favorecieron la incidencia de la Hormiga arriera (*Atta cephalotes*) en distintas parcelas de *Lablab purpureus*, siempre es recomendable realizar controles culturales para evitar la propagación de esta plaga, pues las condiciones de la localidad favorecen su incidencia en los cultivos. Con relación a las variables área descubierta, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentó una correlación negativa baja y moderada, con significancias nulas, lo que evidencia que la Temperatura no presentó ningún tipo de influencia sobre estas variables; para la variable Malezas se presentó una correlación positiva baja con significancia nula por lo cual se presenta la misma influencia.

La influencia de la Precipitación sobre el altura ($r=0,749$; $p < 0,01$), plagas ($r=0,859$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r=0,611$; $p < 0,01$) con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$; para cada una de las variables; se puede resaltar que se presentó una correlación positiva con relaciones muy altas.

Estos resultados dan a comprender que la Precipitación incide de manera directa en el comportamiento de la variable altura pues a medida que dicha variable climática aumenta las accesiones aprovechan el agua aportada y lo llevan a sus hojas, situación expuesta por Carvalho *et. al*, (2000) que expresa que una reacción rápida, dada por el aprovechamiento de la humedad por parte de las plantas al inicio de las lluvias, permiten un rápido desarrollo de la misma.

En cuanto a la variable plagas se da la misma relación pues a medida que la Precipitación aumenta también se incrementa la incidencia y los daños causados en las plantas; las Precipitaciones altas se presentaron por el Fenómeno de la Niña y por ende se aumentaron los daños en las plantas, en la literatura encontramos que con frecuencia, el *Lablab purpureus* es atacado por insectos (principalmente *Diabrotica spp*) durante las primeras etapas de su desarrollo. No obstante, el *Lablab* resiste el ataque y continúa creciendo vigorosamente. (Flores, 1993). El *Lablab* también es afectado por el zompopo (*Atta sp.*) y la tortuguilla (*Diabrotica sp*) pero el daño causado no afecta el desarrollo vegetativo. (Borja, 1998). A pesar de que las condiciones favorecieron la incidencia de plagas en el cultivo en esta localidad no se registró presencia de ninguna de las plagas mencionadas anteriormente. Con respecto a las variables restantes como área descubierta, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentaron correlaciones bajas a moderadas positivas, con significancias nulas es decir que la Precipitación no presentó gran influencia en el comportamiento de estas variables.

Finalmente de acuerdo al análisis de las condiciones ambientales ofrecidas en esta localidad se puede decir que esta localidad se considera como el segundo mejor ambiente para la adaptación de los cultivares, en esta localidad se presentaron condiciones edáficas como suelos franco arcilloso con un pH de 6.17, materia orgánica 19.82 g/kg, 29,05% de arcilla, entre otras características (Anexo A).

3.3 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “LA COCHA”.

Durante el transcurso de la evaluación en esta localidad se realizaron cuatro evaluaciones y las accesiones fueron sometidas a un promedio de condiciones ambientales como precipitación de 1857 mm, humedad relativa del 78%, temperatura de 25 °C y un brillo solar de 1857 horas/año; cabe resaltar que en este ambiente se logró el mejor comportamiento adaptativo de los materiales. El en Cuadro 8. se presenta el comportamiento de las diferentes variables evaluadas en esta localidad; las seis accesiones de *Lablab purpureus* evidenciaron una buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas ofrecidas en esta localidad, lo cual se ve reflejado en las producciones de materia seca obtenidas durante la evaluación.

Cuadro 8. Comportamiento de las variables productivas en La Cocha.

VARIABLES	ACCESIONES					
	22768	22604	22759	22663	21603	22598
Vigor (1a5)	2.58	1.25	3.08	2.67	2.83	1.25
Cobertura (%)	45.83	21.83	54.16	50.91	52.91	23.83
Altura de Plantas (cm)	63.37	44.50	62.58	60.75	63.08	34.58
Malezas (%)	15.25	14.41	8.00	13.25	17.08	13.25
Área Descubierta (%)	38.91	22.08	29.50	27.50	30.00	21.25
Plagas (1a4)	2.41	1.66	1.75	1.75	2.00	1.66
Enfermedades (0a4)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Flores (%)	1.66	7.91	3.33	2.58	8.33	3.75
Vainas (%)	4.00	11.25	5.83	4.50	8.75	9.58
% de MS	23.33	13.88	24.69	24.07	22.50	14.90
Producción de MS (Kg/ha/corte)	1707	1437	1998	2397	2160	1304

El ANOVA para las variables productivas evaluadas (Anexo F) presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para la variable productiva vigor, cobertura y % de materia seca en el cultivo de *Lablab purpureus*, por el contrario, para las demás variables (malezas, área descubierta, plagas, enfermedades, flores, vainas y producción de materia seca) las seis accesiones presentaron un comportamiento estadísticamente similar.

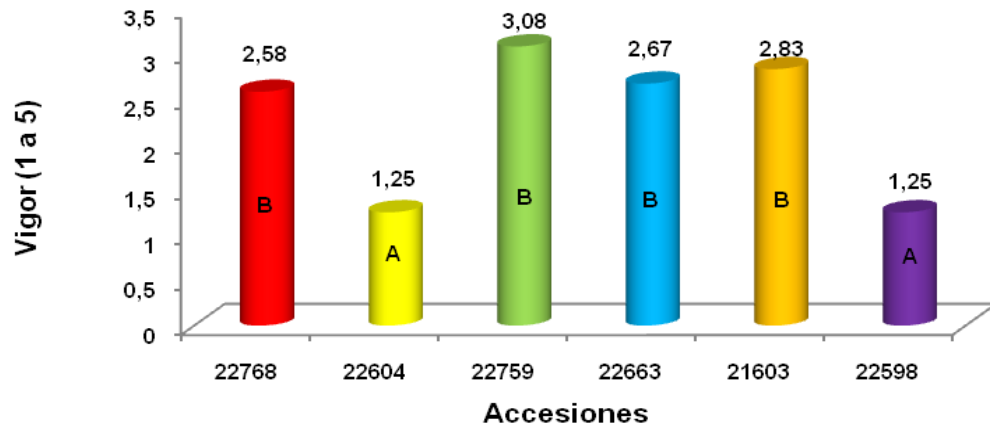
En el Cuadro 8 se puede observar con respecto a la variable malezas la cual no presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), que las accesiones que presentaron menor porcentaje fueron CIAT 22759 (8.00%), CIAT 22604 (14.41%) y CIAT 22768 (15.25); mientras que la accesión CIAT 21603 (17.08%) fue la que mayor incidencia de malezas registro; en esta localidad los cultivares registraron los menores porcentajes de malezas durante toda la evaluación; estos resultados evidencian que las plantas estaban presentando un alto grado de competencia con las plantas nativas de la zona por (luz, agua, minerales, entre otros), Gonzales y Chow(2008). Para el área descubierta, las accesiones CIAT 22598 con 21.25%, CIAT 22604 con 22.08% y CIAT 22663 con 27.50% fueron las que exhibieron un menor porcentaje; mientras que la accesión CIAT 22768 con 38.91% sobresalió como el material que mayor porcentaje de área descubierta registró. En cuanto a la incidencia de plagas las accesiones que registraron el mejor comportamiento fueron la CIAT 22598 y 22604 que presentaron 1.66, seguido de la CIAT 22663 con 1.75; mientras que la accesión CIAT 22768 con 2.41 fue la que mayor incidencia registro. Para la variable enfermedades todas los materiales registraron un comportamiento constante con una calificación de 1.0, según (Whyte *et al.*, 1955) la principal enfermedad encontrada en esta especie bajo condiciones de humedad es la producida por la bacteria *Xanthomonas phaseoli* aunque este ataque disminuye cuando se mezcla con el *Phaseolus trilobus*; en este caso la humedad no favoreció la presencia de enfermedades en las parcelas en ninguna de las localidades (Cuadro 8).

Los porcentajes de flores y vainas en esta localidad fueron los más bajos durante la evaluación, los materiales CIAT 21603, 22604 y 22598 con (8.33, 7.91 y 3.75 respectivamente) se destacaron para floración, al igual que para la producción de vainas. Con respecto a la producción de materia seca las mejores accesiones fueron la CIAT 22663 con 2397 kg/ha/corte, CIAT 21603 con 2160 Kg/ha/corte y CIAT 22759 con 1998 Kg/ha/corte (Cuadro 8), en esta localidad se registraron las mejores producciones durante la evaluación demostrando las accesiones rusticidad y tolerancia a las condiciones edafoclimáticas de la localidad; (Alvarenga *et al.*, 1995) afirma que la capacidad de desarrollo radicular le permite a las plantas sobrevivir y desarrollarse en condiciones difíciles principalmente en ambientes escasos de agua. A pesar de que los resultados obtenidos en esta localidad fueron los más altos, se encuentran por debajo de lo reportado por Pedreira, Alcántara y Mattos (1976a), quienes bajo las condiciones de Tailandia, compararon el rendimiento de MS de *Lablab p*, *Vicia sativa* y un grupo de gramíneas y obtuvieron que la primera especie fue la que tuvo mayor producción de MS con 2450 Kg/ha/corte.

Al realizar la prueba de promedios de Duncan (Anexo G) se registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para las variables productivas vigor y altura con dos niveles de significancia y para las variables cobertura y % de materia seca se presentaron tres

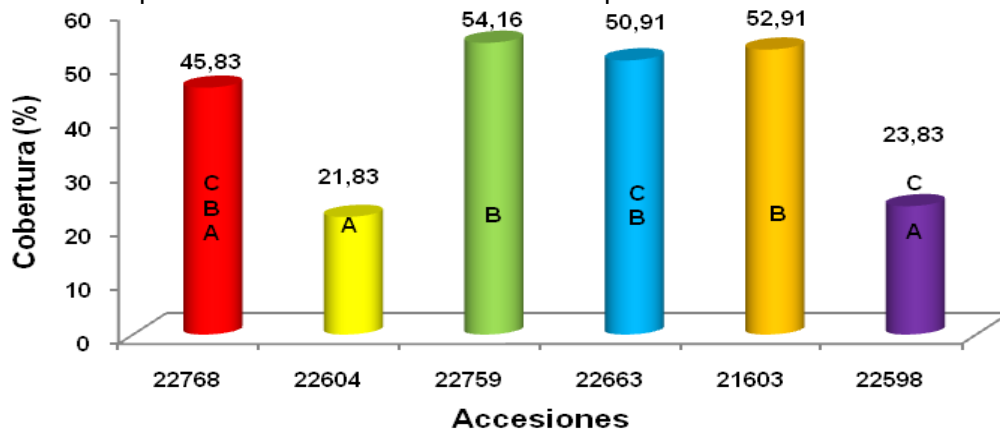
niveles de significancia. Con respecto a la variable vigor en el primer grupo se encuentran las accesiones CIAT (22759, 21603, 22663 y 22768) donde sobresalen las dos primeras con (3.08 y 2.83 respectivamente); en el segundo grupo se encuentran las accesiones CIAT (22604 y 22598) que fueron las que menor calificación presentaron a lo largo de las evaluaciones, con la misma calificación (1.25) (Figura 12).

Figura 12. Resumen de la variable vigor para la localidad de La Cocha.



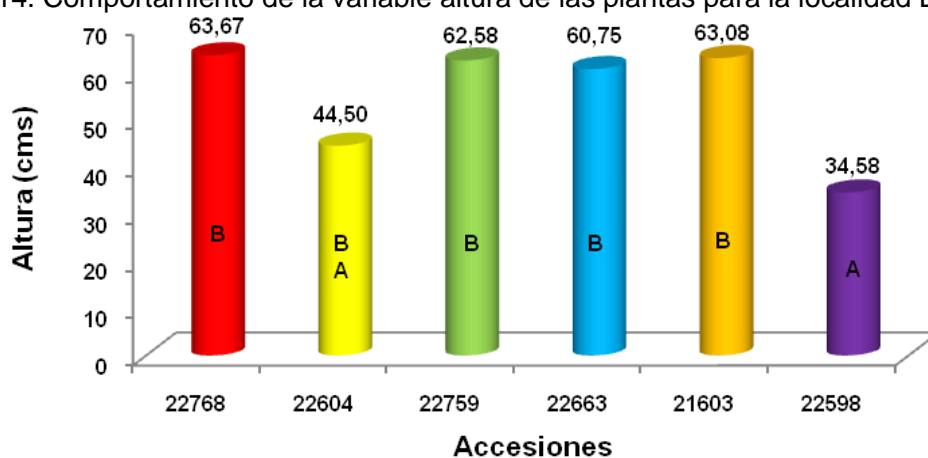
En la investigación se destacan para la variable cobertura, en primer lugar las accesiones CIAT 22759 con un 54.16% y CIAT 21603 con 52.91% que se clasifican en un grupo diferente por presentar los mayores porcentajes de cubrimiento en las parcelas; en un segundo grupo encontramos las accesiones CIAT 22663 con 50.91% y CIAT 22768 con 45.83% y en el último grupo encontramos los materiales que presentaron los porcentajes más bajos CIAT 22598 con 23.33% y CIAT 22604 con 21.83 (Figura 13). Los porcentajes altos en cuanto a cobertura, permiten que se forme una barrera física, que logra reducir la población de malezas, de igual manera se debe conocer la incidencia de malezas para identificar si la planta es capaz de competir con otras plantas ya adaptadas a la zona y poder calificar su adaptación citado por (Quiñonez, A; Grimaldo U 2011).

Figura 13. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad La Cocha.



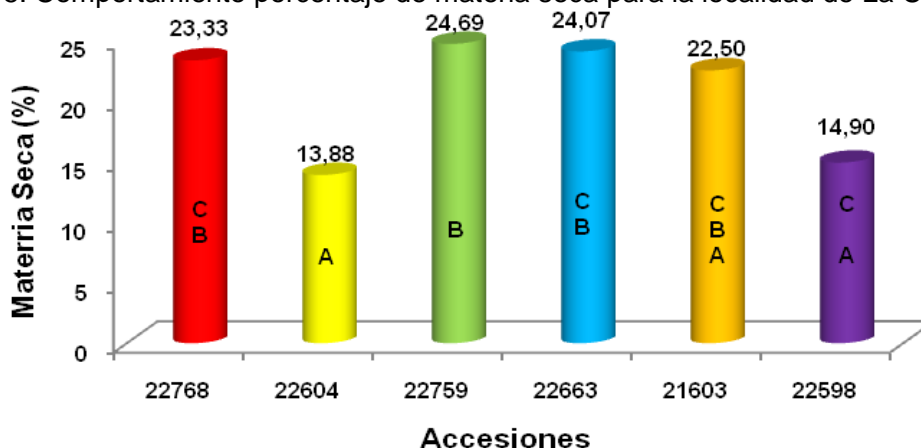
En la Figura 14 se puede observar que respecto a la variable altura se destacan las accesiones CIAT 22768, 21603, 22759, 22663 con (63.66cm, 63.08 cm 62.58 cm y 60.75 cm respectivamente) que se clasifican en el primer grupo mostrando una buena respuesta a las condiciones edafoclimáticas de esta localidad, además de un buen estado fisiológico de la planta, que se reflejan en la producción de biomasa Gonzales y Chow (2008); mientras que la accesiones CIAT 22604 con 44.50 y CIAT 22598 con 34.58 cm se clasificaron en el segundo grupo y fueron las que registraron menor altura. Las accesiones que presentan el mejor cubrimiento de las parcelas son las que mejor desarrollo evidenciaron durante la evaluación.

Figura 14. Comportamiento de la variable altura de las plantas para la localidad La Cocha.



Como se puede observar en la Figura 15, en relación con el porcentaje de materia seca se destacan en el primer grupo la accesión CIAT 22759 con 24.69%, en el segundo grupo sobresalen las accesiones CIAT 22663 con 24.08% y CIAT 22768 con 23.33% y en el último grupo se clasifican los materiales CIAT 22598 con 14.90 y CIAT 22604 que registró el menor porcentaje con 13.88%.

Figura 15. Comportamiento porcentaje de materia seca para la localidad de La Cocha.



3.3.1. Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de *Lablab purpureus* evaluadas en la localidad de La Cocha. Dentro de la evaluación genotipo – ambiente de seis accesiones de *Lablab purpureus*, se hizo necesario determinar la influencia de los parámetros ambientales. Las dos últimas evaluaciones fueron influenciadas por el fenómeno del Niño, cabe resaltar que en este sitio se realizaron cuatro evaluaciones y se presentaron precipitaciones de 1857 mm, humedades del 58%, temperaturas de 25 °C, evaporaciones de 1279 mm y un brillo solar de 12798 horas en promedio para todas las variables.

En el Cuadro 9, se pueden apreciar las correlaciones de Pearson para cada variable evaluada, en la cual los resultados muestran correlaciones moderadas, bajas a muy bajas pero altamente significativas y nulas.

Cuadro 9. Correlaciones según Pearson de las variables agronómicas versus Condiciones climáticas

VARIABLES	Precipitación		Brillo Solar		Humedad Relativa		Temperatura		Evaporación	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Vigor	,436(**)	0,000	0,062	0,606	,505(**)	0,000	0,283(*)	0,016	0,280(*)	0,017
Cobertura	,569(**)	0,000	0,033	0,78	,649(**)	0,000	,299(*)	0,011	,350(**)	0,003
Altura	,457(**)	0,000	0,147	0,216	,541(**)	0,000	,332(**)	0,004	,437(**)	0,000
Malezas	0,036	0,763	0,043	0,722	0,015	0,898	0,16	0,179	0,059	0,621
Área Descubierta	0,131	0,274	0,025	0,832	0,176	0,139	0,237	0,045	0,2	0,091
Plagas	,756(**)	0,000	,485(**)	0,000	,750(**)	0,000	,251(*)	0,034	0,176	0,139
Enfermedades	,644(**)	0,000	0,104	0,384	,756(**)	0,000	,447(**)	0,000	,544(**)	0,000
Flores	,455(**)	0,000	0,084	0,484	,510(**)	0,000	0,19	0,109	0,218	0,065
Vainas	,411(**)	0,000	0,226	0,057	,507(**)	0,000	,412(**)	0,000	,515(**)	0,000
% de MS	0,082	0,496	0,161	0,178	0,119	0,320	0,176	0,138	0,226	0,057
Producción	,571(**)	0,000	0,053	0,659	,650(**)	0,000	,294(*)	0,012	,337(**)	0,004

**La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral); todas las variables arrojaron un N=72

*La correlación es significante al nivel 0,05(bilateral)

La Precipitación muestra una correlación moderada y altamente positiva sobre la incidencia de plagas ($r=0,554$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r=0,715$; $p < 0,01$), con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. La Precipitación influye de manera directa sobre el comportamiento de estas variables; en las dos últimas evaluaciones en cuanto enfermedades se puede apreciar que no se presentaron pues el Fenómeno del Niño y las bajas precipitaciones influenciaron en la ausencia de plantas en las parcelas; para el caso de las plagas se presenta el mismo comportamiento al presentarse una disminución en la población de plantas las plagas disminuyeron paulatinamente.

Con respecto a las variables vigor, cobertura, Altura, flores, vainas y producción de materia seca presentan correlaciones moderadas, altamente significativas lo que quiere decir que la Precipitación influyó de manera directa el comportamiento de estas variables; en cuanto a las variables malezas y % de materia seca se presenta una relación muy baja con significancias nulas es decir que este parámetro no presentó

ningún tipo de influencia directa sobre estas variables, en cuanto al área descubierta se presentó una correlación negativa muy baja con significancia nula por lo tanto no se presenta ningún tipo de influencia.

El Brillo Solar incide negativamente sobre la presencia de plagas con ($r=-0,485$; $p < 0,01$) y una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. A medida que este parámetro climático aumenta la incidencia de plagas en el cultivo disminuye gracias a que pocos insectos logran reproducirse cuando se presentan altas horas de radiación como las que se exteriorizaron en esta localidad. Para las variables vigor, cobertura, área descubierta, flores y producción de materia seca se presenta una correlación muy baja negativa con significancias nulas lo que quiere decir que el Brillo Solar no influyó en el comportamiento de estas variables; por otra parte para las variables altura, malezas, enfermedades, vainas y % de materia seca se presentaron correlaciones bajas y moderadas positivas con significancias nulas mostrándose la misma influencia.

La Humedad Relativa tuvo influencia directa sobre el comportamiento de las variables ($r=$ cobertura ($r= 0,649$; $p < 0,01$), plagas ($r= 0,750$; $p < 0,01$) y enfermedades ($r= 0,756$; $p < 0,01$) presentándose correlaciones altas y muy altas positivas gracias a que se manifiesta una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$. Se puede decir que la Humedad Relativa influyó directamente sobre el comportamiento de estas variables, pues el desarrollo fisiológico de las plantas se ve beneficiado al presentarse altos % de humedad en el ambiente pues las plantas tienen mayor oportunidad de competir por agua, nutrientes, luz, etc., aprovechando de mejor manera las condiciones ofrecidas por el ambiente.

A medida que disminuye este parámetro la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo también se reduce; en cuanto a las enfermedades encontramos en lo reportado por (Ruiz, 1995) que cuando hay condiciones de humedad alta, los hongos atacan principalmente las vainas por ende es mejor cosecharlas oportunamente; en cuanto al ataque de las plagas se puede deducir que es más severo cuando se incrementa la Humedad Relativa, en esta localidad no se registraron ataque de hongos ni de plagas. En cuanto a las variables vigor, altura, malezas, flores, vainas, % de materia seca y producción de materia seca se presentó una correlación baja positiva con significancias nulas lo que quiere decir que la influencia de este parámetro en el comportamiento de estas variables fue nulo; para el área descubierta se presentó una correlación negativa muy baja con significancia nula presentándose la misma influencia.

La relación entre las variables agronómicas enfermedades ($r= 0,447$) y vainas ($r= 0,412$; $p < 0,01$) con la Temperatura muestra una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$, registrándose una correlación moderadamente positiva. Cuando la Temperatura aumenta la presencia de enfermedades en el cultivo se incrementa; al igual que el porcentaje de vainas, en esta localidad se recomienda la utilización de las accesiones para la producción de semillas ya que este factor incide de manera satisfactoria en el comportamiento de esta variable.

Para las demás variables como vigor, cobertura, altura, flores, % de materia seca y producción de materia seca se presentó una correlación positiva baja a muy baja con significancias nulas lo que quiere decir que este parámetro no presentó influencia directa sobre el comportamiento de estas variables; en cuanto a las variables malezas, área descubierta y plagas se presentó una correlación negativa baja a muy baja con significancias nulas presentándose la misma influencia.

La relación entre las variables agronómicas enfermedades ($r= 0,544$) y vainas ($r= 0,515$; $p < 0,01$) con la Evaporación muestra una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000 < 0,01$; con una correlación moderadamente positiva. Si la Evaporación disminuye la presencia de enfermedades en el cultivo tiende a bajar, puesto que las plantas disminuyen sus niveles de estrés y logran desarrollarse de forma vigorosa respondiendo de manera satisfactoria a la presencia de enfermedades en el cultivo. En las dos primeras evaluaciones la Evaporación se incrementó y por lo tanto la producción de vainas en los materiales se ve beneficiada, es importante reconocer esta relación pues las leguminosas presentan una problemática en la producción de semillas pues es un factor limitante para su propagación (Ruiz, 1995); en las dos últimas evaluaciones la Evaporación se ve afectada por el Fenómeno del Niño lo que repercute en la nula producción de vainas, además de que el ciclo biológico de las plantas en esta localidad durante los dos últimos cortes ya estaba finalizando. Para las demás variables como vigor, cobertura, altura, flores, % de materia seca y producción de materia seca se presentó una correlación positiva baja a muy baja con significancias nulas lo que quiere decir que este parámetro no presentó influencia directa sobre el comportamiento de estas variables; en cuanto a las variables malezas, área descubierta y plagas se presentó una correlación negativa baja a muy baja con significancias nulas presentándose la misma influencia.

Finalmente de acuerdo al análisis de las condiciones ambientales ofrecidas se puede decir que esta localidad se considera como el mejor ambiente para la adaptación de los materiales evaluados, los cuales lograron una respuesta satisfactoria a las condiciones edafoclimáticas como suelos franco arcillosos, pH de 5.62 y materia orgánica de 42.15 g/Kg, Precipitaciones promedio de 1857 mm, Humedad Relativa del 78%, Temperaturas de 25°C y un Brillo Solar de 1857 horas/año; por lo cual las plantas lograron manifestar todo su potencial genético lo cual se ve reflejado en las Producciones de Materia Seca en Kg/ha/corte registradas.

3.4 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA LOCALIDAD DE “EL PORVENIR”.

A pesar de que esta localidad cuenta con condiciones climáticas similares a las de “La Cocha” con suelos franco arcillosos, pH de 5.63 y materia orgánica de 67.46 g/Kg; se registraron otros factores como la pendiente del terreno, la lixiviación de nutrientes, entre otros; en el transcurso de la evaluación que perjudicaron sobremanera el acople de los materiales a este ambiente en particular; por lo cual se considera como el peor ambiente para la adaptación de los cultivares. En el Cuadro 10. se presenta el comportamiento de las variables productivas analizadas, mostrando que las seis accesiones de *Lablab*

purpureus no evidencian procesos de adaptación de manera satisfactoria a las condiciones edafoclimáticas ofrecidas en esta localidad.

Cuadro 10. Comportamiento de las variables productivas en El Porvenir.

VARIABLES	ACCESIONES					
	22768	22604	22759	22663	21603	22598
Vigor (1a5)	1.50	1.33	1.17	1.33	1.00	1.83
Cobertura (%)	9.16	13.33	8.33	11.67	5.50	19.17
Altura de Plantas (cm)	34.67	93.33	25.00	30.17	28.50	44.83
Malezas (%)	65.00	46.67	38.33	33.33	63.83	48.33
Área. Descubierta (%)	25.83	23.33	20.00	21.67	9.50	32.50
Plagas (1a4)	1.67	1.33	1.17	1.33	1.00	2.17
Flores (%)	9.17	23.33	5.83	18.33	1.17	10.83
Vainas (%)	36.67	46.67	48.33	23.33	0.00	83.33
% de MS	23.83	20.25	13.57	11.95	23.08	28.01
Produccion de MS (Kg/ha)	773	407	570	570	163	780

La ANOVA en la localidad El Porvenir (Anexo H) mostro diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para la variable Vainas, por el contrario, para el resto de variables (vigor, altura, malezas, área descubierta, plagas, flores) las seis accesiones presentaron un comportamiento similar estadísticamente. Según el Cuadro 10, las accesiones que se destacaron para la variable vigor sin diferencias estadísticas ($p < 0,05$) fueron CIAT 22598 con 1.83, CIAT 22768 con 1.50 y CIAT 22663 con 1.33; mientras que la accesión CIAT 21603 con 1.00 fue la que menor respuesta evidenció; en esta localidad se presentó el valor más bajo en cuanto a vigor.

La altura no presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), en esta localidad se registró el mejor comportamiento en cuanto a altura de las seis accesiones de *Lablab purpureus* evaluadas, con la accesión CIAT 22604 que registró un 93.33 cm, seguido de la accesión CIAT 22598 con 44.83 cm y por último CIAT 22768 con 34.66 cm mostrando una buena respuesta al ambiente a pesar de que la adaptación de los materiales en esta localidad no fue la esperada, la accesión CIAT 21603 con 30.16 cm fue la de menor altura. (Figura 24). La accesiones que lograron destacarse en el cubrimiento de la parcelas también registraron el mejor desarrollo en cuanto a altura.

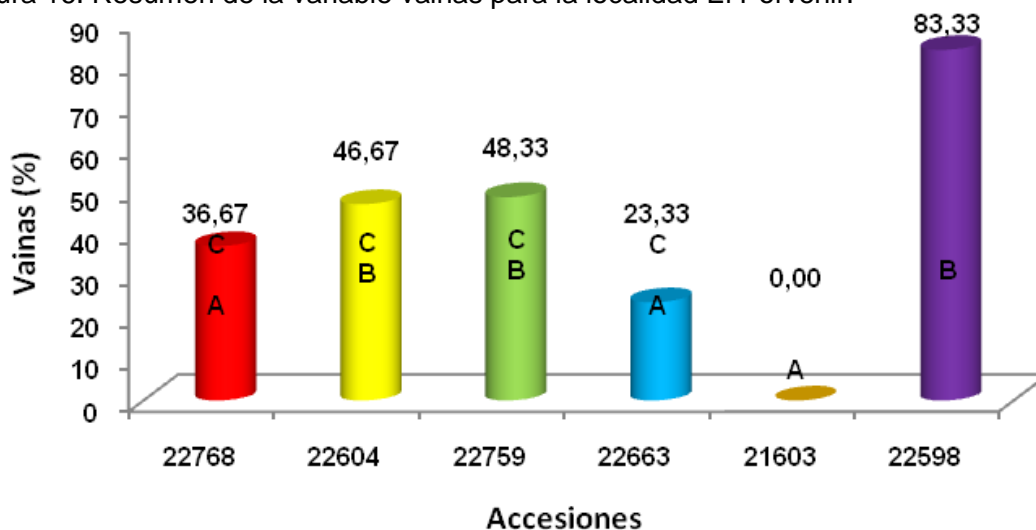
La variable malezas y área descubierta no registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) se puede observar en el Cuadro 10 que las accesiones que presentaron menor incidencia de malezas fueron la CIAT 22663, 22759 y 22604 con (33.33%, 38.33% 46.66% respectivamente); mientras que la accesión que registro mayor incidencia de malezas fue CIAT 22768 con 65.00%. En cuanto al área descubierta las accesiones que presentaron mejor comportamiento fueron la CIAT 21603 con 9.50%, CIAT 22604 con 23.33% y CIAT 22768 con 25.83%; mientras que la accesión CIAT 22598 con 35.20% presento el mayor porcentaje, resultados posiblemente debidos a la baja respuesta de las plantas a las condiciones edafoclimáticas de la zona (Cuadro 2), además de la baja capacidad de competir que registraron las accesiones en esta localidad por luz, agua y minerales y las malezas nativas según lo reportado por Gonzales y Chow (2008). La mayoría de accesiones de *Lablab purpureus* no se adaptaron a este ambiente lo cual se evidencia en

los bajos rendimientos en producción de materia seca que presentaron los materiales. Se puede deducir que la incidencia de plagas en esta localidad no fue severo porque los pocos materiales que lograron adaptarse no presentaron buena cobertura de las parcelas por tal motivo la población de plantas fue muy baja, las accesiones que menor incidencia de plagas presentaron fueron CIAT 21603 (0.67), CIAT 22759 (1.17), CIAT 22663 y 22604 (1.33); mientras que el más alto porcentaje lo registro la 22598 (2.17). En esta localidad no se registraron incidencia de enfermedades durante la evaluación (Cuadro 10).

En cuanto al porcentaje de flores sin diferencias estadísticas ($p < 0,05$) se destacaron las accesiones CIAT 22604 con 23.33%, CIAT 22663 con 18.33% y CIAT 22598 con 10.83%; mientras que la accesión CIAT 21603 con 1.67% fue la que menor porcentaje presento, estos resultados dan a entender que a pesar de las condiciones edafoclimáticas adversas del ambiente, la planta manifestó la capacidad de producir flores (Cuadro 10).

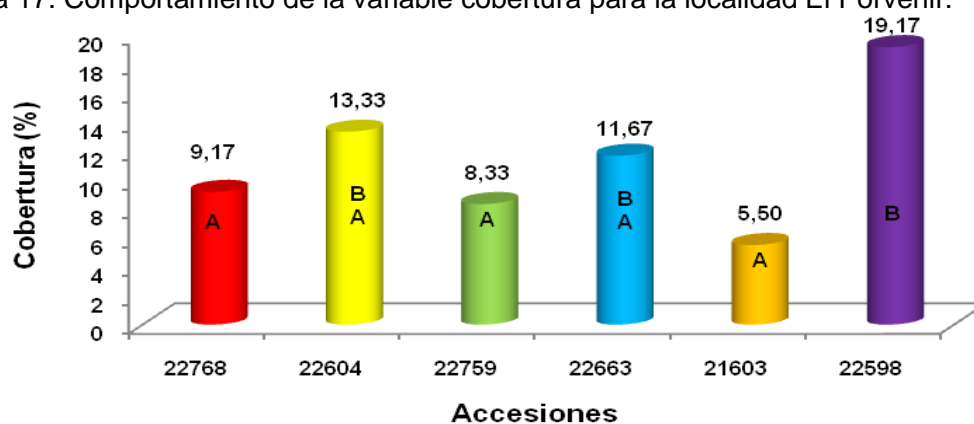
Al realizar la prueba de promedios de Duncan (Anexo I) se presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para la variable vainas con tres grupos homogéneos y para las variables cobertura, % de materia seca y producción con dos grupos homogéneos. Para la variable vainas se observaron tres grupos homogéneos donde la accesión CIAT 22598 con 83.33% se clasifico en el grupo B destacándose como la de mayor producción de vainas durante toda la evaluación, en contraste, encontramos la accesión CIAT 21603 que se clasifico en el grupo A pues en este material no se logró evidenciar la producción de vainas. Las demás accesiones (22759, 22604, 22768, 22663) se clasifican en el grupo C (Figura 16). Una de las característica según lo reportado por (Peters, *et al*; 2003) que tiene esta especie es la de producir flores y vainas de manera intermitente, tiene la capacidad de producir cantidades altas de semilla, dependiendo da la variedad, entre 1 a 2.5 t/ha de buena calidad (más de 75% de germinación). Además, se ha demostrado que la misma no presenta dormancia.

Figura 16. Resumen de la variable vainas para la localidad El Porvenir.



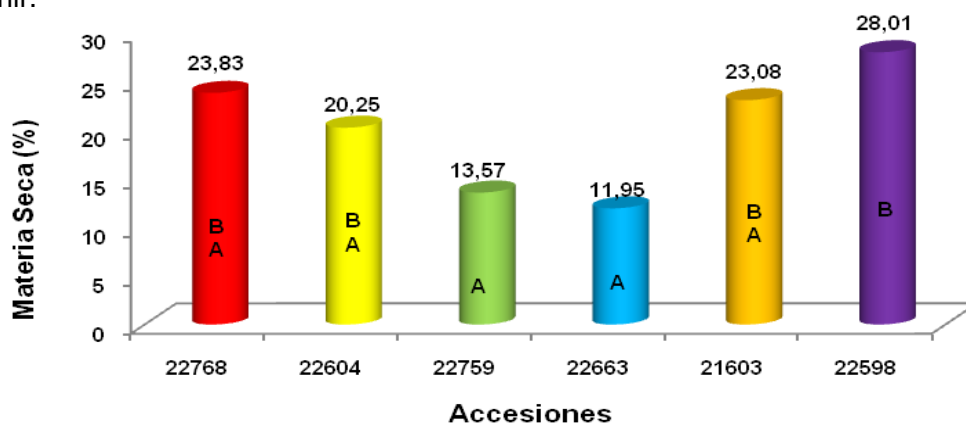
La alta cobertura muestra la capacidad de competencia por luz, agua, minerales con las malezas de la zona según lo manifiesta Gonzales y Chow (2008), consolidándose plantas de alta productividad en la región. En esta localidad se presentaron los porcentajes más bajos en cuanto a cobertura posiblemente debido al poco desarrollo fisiológico que registraron las accesiones; la accesión CIAT 22598 (19.17%) se clasifica en un grupo diferente por registrar el mejor porcentaje (Figura 19), mientras que las accesiones CIAT (22604, 22663, 22768, 22759, se concentran en un grupo diferente donde se destacan las accesiones CIAT 22604 (13.33%) y CIAT 22663 (11.67), mientras que la accesión CIAT 21603 (5.50%) fue la que menos capacidad de competencia registró durante la evaluación (Figura 17).

Figura 17. Comportamiento de la variable cobertura para la localidad El Porvenir.



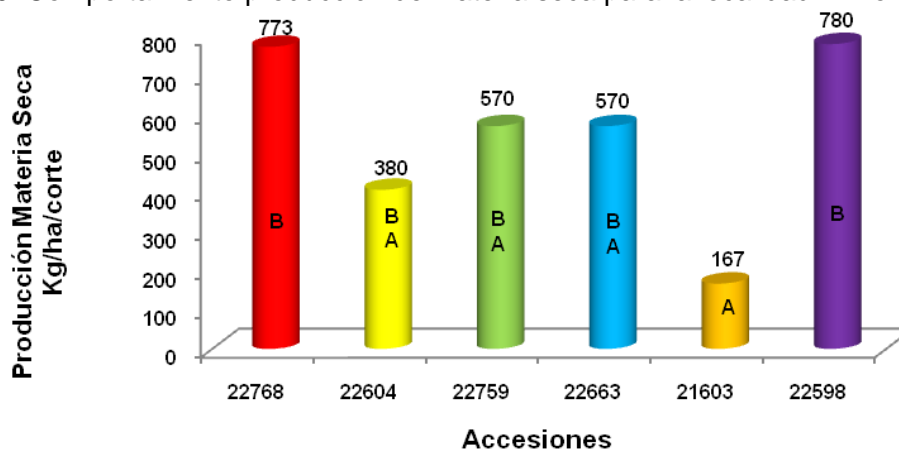
Las condiciones ambientales fueron un limitante en la adaptación de las accesiones, en la Figura 18 se puede observar, que en cuanto al porcentaje de materia seca que la accesión CIAT 22598 (28.02%) sobresalió y se clasificó en el primer grupo; en el segundo grupo se destacaron los cultivares CIAT 22768 (23.83) y CIAT 21603 (23.08); mientras que la accesión CIAT 22663 fue la que menor porcentaje presento (11.95%).

Figura 18. Comportamiento de la variable porcentaje de materia seca para la localidad El Porvenir.



En la Figura 19, se puede observar que en esta localidad se presentaron las más bajas producciones de materia seca, probablemente debido a las condiciones climáticas y edáficas que incidieron de manera directa en el proceso adaptativo de los materiales; ya que en lo reportado por Alvarenga et. al, (1995), explica que los tipos de textura arcillosa afectan de forma directa el crecimiento de la raíz y la producción de biomasa por efecto de la compactación en tiempos secos y el encharcamiento del mismo en épocas de altas precipitaciones; estas condiciones afectaron el buen desarrollo de las accesiones de *Lablab purpureus* durante toda la evaluación en esta localidad. Las mejores producciones las obtuvieron las accesiones CIAT 22598 con 780 kg/ha/corte y CIAT 22768 con 773 Kg/ha/corte las cuales se clasificaron en un grupo diferente; mientras que en el segundo grupo sobresalen las accesiones CIAT 22759 y 22663 que registraron la misma producción con 570 Kg/ha/corte; la accesión CIAT 21603 registró el rendimiento más bajo con 167 Kg/ha/corte.

Figura 19. Comportamiento producción de materia seca para la localidad El Porvenir.



Los resultados en esta localidad en cuanto a producción de materia seca no fueron los mejores, algunas accesiones exhibieron los mejores resultados en cuanto a Altura con la accesión CIAT 22604 y porcentaje de Vainas con la accesión CIAT 22598; en contraste en esta localidad se presentaron los resultados más bajos en cuanto a Vigor y Cobertura con la accesión CIAT 21603. Se recomienda el uso del material 22598 para la producción de semilla.

3.4.1 Efecto del ambiente en la adaptación de las seis accesiones de *Lablab purpureus* evaluadas en la localidad de El Porvenir. En la evaluación genotipo – ambiente de seis accesiones de *Lablab purpureus*, se hizo necesario determinar la influencia de los parámetros ambientales. Como se puede observar en el Cuadro 11, los resultados muestran correlaciones bajas y moderadas pero altamente significativas y nulas, situación presentada por la poca persistencia del cultivo que en esta localidad fue de solo cuatro (4) meses, al contrario de lo ocurrido en las otras localidades; las condiciones edafoclimáticas de esta localidad posiblemente influenciaron en la poca productividad de las accesiones.

Cuadro 11. Correlaciones según Pearson de las variables agronómicas versus Condiciones climáticas

VARIABLES	Precipitación		Brillo Solar		Humedad Relativa		Temperatura		Evaporación	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Vigor	-0,136	0,429	0,136	0,429	-0,136	0,429	0,136	0,429	0,136	0,429
Cobertura	-0,043	0,802	0,043	0,802	-0,043	0,802	0,043	0,802	0,043	0,802
Altura	0,175	0,307	-0,175	0,307	0,175	0,307	-0,175	0,307	-0,175	0,307
Malezas	0,533(**)	0,001	-0,533(**)	0,001	0,533(**)	0,001	-0,533(**)	0,001	-0,533(**)	0,001
Área Descubierta	-,475(**)	0,003	,475(**)	0,003	-,475(**)	0,003	,475(**)	0,003	-,475(**)	0,003
Plagas	0,312	0,064	-0,312	0,064	0,312	0,064	-0,312	0,064	-0,312	0,064
Enfermedades	(a)	-	(a)	-	(a)	-	(a)	-	(a)	-
Flores	-0,066	0,704	0,066	0,704	-0,066	0,704	0,066	0,704	0,066	0,704
Vainas	-0,228	0,181	0,228	0,181	-0,228	0,181	0,228	0,181	0,228	0,181
Porcentaje de MS	0,083	0,629	-0,083	0,629	0,083	0,629	-0,083	0,629	-0,083	0,629
Producción	-0,266	0,117	0,266	0,117	-0,266	0,117	0,266	0,117	0,266	0,117

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral); todas las variables arrojaron un N=36

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

La Precipitación influyo sobre la variable malezas ($r=0,533$; $p<0,01$) y área descubierta ($r=-0,475$; $p <0,01$) con unas significancias bilaterales inferiores a $\alpha=0,000 < 0,01$. Lo que se refleja en una correlación moderada positiva para la primera variable y moderada negativa para la segunda. A medida que la precipitación disminuye la incidencia de malezas en el cultivo se reduce, pues, con las lluvias empiezan a germinar las plantas indeseables para la adaptación de las accesiones, gracias a que las especies nativas al estar adaptadas a las condiciones de la localidad tiene un alto grado de supervivencia; en cuanto al área descubierta la relación cambia pues a medida que este parámetro climático disminuye el % de Área Descubierta incrementa pues los materiales evaluados no lograron colonizar las parcelas de evaluación en su totalidad ya que su desarrollo en esta localidad fue muy escaso.

La relación entre las variables agronómicas malezas y área descubierta con la Humedad Relativa muestra un $r= 0,533$; $p <0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,001 < 0,01$ para la primer variable y un $r= -0,475$; $p <0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,003 < 0,01$ para la segunda variable. Estas significancias arrojan correlaciones altamente significativas, moderadamente positiva para la primera variable y para la segunda moderadamente negativa. Cuando la humedad relativa disminuye el % de malezas se reduce gracias a que las accesiones se muestran más competitivas con las especies nativas de la zona; en cuanto al área descubierta se presenta una relación distinta pues esta variable se incrementa en la medida que el parámetro climático disminuye, pues este favoreció la población de malezas perjudicando la adaptación de las pocas accesiones que lograron adecuarse a esta localidad.

Las demás variables como vigor, cobertura, flores, vainas y producción de materia seca presentan correlaciones muy bajas a moderadas positivas con significancias nulas para los dos parámetros, lo que quiere decir que no presentaron influencia en el comportamiento de estas variables; para las variables altura, plagas y % de materia seca se presentan correlaciones muy bajas negativas con significancias nulas por lo cual no se reporta ningún tipo de influencia sobre su comportamiento.

La relación entre las variables agronómicas malezas y área Descubierta con el Brillo Solar muestra un $r=-0,533$; $p<0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,001<0,01$ para la primera variable y un $r=0,475$; $p<0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,003<0,01$ para la segunda variable. Estas significancias proyectan correlaciones altamente significativas; altamente negativas para la primera variable y para la segunda moderadamente positiva. Cuando el brillo solar aumenta el % de malezas disminuye, pues en lo reportado por (Humphreys y Riveros, 1986) encontramos que la capacidad fotosintética en regiones con altas tasas de radiación son las mejores. Por el contrario el % de área descubierta aumento junto con los niveles de horas/luz pues la radiación alta afecto tanto a las plantas indeseables como a las accesiones.

Entre la Temperatura y la variable malezas ($r=-0,533$; $p<0,01$) y área descubierta ($r=0,475$; $p<0,01$) reveló una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,000<0,01$; por lo cual se puede deducir que se presentan correlaciones altamente significativas para ambas variables, para la primera moderada negativa y para la segunda moderada positiva. A medida que la temperatura aumenta la incidencia de malezas disminuye pues tanto los cultivares como las malezas se ven afectadas por el exceso de calor y retrasan su crecimiento. En esta localidad además de las altas temperaturas, la poca persistencia de los materiales también influyó de manera directa en los altos porcentajes de área descubierta presentes en las parcelas de evaluación.

La relación entre las variables agronómicas malezas y área descubierta con el parámetro climático Evaporación muestra un $r=-0,533$; $p<0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,001<0,01$ para la primera variable y un $r=0,475$; $p<0,01$ con una significancia bilateral inferior a $\alpha=0,003<0,01$ para la segunda variable. Estas significancias arrojan correlaciones altamente significativas, moderadamente negativa para la primera variable y para la segunda moderada positiva. A medida que la Evaporación disminuye el % de malezas aumenta porque las accesiones tienden a ser menos competitivas y su desarrollo se ve rezagado facilitando la rápida propagación de las malezas; en cuanto al % área descubierta se puede decir que a medida que la evaporación aumenta esta variable se incrementa por lo que se encuentran menos plantas en las parcelas pues están condiciones afectaron la adaptación de todas las accesiones en esta localidad.

La influencia del Brillo Solar, la Temperatura y la Evaporación sobre las variables vigor, cobertura, flores, vainas y producción de materia seca presentan correlaciones muy bajas a moderadas negativas con significancias nulas lo que quiere decir que no presentaron influencia en el comportamiento de estas variables; para las variables altura, plagas y %

de materia seca se presentan correlaciones muy bajas positivas con significancias nulas por lo cual no se reporta ningún tipo de influencia sobre su comportamiento.

Cabe resaltar que los valores menos favorables de la investigación se presentaron en esta localidad, que pudieron ser originados por la influencia de las condiciones edafoclimáticas y por la pendiente del terreno que fue igual al 40%, aspecto que logró influenciar en la concentración de nutrientes, los cuales se perdían por la escorrentía, lo cual a su vez limita en gran manera el desarrollo y crecimiento en las plantas. Según lo reportado por Sancho F. y Villatoro M (2006), quienes afirman que la pendiente influye sobre la productividad de las plantas. Por tal motivo esta localidad se considera como el ambiente menos favorable para la adaptación de las seis accesiones de *Lablab purpureus*; además de

CONCLUSIONES

Las localidades de La Cocha y El Limonar al presentar un porcentaje de cobertura mayor al 52% se consideran sitios adecuados para usar las accesiones prometedoras de *Lablab purpureus* como plantas fijadoras de nitrógeno, cultivos de cobertura, recuperación de suelo y abono verde; beneficios que son determinantes para mejorar los suelos de la zona, se recomiendan los cultivares 22759 y 22663 respectivamente para su propagación.

Los materiales prometedores para cada localidad en relación a la producción de materia seca en Kg/ha/corte son las siguientes para El Punto De La I se recomienda la accesión 22768; para El Limonar y La Cocha se recomienda la accesión 22663 cabe resaltar que este cultivar fue el que registro el mejor comportamiento en cuanto a producción durante toda la evaluación; y por ultimo para El Porvenir se recomienda el cultivar 22598.

El Punto de la I se considera como el sitio adecuado para la propagación de semillas de esta especie pues fue allí donde se registró la mejor producción de vainas durante toda la evaluación con el cultivar 22598 ya que fue el material que mejor porcentaje registró con un 83.33%; ya que a pesar de las condiciones edafoclimáticas adversas de esta localidad esta fue una de las accesiones que logro manifestar cierto nivel de adaptación a la localidad mediante la producción de semillas.

La humedad relativa, la temperatura y la precipitación afectaron de manera directa e indirecta el comportamiento de las variables agronómicas, en las cuatro localidades, además también influenciaron otros factores como el ciclo de vida de la planta, los fenómenos del niño y de la niña y los cortes de estandarización.

RECOMENDACIONES

Prolongar la investigación con los materiales más promisorios para aumentar la información existente y complementar la investigación en cuanto a la utilización, como realizar pruebas in vivo para determinar parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia)

Efectuar pruebas de digestibilidad, aprovechamiento, estudios de comportamiento productivo a diferentes densidades, entre otros.

Continuar con diferentes estudios de la parte nutricional y agronómica de la leguminosa como, asociados, aporte de materia orgánica y nitrógeno al suelo, entre otros.

Realizar investigaciones con gramíneas y leguminosas de cobertura y arbustivas que tengan un mayor grado de adaptación a las condiciones de la zona para favorecer a los pequeños y medianos productores de las diferentes localidades.

Establecer sistemas productivos con *Lablab purpureus* como leguminosa para la fabricación de henos; así como para corte y acarreo en la región geográfica del Patía.

BIBLIOGRAFIA

ALEJOS, P, Monasterio y Rea Ramón Análisis de la interacción genotipo - ambiente para rendimiento de maíz en la región maicera del estado yaracuy, Venezuela Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. Carretera vía Aeropuerto. Sector Las Flores. Apdo. 110. San Felipe, estado Yaracuy. Venezuela. 2006.

ALTIERI, M. A.; FRANCIS, C. A.; SCHOONHOVEN, A. V.; DOLL, J. D. A, Review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. Field Crops Research, Amsterdam, v. 1, p. 33-49, 1978.

ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da; MOURA Filho, W.; Regazzi, A.J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. Pesquisa Agropecuária Brasileira 30(2): 175-185p. 1995.

ÁLVAREZ, Orquidia; HERNÁNDEZ, Neice. Base metodológica ajustada para la localización, colección, preservación y caracterización de leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas en las principales zonas ganaderas del país. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Sancti Spiritus. Cuba. (Mimeo). 1997. 11p.

BEAVOGUI Moussa. Aspectos de la agrotecnia y el manejo para la producción de forraje de Lablab purpureus cv. Rongai. Instituto superior de ciencias agropecuarias de la Habana. 1991.

BERNAL E, J. Pastos y Forrajes Tropicales, Producción y manejo. Segunda edición. 1991, 375,377p. 11p.

BORJA Lázaro Carlos O. Adaptabilidad de 10 especies de leguminosas como cultivos de cobertura y abono verde para siembras en ladera, Chiquimula, Guatemala, Enero. 1998. 20-29-31p.

CARVALHO, A.M. de; SODRÉ Filho, J. (2000): Uso de adubos verdes como cobertura do solo. Boletim de Pesquisa - Embrapa Cerrados 11: 20 pp.

CERTUCHE L y ORDOÑEZ A. Evaluación agronómica de 4 accesiones de Lablab purpureus en suelos de ladera del corregimiento de Pescador municipio de Caldon, 2006.

CIAT, Base de Datos de Forrajes Tropicales del CIAT, 2000. Disponible en la página web: <http://webpc.ciat.cgiar.org/forrajes/db/sp/>. 3 p.

CROWDER, L.V. CHHEDA, H.R. Tropical grassland husbandry. Logman, UK.1960. 562 p.

CUESTA Muñoz Pablo A., VILLANEDA Vivas E., El análisis de suelos: toma de muestras y recomendaciones de fertilización para la producción ganadera, Manual Técnico Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de Producción bovina de las regiones caribe y valles interandinos". Páginas 1 – 10.2002

DELGADILLO Y ROSSITER, Pasturas Tropicales. Editorial Acribia. pp. 56-71. 1.981. 3 p.

ECHEVARRIA, N. RODRIGUEZ, F. Estudio de sistemas de producción basados en gramíneas y leguminosas. VI Reunión ALPA. Tomo II. Ciudad de La Habana, Cuba.1977.

FAO, Sistemas De Información de los recursos del pienso. Disponible En: http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/Default_es.htm. 2005. 4p.

FRANCO, L; PETERS, M y SCHULTZE – KRAFT, R. Lablab p. una leguminosa multipropósito Centro Internacional de Agricultura Trópical Proyecto de Forrajes Tropicales CIAT septiembre. 2006

FRESCO L.O. And STEINFELD, H. A Food Security Perspective To Livestock And The Environment. In 1996: Nell, A. J. (Ed) Livestock And The Environment. Proceedings Of The International Conference On Livestock And The Environment, Ed. Wageningen, Netherlands, 1997. Pág. 5-20.

FLORES Milton. El uso del frijol Lablab por pequeños agricultores de varios lugares de Honduras. Centro internacional de información sobre cultivos de cobertura (CIDICCO), Honduras, 1993.

GUARACHI, M; ROJAS, T; y JOAQUIN A. Producción de biomasa y contenido nutritivo de tres leguminosas durante la época seca. Santa Cruz, Bolivia, 2006.

GONZÁLEZ C Jonathan A; LINGSAY R.; CHOW Montenegro. Universidad nacional agraria, Universidad Nacional Agraria; Trabajo de Graduación Comportamiento agronómico y productivo de nueve leguminosas herbáceas forrajeras, en el municipio de Muy, Matagalpa. Managua. Nicaragua. Julio, 2008. 70p

GORDILLO Baños Roberto C. Influencia de los factores edafoclimaticos en la producción de semillas de leguminosas forrajeras y arbóreas en diferentes regiones de Cuba. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", 2004.

HERNANDEZ, C; ALFONSO, A; DUQUESNE, P. Pastos y Forrajes. 10:246. 1987.

HUMPHREYS, L.R. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. Wright Stephenson. 4th Edn. Australia. 1980. 96 p. 11p.

HUMPHREYS, L.R; RIVERO, F.. Tropical pasture seed production. FAO. Roma. 203 p. 1986.

HENDRICKSEN, R.E. & MINSON, D.J. 1985. Lablab purpureus. A review. Herb. Abstr. 55:215. 6p.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, sistema de información nacional ambiental, Datos 2009-2010.

KARENLAMPI, L. (1971) Weight loss of leaf litter on forest soil surface in relation to weather at Kerostation, Finish Lapland. Rep. kevo Subarct. Res. Sin. 8: 101-103p.

LOZANTSEVA, V.N. 1975. Byulletem Vsesoyuznogo Instituta Rasteniievodstva. 35:66. 5p.

LÓPEZ Jesús E, LIGARRETO Adolfo G. Evaluación por rendimiento de 12 genotipos promisorios de fríjol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo Bola roja y Reventón para las zonas frías de Colombia Bogotá 2006.

MACHADO, C. M. N. Eficiência da consorciação de culturas na utilização da terra e no controle de plantas daninhas. Porto Alegre: UFRGS, 1983. 120 p. Dissertação de Mestrado.120f.

MATIAS, C. Factores ambientales que afectan la producción de semillas de pastos tropicales. Mimeo.EEPF "Indio Hatuey". p. 8. 1987.

MENDIBURU, Felipe. Diseño de bloques completos al azar: dbca, análisis estadístico Universidad nacional de ingeniería 2007 lima.

MENÉNDEZ, J; MARTÍNEZ, J. Comportamiento de leguminosas asociadas al sorgo forrajero. Pastos y Forrajes. 3:83. 1980.

MURGUEITO, E, R. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. Fundación CIPAV, Cali, Colombia. Octubre de 1999.

PARRA, F.A.; GOMEZ, C.A. Introducción y evaluación de especies herbáceas y arbustivas forrajeras en zonas de ladera de Cauca y Valle del Cauca, Colombia. Pasturas Tropicales, Volumen 22, No. 2. 1999.

PEDREIRA, J.V.S.; Alcántara, P.B. & Mattos, H.B. de. 1976a. Competição entre seis forrageiras anuais para produção de volumosos. Boletim de Indústria Animal. 33:107.

PETERS Michael, FRANCO Horacio, HINCAPIÉ, B. Especies forrajeras multipropósito opciones para productores de Centroamérica. Centro internacional de agricultura tropical (CIAT), Cali, Colombia, 2003. 3p.

PETERS Michael, FRANCO Horacio, HINCAPIÉ, B. Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores del trópico americano. Centro internacional de agricultura tropical (CIAT), Cali, Colombia, 2011. 212 p.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Bordo Cauca Patía (PBOT Municipio del Bordo, Patía. 2000 – 2010).

PLITT, Jaramillo, José. La flor y otros órganos derivados, Colombia, editorial Universidad de Caldas, octubre de 2006. 191p.

QUIÑONEZ, S. J. Alejandro; GRIMALDO. C. Uriel. Respuesta agronómica de ocho accesiones de *Canavalia brasiliensis* en cinco ambientes del valle geográfico del Patía, trabajo de grado, Universidad del Cauca, Popayán. 2011.

RAEMAEKERS, R. Crop Production in Tropical Africa. Directorate general for international Co – operation. Ministry of foreign Affars, external trade ands international Co – operation. Brussels, Belgium. 2001

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1994. 324 p.

RUIZ, Celido M. Produccion de semillas de leguminosas en condiciones de secano. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", 1995. 9p.

SALISBURY Frank B & ROSS Cleon W. Fisiologia Vegetal. Grupo editorial iberoamérica. 1992. 759p.

Secretaría departamental de planeación, gobernación del Cauca, 2008. 12p.

SANCHO Freddy.; VILLATORO Mario, Efecto de la posición en la pendiente sobre la productividad de tres secuencias de suelos en ambientes rústicos de costa rica, Agronomía Costarricense 29(3): 159-174. ISSN:0377-9424 / 2005, Tomado de la pagina web: <http://www.latindex.ucr.ac.cr/agrocostar-29-3/rac-29-3-12.pdf>

SKERMAN, P.J.; CAMERON, D.G. & RIVEROS, E. Leguminosas forrajeras tropicales. Colección FAO Producción y Protección Vegetal. Italia. 1991. 707 p. 10-23p.

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

WHYTE, R.O; LEISSNER, N.R. & TRUMBLE, H.C. Leguminosas en la agricultura. FAO. Roma, 1955.

ANEXO A. ANALISIS DE SUELO

Ambiente	pH (Un)	MO (g/kg)	Al-Sat (%)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Textura (Tex)
El Porvenir	5,63	67,46	0,00	40,50	26,43	33,07	7,00
La Cocha	5,62	42,15	0,00	31,65	29,76	38,59	7,00
El Limonar	6,17	19,82	0,00	39,84	31,11	29,05	7,00
Versalles	5,02	56,01	2,10	41,12	26,01	32,87	7,00
Punto De La I	5,27	72,18	2,97	50,08	21,04	28,38	11,00

Notas:

1. Los resultados presentes en este informe, se refieren únicamente a las muestras analizadas.
2. Este informe solo debe ser reproducido en forma total y con el visto bueno del laboratorio.
3. Los resultados de los presentes análisis se obtuvieron en el laboratorio a la temperatura 22 +/- 3 °c y humedad relativa 50 +/- 5 %.
4. Muestreo de 0-20cm.

Tabla de conversión para Textura. Los números corresponden a las siguientes descripciones:

1. Arcilloso	5. Arcillo Arenoso	9. Franco Limoso
2. Franco	6. Arcillo Limoso	10. Arenoso Franco
3. Arenoso	7. Franco Arcilloso	11. Franco Arcilloso Arenoso
4. Limoso	8. Franco Arenoso	12. Franco Arcilloso Limoso

Laboratorio de servicio analítico Tel. 445-01-00 Ext 3351-3678	Centro Internacional de Agricultura Tropical Km. 17 recta Cali-Palmira
--	---

ANEXO B. ANOVA EL PUNTO DE LA I

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Vigor	Inter-grupos	23,833	5	4,767	1,751	,135
	Intra-grupos	179,667	66	2,722		
	Total	203,500	71			
Cobertura	Inter-grupos	7147,278	5	1429,456	1,238	,302
	Intra-grupos	76222,500	66	1154,886		
	Total	83369,778	71			
Altura	Inter-grupos	1196,047	5	239,209	,223	,951
	Intra-grupos	70808,363	66	1072,854		
	Total	72004,410	71			
Malezas	Inter-grupos	4195,625	5	839,125	,581	,715
	Intra-grupos	95389,250	66	1445,292		
	Total	99584,875	71			
Área Descubierta	Inter-grupos	183,792	5	36,758	,134	,984
	Intra-grupos	18064,083	66	273,698		
	Total	18247,875	71			
Plagas	Inter-grupos	5,278	5	1,056	,383	,859
	Intra-grupos	181,833	66	2,755		
	Total	187,111	71			
Enfermedades	Inter-grupos	,736	5	,147	,457	,807
	Intra-grupos	21,250	66	,322		
	Total	21,986	71			
Flores	Inter-grupos	5613,736	5	1122,747	4,171	,002
	Intra-grupos	17766,583	66	269,191		
	Total	23380,319	71			
Vainas	Inter-grupos	4419,167	5	883,833	5,284	,000
	Intra-grupos	11040,333	66	167,278		
	Total	15459,500	71			
Porcentaje De MS	Inter-grupos	839,870	5	167,974	2,223	,062
	Intra-grupos	4987,569	66	75,569		
	Total	5827,439	71			
Pdn	Inter-grupos	13100021,625	5	2620004,325	1,575	,179
	Intra-grupos	109821659,250	66	1663964,534		
	Total	122921680,875	71			

ANEXO C. PRUEBA DE DUNCAN EL PUNTO DE LA I

Flores

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22759	12	3,7500	
22663	12	7,0833	
21603	12	9,5833	
22768	12	9,6667	
22598	12	12,9167	
22604	12		31,0833
Sig.		,231	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

Vainas

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22663	12	3,3333	
22759	12	3,7500	
21603	12	6,2500	
22768	12	7,6667	
22598	12	11,2500	
22604	12		26,2500
Sig.		,189	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

% De MS

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	12	7,8000	
22759	12	9,8833	9,8833
22598	12	11,1000	11,1000
22663	12	12,8667	12,8667
22604	12		16,0167
22768	12		17,6583
Sig.		,199	,053

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

Pdn de MS/kg/ha/año

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	12	616,8333	
22598	12	1031,8333	1031,8333
22759	12	1131,5000	1131,5000
22604	12	1443,5000	1443,5000
22663	12	1612,5000	1612,5000
22768	12		1937,5833
Sig.		,096	,131

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

ANEXO D. ANOVA EL LIMONAR

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Vigor	Inter-grupos	29,056	5	5,811	4,666	,001
	Intra-grupos	59,778	48	1,245		
	Total	88,833	53			
Cobertura	Inter-grupos	9425,648	5	1885,130	2,952	,021
	Intra-grupos	30653,556	48	638,616		
	Total	40079,204	53			
Altura	Inter-grupos	3241,278	5	648,256	1,126	,360
	Intra-grupos	27644,222	48	575,921		
	Total	30885,500	53			
Malezas	Inter-grupos	4234,537	5	846,907	1,386	,246
	Intra-grupos	29328,444	48	611,009		
	Total	33562,981	53			
Área Descubierta	Inter-grupos	267,037	5	53,407	,333	,891
	Intra-grupos	7701,333	48	160,444		
	Total	7968,370	53			
Plagas	Inter-grupos	3,926	5	,785	,469	,798
	Intra-grupos	80,444	48	1,676		
	Total	84,370	53			
Enfermedades	Inter-grupos	,759	5	,152	,729	,605
	Intra-grupos	10,000	48	,208		
	Total	10,759	53			
Flores	Inter-grupos	4425,778	5	885,156	2,660	,034
	Intra-grupos	15972,222	48	332,755		
	Total	20398,000	53			
Vainas	Inter-grupos	2127,426	5	425,485	1,119	,363
	Intra-grupos	18255,111	48	380,315		
	Total	20382,537	53			
Porcentaje De MS	Inter-grupos	110,981	5	22,196	,402	,845
	Intra-grupos	2647,127	48	55,148		
	Total	2758,108	53			
Pdn	Inter-grupos	13026355,037	5	2605271,007	,603	,698
	Intra-grupos	207447045,111	48	4321813,440		
	Total	220473400,148	53			

ANEXO E. PRUEBA DE DUNCAN EL LIMONAR

Vigor

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	9	1,3333	
22598	9	1,6667	
22604	9	2,3333	2,3333
22768	9	2,4444	2,4444
22759	9		3,2222
22663	9		3,3333
Sig.		,058	,088

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,000.

Cobertura

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	9	25,5556	
22598	9	31,6667	
22604	9	43,8889	43,8889
22768	9	45,0000	45,0000
22759	9		60,2222
22663	9		61,1111
Sig.		,143	,195

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,000.

Flores

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22663,00	9	1,6667	
21603,00	9	3,5556	
22759,00	9	4,4444	
22768,00	9	15,6667	15,6667
22598,00	9	18,4444	18,4444
22604,00	9		26,2222
Sig.		,087	,254

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9,000.

ANEXO F. ANOVA LA COCHA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Vigor	Inter-grupos	39,778	5	7,956	4,579	,001
	Intra-grupos	114,667	66	1,737		
	Total	154,444	71			
Cobertura	Inter-grupos	13165,000	5	2633,000	2,624	,032
	Intra-grupos	66226,500	66	1003,432		
	Total	79391,500	71			
Altura	Inter-grupos	9095,944	5	1819,189	2,301	,055
	Intra-grupos	52186,667	66	790,707		
	Total	61282,611	71			
Malezas	Inter-grupos	565,292	5	113,058	,645	,666
	Intra-grupos	11564,583	66	175,221		
	Total	12129,875	71			
ÁreaDescubierta	Inter-grupos	2471,792	5	494,358	,736	,599
	Intra-grupos	44334,083	66	671,729		
	Total	46805,875	71			
Plagas	Inter-grupos	5,125	5	1,025	,634	,675
	Intra-grupos	106,750	66	1,617		
	Total	111,875	71			
Enfermedades	Inter-grupos	,000	5	,000	,000	1,000
	Intra-grupos	18,000	66	,273		
	Total	18,000	71			
Flores	Inter-grupos	479,236	5	95,847	1,790	,127
	Intra-grupos	3534,083	66	53,547		
	Total	4013,319	71			
Vainas	Inter-grupos	525,569	5	105,114	1,032	,406
	Intra-grupos	6722,083	66	101,850		
	Total	7247,653	71			
PorcentajeDeMS	Inter-grupos	1409,931	5	281,986	2,604	,033
	Intra-grupos	7146,195	66	108,276		
	Total	8556,126	71			
Pdn	Inter-grupos	10857047,625	5	2171409,525	,871	,505
	Intra-grupos	164458188,250	66	2491790,731		
	Total	175315235,875	71			

ANEXO G. PRUEBA DE DUNCAN LA COCHA

Vigor

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22598	12	1,2500	
22604	12	1,2500	
22768	12		2,5833
22663	12		2,6667
21603	12		2,8333
22759	12		3,0833
Sig.		1,000	,405

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

Cobertura

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05		
		2	3	1
22604	12	21,8333		
22598	12	23,8333	23,8333	
22768	12	45,8333	45,8333	45,8333
22663	12		50,9167	50,9167
21603	12			52,9167
22759	12			54,1667
Sig.		,083	,051	,564

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

Altura

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22598	12	34,5833	
22604	12	44,5000	44,5000
22663	12		60,7500
22759	12		62,5833
21603	12		63,0833
22768	12		63,6667
Sig.		,391	,143

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

% De MS

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05		
		2	3	1
22604	12	13,8833		
22598	12	14,9000	14,9000	
21603	12	22,5000	22,5000	22,5000
22768	12		23,3333	23,3333
22663	12		24,0750	24,0750
22759	12			24,6917
Sig.		,058	,051	,644

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000.

ANEXO H. ANOVA EL PORVENIR

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Vigor	Inter-grupos	3,333	5	,667	,968	,453
	Intra-grupos	20,667	30	,689		
	Total	24,000	35			
Cobertura	Inter-grupos	678,472	5	135,694	2,238	,076
	Intra-grupos	1819,167	30	60,639		
	Total	2497,639	35			
Altura	Inter-grupos	19828,917	5	3965,783	,977	,448
	Intra-grupos	121737,833	30	4057,928		
	Total	141566,750	35			
Malezas	Inter-grupos	5044,583	5	1008,917	1,057	,404
	Intra-grupos	28644,167	30	954,806		
	Total	33688,750	35			
Área Descubierta	Inter-grupos	1721,806	5	344,361	,787	,567
	Intra-grupos	13122,500	30	437,417		
	Total	14844,306	35			
Plagas	Inter-grupos	7,556	5	1,511	2,159	,085
	Intra-grupos	21,000	30	,700		
	Total	28,556	35			
Enfermedades	Inter-grupos	,000	5	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	30	,000		
	Total	,000	35			
Flores	Inter-grupos	1928,472	5	385,694	1,941	,117
	Intra-grupos	5962,500	30	198,750		
	Total	7890,972	35			
Vainas	Inter-grupos	23280,556	5	4656,111	4,986	,002
	Intra-grupos	28016,667	30	933,889		
	Total	51297,222	35			
Porcentaje De MS	Inter-grupos	1167,837	5	233,567	2,656	,042
	Intra-grupos	2638,193	30	87,940		
	Total	3806,030	35			
Pdn	Inter-grupos	1952676,806	5	390535,361	2,297	,070
	Intra-grupos	5101154,167	30	170038,472		
	Total	7053830,972	35			

ANEXO I. PRUEBA DE DUNCAN EL PORVENIR

Cobertura

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	6	5,5000	
22759	6	8,3333	
22768	6	9,1667	
22663	6	11,6667	11,6667
22604	6	13,3333	13,3333
22598	6		19,1667
Sig.		,129	,125

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Vainas

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05		
		2	3	1
21603	6	,0000		
22663	6	23,3333	23,3333	
22768	6	36,6667	36,6667	
22604	6		46,6667	46,6667
22759	6		48,3333	48,3333
22598	6			83,3333
Sig.		,057	,206	,057

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

% De MS

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
22663	6	11,9500	
22759	6	13,5667	
22604	6	20,2500	20,2500
21603	6	23,0833	23,0833
22768	6	23,8333	23,8333
22598	6		28,0167
Sig.		,057	,200

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Pdn de MS/kg/ha/año

Duncan

Accesión	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
21603	6	133,3333	
22604	6	380,0000	380,0000
22663	6	380,0000	380,0000
22759	6	380,0000	380,0000
22768	6		772,8333
22598	6		780,0000
Sig.		,354	,143

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.