



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TEMA:

Evaluación del comportamiento agro morfológico de dos variedades de café arábica (Coffea arábica) mediante tres densidades poblacionales, tres fertilizaciones básicas, tres asociaciones de cultivos y tres controles de malezas en tres localidades del cantón Caluma.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, ATRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

AUTORES:

GARCIA GUILLIN DARNELY VERÓNICA

JIMENEZ BECERRA JUAN ELIAS

INSTITUCIÓN AUSPICIANTE

SOLUBLES INSTANTANEOS C.A. (SICA)

DIRECTOR:

Dr. C. OLMEDO ZAPATA ILLANES PhD

GUARANDA - ECUADOR

2015

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRO MORFOLÓGICO DE
DOS VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO (Coffea arábica) MEDIANTE
TRES DENSIDADES POBLACIONALES, TRES FERTILIZACIONES
BÁSICAS, TRES ASOCIACIONES DE CULTIVOS Y TRES CONTROLES
DE MALEZAS EN TRES LOCALIDADES DEL CANTÓN CALUMA.**

REVISADO POR:

Dr. C. OLMEDO ZAPATA ILLANES PhD
DIRECTOR DE TESIS.

.....
ING. KLEBER ESPINOZA MORA Mg.
BIOMETRISTA.

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE
TESIS.**

.....
ING. CÉSAR BARBERÁN Mg.
ÁREA TÉCNICA.

.....
ING. SONIA FIERRO BORJA Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy

.
Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño, perseverancia, coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos y mis adorados sobrinos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi hija Barbarita por su comprensión y apoyo incondicional.

Gracias por ser el pilar fundamental para concluir con este trabajo de investigación.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”

Thomas Chalmers

VERÓNICA

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la voluntad para seguir cumpliendo los objetivos propuestos.

A mis padres que gracias a su esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional me llenaron de valores y virtudes acerca de lo importante que es ser una persona de bien, y me motivan a luchar por un futuro prometedor,

A mis hermanos que en cada momento de mi vida me llenaron de cariño, y es la fuerza que me impulsa a seguir adelante.

JUAN

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a Dios, porque ha sabido guiarnos por el camino del bien, dándonos sabiduría, inteligencia para culminar con éxito una etapa más de nuestras vidas y a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

De manera especial nuestro agradecimiento al Dr.C Olmedo Zapata Illanes PhD, por haber aceptado la dirección de tesis y su contribución para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Nuestros sinceros agradecimientos y profundo reconocimiento al Ing. Kleber Espinoza Mg. quien nos ayudó en la Biometría y en el transcurso de este largo caminar sin escatimar esfuerzo alguno para culminar con éxito esta meta propuesta, llegando a ser un gran amigo y consejero.

A la Ing. Sonia Fierro Borja Mg. y al Ing. César Barberán Mg. miembros del Tribunal de Tesis, por impartir sus conocimientos para llegar a feliz término.

De manera especial a los Ing. William Chilan y al Ing. Nelson Melena, por ser quienes nos ayudaron en el campo impartiendo sus conocimientos y brindándonos su amistad incondicional.

ÍNDICE

| CAPITULO | PAG: |
|--------------------------------------|------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| 2.1. ORIGEN | 4 |
| 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA | 4 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS | 5 |
| 2.3.1. Generalidades | 5 |
| 2.3.2. Sistema radicular | 5 |
| 2.3.3. Tallo | 5 |
| 2.3.4. Ramas | 6 |
| 2.3.5. Hojas | 6 |
| 2.3.6. Inflorescencias | 7 |
| 2.3.7. Fruto | 7 |
| 2.3.8. Semilla | 7 |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS | 8 |
| 2.4.1. Zona de vida | 8 |
| 2.4.2. Exigencias del suelo | 8 |
| 2.4.3. Temperatura | 8 |
| 2.4.4. Precipitación | 8 |
| 2.4.5. Humedad relativa | 9 |
| 2.4.6. Viento | 9 |
| 2.5. MANEJO AGRONÓMICO | 9 |
| 2.6. VARIEDADES DE CAFÉ | 11 |

| | |
|---|----|
| 2.6.1 Catucaí | 11 |
| 2.6.2. Sarchimor | 12 |
| 2.7. Densidad de siembra | 12 |
| 2.8. Fertilización | 14 |
| 2.9. Asociación de cultivos | 15 |
| 2.10. Control de malezas | 16 |
| 2.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES | 17 |
| 2.11.1. Plagas | 18 |
| 2.11.2. Enfermedades | 19 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 22 |
| 3.1. MATERIALES | 22 |
| 3.1.1. Ubicación del experimento | 22 |
| 3.1.2. Situación geográfica y climática | 22 |
| 3.1.3. Zona de vida | 22 |
| 3.1.4. Material experimental | 23 |
| 3.1.5. Materiales de campo | 23 |
| 3.1.6. Materiales de oficina | 24 |
| 3.2. MÉTODOS | 25 |
| 3.2.1. Factor en estudio | 25 |
| 3.2.1.1- Factor A: Densidades poblacionales | 25 |
| 3.2.1.2- Factor B: Fertilización básica | 25 |
| 3.2.1.3- Factor C: Asociación de cultivo | 25 |
| 3.2.1.4- Factor D: Manejo malezas | 25 |
| 3.3. TRATAMIENTOS | 25 |
| 3.3.1. Tipo de diseño | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.2. Procedimiento | 26 |
| 3.3.3. Tipo de diseño | 26 |
| 3.3.4. Tipo de análisis | 26 |
| 3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS | 27 |
| 3.4.1. Porcentaje de prendimiento (PP) | 27 |
| 3.4.2- Vigor vegetal (VV) | 27 |
| 3.4.3. Altura de planta (AP) | 27 |
| 3.4.4. Diámetro del tallo (DT) | 28 |
| 3.4.5. Número de ramas (NRP) | 28 |
| 3.4.6. Ancho del limbo (AL) | 28 |
| 3.4.7. Largo del limbo (LL) | 28 |
| 3.4.8. Incidencia de plagas | 28 |
| 3.5. MANEJO DEL ENSAYO | 28 |
| 3.5.1. Visita al lugar del ensayo | 28 |
| 3.5.2. Limpieza del lote | 28 |
| 3.5.3. Toma de muestras de suelo | 29 |
| 3.5.4 Cuadrada del terreno | 29 |
| 3.5.5. Estaquillado | 29 |
| 3.5.6. Ahoyado | 29 |
| 3.5.7. Abonado | 29 |
| 3.5.8-Trasplante | 29 |
| 3.5.9. Instalación de coberteras | 30 |
| 3.5.10. Fertilizado | 30 |
| 3.5.11. Riego | 30 |
| 3.5.12. Control de plagas | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.13. Control de enfermedades | 30 |
| 3.5.14. Control de malezas | 31 |
| 3.5.15. Poda | 31 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 32 |
| 4.1. Porcentaje de prendimiento (PP) | 32 |
| 4.2. Vigor vegetal (VV) | 34 |
| 4.3. Combinación óptima por el Método Taguchi | 37 |
| 4.4. Resultado de las pruebas de Tuckey en variables agronómicas | 42 |
| Altura de planta (AP) | 49 |
| Número de ramas (NR) | 50 |
| Largo del limbo (LL) | 51 |
| Ancho del limbo (AL) | 52 |
| Área foliar (AF) | 53 |
| Número de nudos (NDN) | 54 |
| Diámetro del tallo (DT) | 55 |
| Diámetro de copa (DC) | 56 |
| Largo de rama intermedia (LRI) | 57 |
| 4.5. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES AGRONÓMICAS EN LAS VARIEDADES SARCHIMOR Y CATUCAÍ | 61 |
| 4.5.1. Variable Altura de planta (AP) | 62 |
| 4.5.2. Variable Número de ramas (NDR) | 64 |
| 4.5.3. Variable Largo del limbo (LL) | 66 |
| 4.5.4. Variable Ancho del limbo (AL) | 68 |
| 4.5.5. Variable Área foliar (AF) | 70 |
| 4.5.6. Variable Número de nudos (NDN) | 72 |
| 4.5.7. Variable Diámetro del tallo (DT) | 74 |
| 4.5.8. Variable Diámetro de copa (DC) | 76 |

| | |
|---|-----------|
| 4.5.9. Variable Largo de rama intermedia (LRI) | 78 |
| 4.6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV) | 82 |
| 4.7. ANÁLISIS CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL | 84 |
| Coeficiente de correlación | 85 |
| Coeficiente de determinación | 85 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 86 |
| 5.1 Conclusiones | 86 |
| 5.2 Recomendaciones | 88 |
| VI. RESUMEN Y SUMMARY | 89 |
| 6.1. Resumen | 89 |
| 6.2 Summary | 91 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA | 93 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE CUADROS

| N° | DENOMINACIÓN | Pág. |
|--------|---|------|
| 1. | Resultados de la variable prendimiento de plantas (%) al establecimiento de los ensayos en las variedades Sarchimor y Catucaí en tres localidades del cantón Caluma, Provincia de Bolívar. 2015 | 32 |
| 2. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variable vigor vegetal (%) de los tratamientos en estudio en tres localidades y las variedades Sarchimor y Catucaí en la zona del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 34 |
| 3. | Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas en tres localidades de Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 37 |
| 6-7. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas de la variedad Sarchimor y Catucaí para la localidad El Triunfo, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015 | 43 |
| 8-9. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas de la variedad Sarchimor y Catucaí para la localidad Pita, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015. | 45 |
| 10-11. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas de la variedad Sarchimor y Catucaí para la localidad Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015. | 47 |
| 12. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de El Triunfo, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 58 |
| 13. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de Pita, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 59 |
| 14. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 60 |

15. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, Fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable altura de plántulas en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 62
16. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable número de ramas en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 64
17. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable largo de hoja en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 66
18. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable ancho de hoja en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 68
19. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable área foliar en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 70
20. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable número de nudos en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 72
21. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable diámetro del tallo en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 74
22. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable diámetro de copa en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 76
23. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable largo de rama intermedia en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 78

| | | |
|-----|--|----|
| 24. | Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas para la zona localidades de Caluma, a los 12 meses de establecido. 2015. | 80 |
| 25. | Coeficiente de variación. | 82 |
| 26. | Análisis de correlación. | 84 |
| 27. | Análisis de correlación y regresión lineal. | 84 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| N° | DENOMINACIÓN | Pág. |
|----|--|------|
| 1. | Valores promedios de la variable Porcentaje de prendimiento (%) en las variedades Sarchimor y Catucaí en las localidades de El Triunfo, Pita, Estero del Pescado en el Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 33 |
| 2. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variable vigor vegetal (%) en tres localidades y variedades Sarchimor y Catucaí del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 35 |
| 3. | Promedios y significación estadística (S.E.) de variable vigor vegetal (%) para las variedades Sarchimor y Catucaí en tres localidades del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 36 |
| 4. | Valores promedios óptimos para la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en la El Triunfo, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 37 |
| 5. | Promedios de la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en Pita, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 39 |
| 6. | Promedios de la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en El Estero el Pesacado, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 40 |
| 7. | Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable altura de planta en las localidades El Triunfo, Pita y Estero Pescado con dos variedades de café arábigo del cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 49 |
| 8. | Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable número de ramas en las localidades El Triunfo, Pita y Estero Pescado con dos variedades de café arábigo del cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 50 |
| 9. | Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable largo de hoja (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. | 51 |

10. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Ancho de hoja (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 52
11. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Área foliar (cm²) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 53
12. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Número de nudos en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 54
13. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Diámetro del tallo (mm) en las localidades El Triunfo, La Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 55
14. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Diámetro de copa (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 56
15. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Largo de rama intermedia (cm) en las localidades El Triunfo, La Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015. 57
16. Promedios de altura de plántulas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 62
17. Promedios para el número de ramas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 64
18. Promedios para largo de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 66
19. Promedios para ancho de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 68

20. Promedios para área foliar de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 70
21. Promedios para el número de nudos por ramas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 72
22. Promedios para el diámetro de tallo en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 74
23. Promedios para el diámetro de copa en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 76
24. Promedios para el largo de rama intermedia de tallo en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo. 78

ÍNDICE DE ANEXOS

| N° | DENOMINACIÓN |
|----|--------------|
|----|--------------|

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Mapa de la ubicación del ensayo |
| 2 | Base de datos |
| 3 | Análisis de suelo |
| 4 | Fotos |
| 5 | Glosario de términos técnicos |

I. INTRODUCCIÓN

La superficie dedicada a la producción de café, destaca Brasil en el primer lugar, con un promedio de dos millones 236 mil hectáreas, seguido de Indonesia con un millón 141 mil hectáreas; mientras que México se posiciona en el tercer lugar con un promedio de 731 mil hectáreas de 1996 a 2006. (<http://www.siap.gob.mx/portales.pdf.htm>)

El cultivo del café se encuentra ampliamente difundido en los países tropicales y subtropicales. Llama particularmente la atención el caso de Brasil, porque concentra poco más de un tercio de la producción mundial. Los granos del café son uno de los principales productos de origen agrícola que se comercializan en los mercados internacionales y a menudo supone una gran contribución a los rubros de exportación de las regiones productoras. El cultivo del café está culturalmente ligado a la historia y al progreso de muchos países que lo han producido por más de un siglo. (Alvarado, M. 2007)

La producción de café tiene gran importancia económica y social en el Ecuador, por el valor de su producción, la generación de trabajo y las divisas que aporta la exportación. Sin embargo la tecnología de producción y beneficio son muy precarias, por lo que la productividad y la calidad son deficientes. Se estima que el cultivo del café genera trabajo para 650.000 personas en forma directa y 500.000 de manera indirecta. El cultivo se desarrolla en aproximadamente 130.000 unidades de producción agropecuaria (UPA), la mayoría de ellas de superficie menor a 5 hectáreas. (Rojas, G. 2007)

De acuerdo a un estudio realizado por el Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC), la situación de la caficultura a diciembre del 2012 se describe en los siguientes datos: Superficie Total: 199,215 hectáreas, área de café arábigo: 136,385 hectáreas.

El rendimiento en el Ecuador fue de 23,829 toneladas métricas (Tm.) y las ventas fueron de 20,191 Tm. Las hectáreas plantadas fueron de 110,474 y las cosechadas es de 98,347. (<http://proecuador.gob.ec/wp-content/proecafe.pdf>)

La densidad de plantación influye, en las propiedades físicas –químicas del suelo modificándolas en gran medida. Así al aumentar esta densidad, se incrementa el pH del suelo, el Ca, Mg y K intercambiables, el P y carbón orgánicos disponibles, y se reduce el Al disponible. Incrementando la superficie cubierta por los árboles, decrece la erosión del suelo por las lluvias, disminuye el lixiviado de nutrientes, y en general, el ciclo de nutrientes en el suelo se ve favorecido, afectando todo ello al mejor manejo de la plantación. (González, C. 2009)

Para su fertilización debe tener un contenido ideal de M.O el suelo para cafeto se dice que está alrededor del 10%. El uso de abono orgánico (estiércol, composta) resulta muy adecuado en cafeto. El contenido de nutrientes del abono orgánico puede fluctuar ampliamente por lo que se recomienda hacerle un análisis. El valor de la composta podrá elevarse considerablemente, si a cada tonelada de materia seca se le añaden: 3 a 5 kg, de nitrógeno (N), 6 kg, de fósforo (P_2O_5)· kg, de potasio (K_2O) 30 a 40 kg, de dolomita o 10 a 20 kg, de cal agrícola + 2 a 4 kg de Sul-Po-Mag/K-Mag, (<http://www.ipni.net/.../Fertilización+del+cafeto>)

La rotación o asociación de cultivos es donde se alternan plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en un tiempo determinado. (Altieri, M. 2001)

Las malezas que crecen en el cultivo del café limitan el desarrollo y productividad debido a la competencia por espacio, agua, luz y nutrientes. Además, las malezas ocasionan deformaciones morfológicas a las

plantas y frutos, disminuyendo la rentabilidad de la actividad agrícola. .
(Duicela, L. 2003)

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos.

- ✓ Implementar parcelas de validación de dos variedades de café arábigo, con tres densidades poblacionales, tres fertilizaciones básicas, tres asociaciones de cultivos y tres controles de malezas.

- ✓ Evaluar la primera etapa del comportamiento agronómico y morfológico de dos variedades de café arábigo mediante tres densidades poblacionales, tres fertilizaciones básicas, tres asociaciones de cultivos y tres controles de malezas en cada una de las localidades.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN

El género *Coffea*, familia Rubiácea es nativo de los bosques ecuatoriales, desde la costa oeste en Uganda y la parte sur del Sudán, de la parte de África occidental, en elevaciones desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1000 metros sobre el nivel del mar. (Wagner, R. 2001)

El cultivo del café se encuentra ampliamente difundido en los países tropicales y subtropicales. Llamada particularmente la atención el caso de Brasil, porque concentra poco más de un tercio de la producción mundial. Los granos del café son uno de los principales productos de origen agrícola que se comercializan en los mercados internacionales y a menudo supone una gran contribución a los rubros de exportación de las regiones productoras. (<http://www4.siap.gob.mx/portales/agricola.pd>)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Reino: | Vegetal |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Dicotiledónea |
| Subclase: | Asteridae |
| Orden: | Rubiales |
| Familia: | Rubiaceae |
| Género: | <i>Coffea</i> |
| Especie: | Arabica |
| Nombre Científico: | <u><i>Coffea arabica</i></u> |
| Nombre Común: | Café, cafeto. |

2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.3.1 Generalidades

Se le conoce como cafeto o planta productora de café a un arbusto que se da en la región tropical de la tierra perteneciente a la familia de las rubiáceas. Abarca 500 géneros y 8.000 especies. Uno de esos géneros es el *Coffea*, que lo constituyen árboles, arbustos, y bejucos, y comprende unas 10 especies civilizadas, es decir, cultivadas por el hombre y 50 especies silvestres. El fruto del cafeto cuyas semillas tostadas y molidas se utilizan para el consumo humano está compuesto, de afuera hacia dentro. (Escobar, G. 2009)

2.3.2. Sistema Radicular

Al igual que en el tallo en el sistema radical hay un eje central o raíz pivotante que crece y se desarrolla en forma cónica. Esta puede alcanzar hasta un metro de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten.

El sistema radical del cafeto es uno superficial, ya que se ha constatado que alrededor del 94% de las raíces se encuentran en el primer pie de profundidad en el suelo. Las raíces laterales pueden extenderse hasta un metro alejadas del tronco. Generalmente la longitud de las raíces coincide con el largo de las ramas. (Alvarado, M. 2007)

2.3.3. Tallo

El arbusto de café está compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento. Uno que hace crecer al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral.

En los primeros 9 a 11 nudos de una planta joven sólo brotan hojas. De ahí en adelante ésta comienza a emitir ramas laterales. Estas ramas de crecimiento lateral o plagiotrópico se originan de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. En cada axila se forman dos

o más yemas unas sobre las otras. Usualmente esta yema no se desarrolla a menos que el tallo principal sea decapitado, podado o agobiado. (Duicela, L. 2009)

2.3.4. Ramas

Las ramas laterales primarias se originan de yemas en las axilas de las hojas en el tallo central. Estas ramas se alargan continuamente y son producidas a medida que el eje central se alarga y madura.

El crecimiento de éstas y la emisión de nuevas laterales en forma opuesta y decusada van dando lugar a una planta de forma cónica. (<http://www\cultivodecafe.doc>)

Las ramas primarias plagio trópicas dan origen a otras ramas que se conocen como secundarias y terciarias. En estas ramas se producen hojas, flores y frutos. A excepción de algunas especies, en el tronco o tallo del C. arábica normalmente se producen sólo yemas vegetativas, nunca flores ni fruto.

Si a una rama lateral se le poda su ápice, no se induce la formación de otras ramas laterales en la misma axila, o sea, no tiene poder de renovación, (PROCAFE. 2011)

2.3.5. Hojas

Las hojas aparecen en las ramas laterales o plagio trópicas en un mismo plano y en posición opuesta. Tiene un pecíolo corto, plano en la parte superior y convexo en la inferior. La lámina es de textura fina, fuerte y ondulada. Su forma varía de ovalada (elíptica) a lanceolada. El haz de la hoja es de color verde brillante y verde claro mate en el envés. En la parte superior de la hoja las venas son hundidas y prominentes en la cara inferior. Su tamaño puede variar de 3 a 6 pulgadas de largo. (PROCAFE. 2011)

2.3.6. Inflorescencia

Las flores son pequeñas, de color blanco y de olor fragante. Los cinco pétalos de la corola se unen formando un tubo. El número de pétalos puede variar de 4 a 9 dependiendo de la especie y la variedad. El cáliz está dividido en 4 a 5 sépalos.

Las yemas florales aparecen generalmente a los dos o tres años dependiendo de la variedad. Nacen en las axilas de las hojas en las ramas laterales. Estas yemas tienen la capacidad de evolucionar en ramificaciones. La florecida no alcanza su plenitud hasta el cuarto o quinto año. (Duicela, L. 2009)

2.3.7. Fruto

El fruto es la fecundación de la unión del grano de polen con el óvulo formando el cigoto. El fruto de café es una fruta elipsoidal que está formado por el epicarpio, mesocarpio, endocarpio y endospermo o semilla. (Alvarado, M. 2007)

2.3.8. Semilla

Se compone de dos partes: Almendra y Pergamino. La Almendra es dura y de color verdoso, está cubierta de una película plateada cuando está seca, y del embrión que es una planta muy pequeña que está dentro de la almendra y se alimenta de ella en los primeros meses de desarrollo de la planta. La parte roja o amarilla del fruto maduro se conoce con el nombre de pulpa.

Protegiendo la semilla, hay una cubierta llamada pergamino que está cubierta de una sustancia azucarada que es el "mucílago" o "baba". Al café seco se le denomina pergamino. (Colindres, M. 2008)

2.4. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

2.4.1. Zona de vida

El rango de altitud para café arábigo, va de los 100 a 1200 msnm, su adaptación es mayor en las zonas subtropicales o en aquellas zonas tropicales de mayor altitud, que tienden a ser menos inhóspitas y con temperaturas promedio menos elevadas. El café Robusta, consecuente con su origen en el África meridional, se adapta a zonas bajas del trópico. (Corral, C. 2009)

2.4.2. Exigencias del suelo

El suelo para plantación debe ser, franco arcilloso, con buen drenaje rico en materia orgánica, con un pH 6,0 a 6,5. (Blanco, F. 2009)

2.4.3. Temperatura

Los rangos de temperatura media anual señalados como óptimos para esta especie, están entre 17 °C y 23°C, o aún en rangos más estrechos, ubicándose entre 18.3°C y 21,1°C. Se cita además, otro margen de oscilación de temperatura más amplio que va desde los 13°C hasta los 27°C. (Morán, N. 2008)

2.4.4. Precipitación

La cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto. Con menos de 1000 mm anuales, se limita el crecimiento de la planta y por lo tanto la cosecha del año siguiente; además, un período de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Con precipitaciones mayores de 3000 mm, la calidad física del café oro y la calidad de taza puede comenzar a verse afectada; además el control fitosanitario de la plantación. (Heredia, B. 2011)

2.4.5. Humedad Relativa

Cuando alcanza niveles superiores al 85% se propicia el ataque de enfermedades que se ven notablemente favorables. (Monroig, M. 2011)

2.4.6. Viento

Fuertes vientos inducen a la desecación y a daño mecánico de tejido vegetal así mismo favorecen la incidencia de enfermedades, por esta razón es conveniente escoger terrenos protegidos del viento, o bien establecer rompe vientos. (PROCAFE. 2011)

2.5. Manejo Agronómico

El problema más difícil en el cultivo del café, especialmente en las regiones tropicales de las tierras altas, es la conservación del suelo. Es esencial al establecer una plantación de café, proteger al suelo de la acción erosiva de las lluvias tropicales, torrenciales, tan pronto como se realice el desmonte. En las áreas montañosas y en las pendientes más inclinadas, se pueden plantar a lo largo de los contornos. El deshierbe selectivo, eliminando aquellas plantas que pueden competir con los árboles de café junto con los arbustos leguminosos de crecimiento erecto, y/o las hierbas para enriquecer y proteger al suelo, se pueden utilizar con ventaja en las pendientes más inclinadas.

El mantenimiento de las reservas adecuadas de humedad del suelo, es importante para el bien del café. En tanto que es benéfico, desde el punto de vista de la floración y la cosecha, que las capas superficiales del suelo se sequen hasta cierto grado antes de la presencia de la temporada lluviosa, al mismo tiempo las raíces más profundas, buscadoras de humedad, que algunas veces penetran a profundidades de 4 a 5 cm, deben abastecerse con una cantidad de agua. (Enríquez, G. 2000)

El terreno donde se va a cultivar café debe reunir condiciones apropiadas de suelo y clima para asegurar un buen desarrollo vegetativo y productivo

de los cafetos, las acciones de preparación son: toma de muestra del suelo para análisis químico, eliminación del cafetal viejo, destronque o tumba de los árboles no deseables o establecimiento de la sombra temporal y permanente, trazado, balizado y apertura de hoyos.

El trazado es la indicación de los puntos donde se ubicaran los cafetos, el balizado es la colocación de señales en los sitios del trazo del futuro cafetal, usando estacas o latillas de caña guadua u otros materiales, que se conoce con el nombre de balizas. El diseño, trazado, y balizado para cafetales en terrenos planos puede ser en hilera.

Los hoyos deben realizarse en los puntos del balizado, junto a las marcas o balizas hechas con estacas o latillas. Los hoyos se hacen con herramientas como: abre hoyos manuales, azadón, pala, deben tener las siguientes dimensiones: 30 x 30 x 30 cm; esto significa hoyos de 30 cm de largo, ancho y profundidad. (Duicela, L. 2001)

Para hacer la plantación de la primer manera se toma una cuerda de 60 o más varas de largo, y a cada tres varas se pone en ella una señal, por medio de un nudo o de una pequeña hilacha de género de color; templada y en cuerda en cada punto indicado por el nudo o por la hilacha se clava una estaca de dos a tres cuartas de largo. Estas estacas sirven de mira para continuar la línea en la misma dirección hasta el punto en donde ella debe terminar; y se procede luego a trazar otra línea a tres varas de distancia de la primera, clavando estacas como queda dicho. (<http://.com.cultivodelcafe.pdf,htm>)

Coberturas verdes es el uso de hierbas que no compitan con el cultivo por luz principalmente. También, se tiene que ver que no tengan ningún efecto alelopático, hay diversas opiniones sobre cuales son mejores. El agricultor debe elegir una hierba que se adapte bien a las condiciones propias de la región y que a la vez le proporciona buena materia orgánica, que es uno de los factores favorables del uso de coberturas verdes. (Ureña, J. 2009)

En la poda existen dos aspectos principales que hay que tomar en consideración en cuanto a la poda del café: primero, la formación de los árboles jóvenes para construir una estructura vigorosa y bien balanceada con buenas ramas de fructificación, y segundo, el rejuvenecimiento periódico de las ramas de fructificación, a medida que envejecen y dejan de producir.

La formación se empieza poco después de que las plantas obtenidas de semilla o las clonales, se trasplantan en el campo. Con el café arábigo existen dos tipos de formación, como árboles de un solo tallo o como árboles de tallos múltiples. Un sistema mixto permite que crezca un solo tallo principal hasta una altura de 1,35 a 1,50 m, altura a la cual se poda para evitar su posterior extensión hacia arriba. Las ramas secundarias y terciarias que empiezan desde el tallo principal y las ramas principales laterales se podan para proporcionar el espaciado uniforme y para que la luz llegue a toda la superficie productora. (Enríquez, G. 2014)

2.6. VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGA

2.6.1. Catucaí

Originario de Brasil, es el resultado del cruzamiento de Icatú X Catuaí y seleccionado por el Instituto Brasileño del Café en 1988. Los cultivares de Catucaí son Catucaí 2SL y Catucaí 785-15. Es de porte mediano y entrenudos cortos aunque un poco más alto y ancho que el Caturra. (Duicela, L. 2014)

Hoja técnica.

| |
|--|
| Planta originaria de Brasil, de porte medio con desarrollo vertical de 1.90 a 2.25 metros, las bandolas forman ángulos de 45 grados con el eje principal, pueden llegar a medir de 0.90 a 1.20 metros de largo, entrenudos cortos. (Enríquez, G. 2014) |
|--|

2.6.2. Sarchimor

Los Sarchimores son de porte bajo, brote verde o bronce o ambos según la línea, vigor y producción alta, bien adaptado en zonas de baja y media altura, buena taza. Los estudios de taza en zonas altas están en curso.

Hoja técnica

Plantas de porte intermedio, de estructura compacta de forma cónica, con altura de 1.90 a 2.40 metros, las bandolas forman un ángulo de 50 a 55 grados con el eje central, largo de bandolas de 0.90 a 1.20 metros, con entrenudos cortos. (Duicela, L. 2009)

2.7. Densidad de siembra

La densidad de siembra se define como el número de plantas por unidad de área de terreno. Tiene un marcado efecto sobre la producción del cultivo y está relacionada con los efectos que produce en la planta la competencia de otras plantas de la misma o de otra especie, y además, con una mayor o menor eficiencia de captación de la radiación solar. (Heredia, B. 2011)

Entre los factores más importantes que determinan la densidad de siembra óptima para un cultivo se encuentran: la longitud del período de crecimiento de los cafetales, las características de la planta, el nivel de recursos disponible para el crecimiento y el arreglo espacial.

Se indica que cada zona de producción tiene una oferta ambiental (suelo y clima), que determina su potencial de producción específico y el objetivo de la densidad de siembra óptima; es contribuir a la mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles para esa localidad. (Arcila, J. 2011).

Las distancias cortas tienen la ventaja de ubicar un mayor número de plantas por área lo que se traduce a corto plazo en altas producciones de café, se cubre más rápido el suelo ayudando a controlar los efectos de la

erosión y el crecimiento de las malezas; pero poseen la desventaja de poner mayor presión a la fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo, requieren manejo de tejido en una etapa más temprana, se auto sombrean en exceso y bajan la producción y su tiempo de vida útil, por lo general, es más corto. (Fundesyram. 2010)

También se relaciona la densidad de plantas con ciertas características agronómicas de las plantas como; altura de planta, diámetro de copa, número y longitud de las ramas plagio trópico y orto trópico, nudos y entrenudos. (FAO. 2014)

La distancia de siembra del cafeto debe establecerse con anterioridad a la de la sombra temporera o permanente y así evitar dificultades que tendrán consecuencias adversas en el futuro. Al determinar la distancia de siembra del cafeto, considere los factores siguientes: topografía y fertilidad del suelo, porte, comportamiento de la variedad, sistema de siembra, uso de sombra temporal o permanente, clima, mecanización de prácticas, densidad versus rentabilidad, y los requerimientos de pago de los compromisos económicos contraídos por el agricultor.

Las distancias cortas tienen la ventaja de acomodar un mayor número de plantas por cuerda lo que generalmente se traduce a corto plazo en altas producciones de café, se cubre más rápido el suelo ayudando a controlar los efectos de la erosión y el crecimiento de las malezas.

De otra parte, poseen la desventaja de poner mayor presión a la fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo, requieren manejo de tejido en una etapa más temprana, se auto sombrean en exceso y bajan la producción y su largo de vida útil, por lo general, es más corto. (<http://www.academic.uprm.edu/monroig/id24.htm>)

La densidad de siembra óptima es diferente según la variedad de café. La respuesta está condicionada al porte alto o bajo de la variedad y a la

condición del grado de exposición solar del cultivo. A menor expansión de la planta individual, mayor será el óptimo de población y viceversa.

Las variedades de porte bajo cultivadas en el país tienen menor expansión individual que las variedades de porte alto. (MAGAP. 2010)

2.8. Fertilización

Es recomendable en el establecimiento de cafetales la aplicación de fertilizantes con alto contenido de fósforo y potasio, porque pueden suministrarse utilizando fórmulas como 10-30-10 ó 12-24-12 en cantidades que oscilan entre 200 y 400 Kg/ha en el momento de la siembra, siempre y cuando se tenga certeza de que existe deficiencia de estos elementos. En su etapa de desarrollo, el café necesita especialmente el suministro de cantidades considerables de nitrógeno. Una recomendación general para suplir estas necesidades consiste en aplicar 450 Kg/Ha de nitrato de amonio (nutrán) al año, distribuidos en tres aplicaciones. Además, es importante complementar la fertilización con elementos menores como el boro y el zinc, los que preferiblemente deben aplicarse por vía foliar. (Mora, N. 2008)

Los rendimientos de fertilizantes químicos son relativamente moderados. El nitrógeno es el elemento que con mayor frecuencia escasea, para dar un desarrollo vigoroso de las plántulas, alta calidad de fruto y una mayor productividad, especialmente en suelos alcalinos. (Guerrero, R. 2011)

La fertilidad química: se define como la calidad que define al suelo proveer de los nutrientes esenciales, en la cantidad adecuada y bajo un correcto balance para el crecimiento de un cultivo específico, cuando los demás factores son variables. (<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/.pdf.htm>)

Para todas las regiones, las fórmulas completas no deberían poseer menos de 15% de Nitrógeno (N) y 0,33% de Boro (B). (Heredia, B. 2011)

En esta etapa los mayores requerimientos corresponden a nitrógeno y potasio, seguidos por fósforo, magnesio y azufre. Eventualmente se presentan deficiencias de algunos elementos menores, en especial boro.

Nitrógeno. Se considera el nutriente más limitante de la producción de café, pues cuando se excluye de los planes de fertilización, el rendimiento puede reducirse hasta en 80%.

La respuesta al suministro de fósforo ha sido ocasional y de baja magnitud (6); sólo se ha encontrado una reducción significativa en el rendimiento cuando los niveles de éste en el suelo son muy bajos. (ANECAFE. 2012)

2.9. Asociación de cultivos

Consiste en la plantación conjunta de distintos cultivos, con la intención de que se ayuden entre sí en la captación de nutrientes, el control de plagas, la polinización así como otros factores que mejoren la productividad agrícola. La asociación de cultivos es un ejemplo de policultivo.

La asociación de cultivos se utiliza en agricultura y jardinería tanto de países industrializados como en vías de desarrollo por diversas razones. Muchos de los principios actuales de la asociación de cultivos se utilizaban siglos atrás en pequeños jardines particulares de Inglaterra y pequeños huertos arbóreos de Asia. (Duicela, L. 2009).

Los cafetos extraen del suelo los nutrimentos necesarios para su crecimiento, desarrollo y fructificación. De otra parte, la erosión hace que se pierda gran parte de éstos por lavado y lixiviación. Por tanto, se hace necesario reponer éstos mediante la aplicación de abonos. El propósito de aplicar fertilizantes orgánicos o químicos a los suelos es suplirle a éstos los elementos minerales esenciales en la dosis, época y frecuencia adecuada para satisfacer los requisitos de nutrición de las plantas. Para

una mejor utilización de los abonos, y debido al alto costo de éstos, hay que considerar, además, la edad de los arbustos y la forma de aplicación del producto.

La aplicación de abonos a los cafetos es de suma importancia para mantener buenas producciones y rendimientos así como el vigor de las plantas para tolerar el ataque de las plagas. La utilización de fertilizantes orgánicos y químicos se traduce en beneficios económicos al caficultor.

Durante la fase de establecimiento del café se realizaron siembras de frijol, maíz y maní, se va a realizar esto con el propósito de dejar en los sitios del cultivo del café, el material orgánico proveniente de los cultivos asociados. (Farfán, F. 2010)

2.10. Control de malezas

En el cultivo de café, el manejo de malezas es una de las actividades que inciden directamente con la producción, por lo que es necesario realizarlo año a año.

Para determinar el momento adecuado para realizar el manejo de malezas, es necesario tomar en cuenta lo siguiente. (Duicela, L. 2011)

Las malezas son una plaga dentro de los cafetales. Tienen una gran capacidad de sobrevivir, resisten largos períodos de sequía, producen una gran cantidad de semillas, se diseminan fácilmente y se adaptan a diversos ambientes. De ahí la dificultad de tener un control adecuado de éstas.

El número de malezas que crecen en un cafetal son grandes, compiten por agua, luz, espacio, nutrimentos y favorecen el desarrollo de otras plagas como hongos, insectos y nematodos que causan daños al cafeto. Además, dificultan las labores de cultivo y recolección del café.

Las malezas requieren un control adecuado y programado para disminuir los daños al cultivo, no obstante, hay que tener en consideración que un control excesivo de las malas hierbas traería como consecuencia grandes pérdidas de suelo por efectos de la erosión. La eliminación total de las malezas puede causar desequilibrios biológicos difíciles de predecir sus consecuencias. (Quiroz, T. 2007)

En la mayoría de los casos el control de malezas es exitoso, rentable y conveniente si se integran todos los métodos de control. Debe tenerse en cuenta que cuando se habla de control de malezas no se refiere exclusivamente al uso de herbicidas como única alternativa. Existen otros métodos que deben emplearse según las condiciones del cultivo. Integrar todos los métodos es lo más eficiente, económico y menos dañino al ambiente.

Los primeros dos años de establecido un cafetal se consideran críticos en el manejo de las malezas ya que se requiere de un control más frecuente de éstas. Durante ese período pueden tomarse las medidas siguientes: Evitar dejar al descubierto el suelo manteniendo las malezas entre las calles a un nivel bajo pero limpiando el área de crecimiento de raíces “corona o plato” del arbusto para reducir la competencia. Para desyerbar entre las calles de cafetos puede hacerse con un machete o con un “trimmer” teniendo cuidado de no causar daños a los tallos. (Monroig, M. 2011)

2.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.11.1. Plagas

En países productores de café se han reportado insectos como plagas del cultivo, estos afectan hojas, tallos raíces y frutos Entre las plagas que atacan las raíces se encuentran las palomillas, escamas y nematodos, el tallo y las ramas son afectados por los cortadores y taladradores, mientras

que las hojas son dañadas por los cortadores y chupadores y algunos frutos por la broca.

Las plagas de las hojas son más habituales en épocas de sequía, en tanto que las de las raíces, ocurren en épocas de lluvias. Las plantas jóvenes están más expuestas a las escamas, al igual que los cafés arábigos, que por otra parte, también son más propensos a palomillas y nematodos. Muchos esfuerzos se han realizado en el sentido de introducir las técnicas agronómicas que comprenden el control de malezas, plagas y enfermedades. Actualmente se dispone de paquetes tecnológicos que permiten minimizar los efectos de estos factores limitantes en la producción. (Enríquez, G. 2014).

➤ **Broca del Fruto (*Hypotenemus hampei*)**

Los daños son causados por la hembra adulta, la cual penetra a la corona del fruto hasta llegar a la semilla lugar que le sirve de alimento tanto para la larva como para el adulto provocando la caída del fruto atacado, disminución del peso del producto, pérdida de la calidad, entrada de patógenos que producen la pudrición. Para su control utilizamos Palmarol o Thiodan de un l/h. (Franqui, R. 2003).

➤ **Minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*)**

Es una plaga común del cafeto en Cuba, que resulta particularmente dañina para las plantaciones. El daño que ocasiona, está dado fundamentalmente por la reducción de la capacidad fotosintética de las hojas y fuertes defoliaciones en plantas muy atacadas.

Son polillas o mariposas de 2 a 3 mm de longitud y 4 mm de envergadura alar, de color blanco plateado con una pequeña mancha negra cerca de la extremidad del ala anterior. Los síntomas de infestación son característicos y llamativos en las hojas verde oscuras, aparecen manchas grandes blanco-gris hasta pardas, causadas por la destrucción

del parénquima de las hojas al formar las «minas» que barrena la larva. (Duicela, L. 2014)

➤ **Talador de la ramilla** (*Xylosandrus morigerus* Blandford)

Es la plaga insectil originaria del sur este de Asia e indonesia es un pequeño escarabajo que afecta a las ramas del cafeto. En américa fue detectado en 1959 y en el ecuador en 1976, pertenece al orden coleóptera, familia, scolytidae. Las hembras realizan pequeñas perforaciones en los brotes internos y en las ramas primarias y secundarias haciendo galerías internas donde ovipositan y se reproducen aceleradamente. Las larvas del taladrador se alimentan del tejido interno del brote o rama, impiden la circulación de la savia y provocan la muerte progresiva del cafeto. (Enríquez, G. 2014)

2.11.2. Enfermedades

Las enfermedades que ocurren en el cafeto están causadas principalmente por hongos, bacterias y nematodos y afectan las plantas en distintas etapas de su desarrollo. La influencia que éstas puedan tener en el crecimiento, producción y rendimiento de los cafetos estará determinada por su incidencia, por la edad de la planta y por el manejo de todas las condiciones para el desarrollo del cultivo. Por tanto, además de poder reconocer los síntomas de las enfermedades, el combate de las mismas envuelven estrategias que propicien el vigor y la salud de las plantas y plaguicidas con permiso de uso los cuales se tienen que aplicar siguiendo las instrucciones que se describen en la etiqueta del producto. (<http://academic.uprm.edu/mmonroig/id52.htm> y)

➤ **Roya** (*Hemileia vastatrix*)

La roya del cafeto es una enfermedad que ocurre solamente en las hojas. Los síntomas se caracterizan por manchas localizadas de bordes difusos en el haz y en el envés asociado un polvillo amarillo-anaranjado. El

hongo que la causa es un parásito obligado, lo que significa que solamente puede completar su ciclo de vida en las hojas del cafeto. La severidad de la infección se expresa en la defoliación de los cafetos afectados y ocurre principalmente durante el periodo de sequía antes de las lluvias de mayo. (Heredia, B. 2013)

➤ **Antracnosis** (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Esta enfermedad puede ocurrir en las hojas, las ramas y los frutos. En las hojas forma manchas irregulares con anillos concéntricos, lesiones que generalmente se inician en los bordes. En las ramas, ocurre lo que comúnmente se le conoce como muerte regresiva. Los síntomas iniciales son áreas oscuras en el nudo acompañadas de necrosis del pecíolo y de la parte basal de la hoja la cual gradualmente se va tornando clorótica y luego se cae. La porción de la rama, superior a la lesión del nudo, se va tornando necrótica y eventualmente muere. En la fruta la enfermedad se manifiesta en lesiones ligeramente deprimidas de color oscuro. Dependiendo de la edad, la infección puede impedir su desarrollo culminando en frutos momificados. (Duicela, L. 2014)

➤ **El ojo de gallo** (*Mycena citricolor*)

Es una enfermedad que se presenta con mayor importancia en zonas altas de cultivo, se ve favorecida por condiciones de precipitaciones constantes, alta humedad y temperaturas frescas.

Los síntomas consisten en manchas circulares de color café-grisáceo que se desarrollan sobre las hojas, los tallos tiernos y los frutos; donde se forman las gemas durante la época lluviosa.

El daño principal es la caída de hojas que causa un debilitamiento en la planta y una reducción de la cosecha para el siguiente año, así como también una caída de frutos que reduce la cosecha presente en la planta. (Heredia, B. 2011)

➤ **Mal de Hilachas (*Pellicularia koleroga*)**

El agente causal del mal de hilachas, común mente llamada arañera, koleroga o quemazón, es el hongo *Corticium koleroga*. Esta enfermedad foliar se inicia desde el tallo, ramas y ramillas hacia los brotes en vez de las hojas y frutos tiernos, en forma de un tejido blanquecino y sedoso que invade progresivamente y rápidamente en condiciones ambientales predisponentes. El micelio del hongo cuando la infección se inicia tiene una coloración blanquecina, por cuanto madura se torna negruzca.

En estados avanzados de la enfermedad, las hojas, brotes y frutos se secan en todas las partes afectadas por el orden. (<http://www.fundesyam.info/biblioteca?fichaID.htm>)

Un síntoma característico de la enfermedad en la hoja, es que se presenta como polvosas y cuando están secas, se quedan pendientes de hilachas conformadas por las hifas del hongo, adheridas a las ramas del cafeto.

Los frutos también son atacados por la enfermedad, en alguna etapa de su desarrollo, mientras as tiernos son los frutos la vulnerabilidad a la enfermedad es mayor, llegando a la momificación total. (Duicela, L. 2014)

➤ **Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*)**

La mancha de hierro se la conoce como cercospora, cercosporiosis, es una enfermedad fungosa que afectan los brotes, hojas tiernas y frutos de los cafetos. Algunos autores lo han encontrado como parte del complejo que destruye los semilleros y los viveros. Esta enfermedad provoca defoliaciones prematuras, deteriorando las plantas y calidad de grano. Las mayores incidencias ocurren en cafetales con sobre exposición solar y carencia de nitrógeno asimilable en el suelo.

En cafetales de alta productibilidad, de aquellos cultivados en plena exposición solar se puede complementar con aplicaciones de fungicida benomyl en dosis de 0.50 kilos /Ha. (Enríquez, G. 2014)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación del experimento

| | |
|-----------|------------------------------------|
| Provincia | Bolívar |
| Cantón | Caluma |
| Parroquia | Central |
| Sitio | Universidad Estatal de Bolívar. |
| Sectores | Estero del pescado, Pita y Caluma. |

3.1.2. Situación geográfica y climática

| Localidades | Granja El triunfo | Estero del pescado | Pita |
|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Altitud | 350 msnm | 407msnm | 237 msnm |
| Latitud | 12º 36´ 19´´ | 12º 36´ 21´´ | 12º 36´ 17´´ |
| Longitud | 79º 18´ 22´´ | 79º 18´ 23´´ | 79º 18´ 21´´ |
| Temperatura media anual | 22°C | 22°C | 22°C |
| Temperatura máxima | 24°C | 24°C | 24°C |
| Temperatura mínima | 19°C | 19°C | 19°C |
| Precipitación media anual | 2.945 mm | 2.945 mm | 2.945 mm |
| Horas /luz/año | 20 | 20 | 20 |
| Humedad relativa | 80% | 80% | 80% |

(Fuente Estación Meteorología de la Granja El Triunfo 2014).

3.1.3. Zona de vida

La vegetación según la clasificación Ecológica de Holdridge esta zona corresponde a bosque húmedo montano bajo (bmbh)

3.1.4. Material experimental

Plantas de café (Catucaí y Sarchimor)

Densidades poblacionales

Tipos de cobertura

Maíz (Zea mays)

Maní (Arachis hypogaea)

Frejol (Phaseolus vulgaris)

Abonos sólidos. (DAP 18-46-0);

Micro esenciales; (12-40-0 + 10 % S + 1 % Zn)

Ecoabonaza ; Nitrógeno (N) 2,9 – 3,5%; Fósforo (P) 1,46 – 1,86%; Calcio(Ca) 2,70 – 2,78%; Magnesio(Mg) 0,62 – 0,71%; Azufre(S) 0,47 – 0,69%; Boro(B) 27 – 62 ppm; Zinc(Zn) 433 – 553 ppm; Cobre(Cu) 405 – 530 ppm; Manganeseo(Mn) 532 – 639 ppm; Materia Orgánica (M.O.) 70 – 73%; Potasio(K) 2,83 – 3,47%.

Herbicidas. Oxifluorfen (Goal) y Glifosato

3.1.5. Materiales de campo

Rozadora

Machete

Bomba de fumigar

Estacas

Piola

Flexómetro

Calibrador de vernier

Escavadora

Libro de campo

Cámara fotográfica

3.1.6. Materiales de oficina

Computadora con sus respectivos accesorios

Lápices

Regla

Papel boom

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Los factores y niveles en estudio de experimento es el siguiente.

| Factor en estudio | NIVELES DE ESTUDIO | | |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| A: Densidades poblacionales | 4000 (2,00 x1,25) | 5000 (2,00 x1,00) | 6000 (2,00 x 0,83) |
| B: Fertilización básica | DAP (18 - 46 - 0) | Ecoabonaza | Microesenciales |
| C: Asociación de cultivos | Maní | Maíz | Frejol |
| D: Manejo malezas | Deshierba manual | Químico (Goal + glifosato) | Goal + deshierba manual |

3.2.2. Tratamientos

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores y niveles según el siguiente detalle.

| Descripción de los tratamientos de la variedad Sarchimor | | | | |
|--|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Trat. | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) |
| 3 | 4000 | Microesenciales | Frejol | Goal + deshierba manual |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |
| 6 | 5000 | Microesenciales | Maní | Químico (goal + glifosato) |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual |
| 9 | 6000 | Microesenciales | Maíz | Deshierba manual |

| Descripción de los tratamientos de la variedad Catucaí | | | | |
|--|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Trat. | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) |
| 3 | 4000 | Microesenciales | Frejol | Goal + deshierba manual |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |
| 6 | 5000 | Microesenciales | Maní | Químico (goal + glifosato) |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual |
| 9 | 6000 | Microesenciales | Maíz | Deshierba manual |

3.2.3. PROCEDIMIENTO

➤ Tipo de diseño

Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones.

| | |
|--|--------------------|
| Tratamientos | 18 |
| Repeticiones | 3 |
| Número de unidades experimentales | 54 |
| Área total del experimento por localidad | 2430m ² |
| Área neta del experimento por localidad | 2376m ² |
| Número de plantas | 1600 |

3.2.4. ANÁLISIS

➤ Por tratarse de un diseño ortogonal, primero se realizó un análisis típico basado en un diseño de bloques completos al azar, después se procedió al análisis de Taguchi; donde se obtiene la combinación óptima de respuesta de los factores en estudio

➤ Análisis de varianza según el siguiente detalle; por localidad y variedad.

| Fuentes de variación | Grados de libertad | |
|----------------------|--------------------|----|
| Repeticiones (r) | r-1 | 2 |
| Tratamientos (t) | t-1 | 8 |
| Error experimental | (r-1) (t-1) | 16 |
| Total | (t*r-1) | 26 |

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamiento
- Análisis de correlación.

3.2.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

➤ **Porcentaje de prendimiento (PP)**

El porcentaje de prendimiento se efectuó en el segundo mes de la plantación del cultivo, a simple vista contabilizando el número de plantas prendidas.

➤ **Vigor Vegetal**

El vigor vegetal se evaluó cada tres meses después de la plantación por observación directa empleando una escala del 1 – 5

| ESCALA: 1-5 | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|
| 1 | Plantas raquíticas |
| 2 | Plantas con poco vigor |
| 3 | Plantas con buen vigor |
| 4 | Plantas con muy buen vigor |
| 5 | Plantas de excelente vigor vegetal sin deficiencia nutricional y sanas |

(INIAP, 2012)

➤ **Altura de planta (AP)**

La altura de planta se evaluó en 12 plantas seleccionadas al azar por tratamiento y se midió con un flexómetro en cm, desde la base del tallo hasta el ápice terminal del tallo principal a los 3 – 6 – 9 – 12 meses.

➤ **Diámetro del tallo (DT)**

El diámetro del tallo se registró en un punto inmediatamente inferior a la inserción de la primera rama utilizando el calibrador de vernier expresando en mm, en 12 plantas al azar por tratamiento a los 3 – 6 – 9 – 12 meses.

➤ **Número de ramas (NRP)**

Se contó directamente el número de ramas existentes en 12 plantas por tratamiento a los 3 – 6 – 9 y 12 meses luego del trasplante.

➤ **Ancho del limbo (AL)**

El ancho del limbo se evaluó en 12 plantas por tratamiento, midiendo desde el borde superior al borde inferior, tomadas desde la parte terminal, media y bajera de la planta, a los 3 – 6 – 9 y 12 meses luego del trasplante utilizando el flexo metro expresado en cm.

➤ **Largo del limbo (LL)**

El largo del limbo se registró en 12 plantas por tratamiento, una de la parte bajera, intermedia y terminal de la planta, utilizando un flexómetro expresado en cm, se midió desde la base de la hoja hasta su ápice a los 3 – 6 – 9 - 12 meses luego del trasplante.

3.3. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.3.1. Limpieza de los lotes

Inicialmente se visitó el sitio para luego realizar el control de malezas, luego se procedió a talar los árboles grandes repicándoles y sacando sus ramas y troncos a los costados de las parcelas, para limpiar todo escombros que se encuentre en el lote.

3.3.2. Toma de muestras de suelo

Un mes antes de la siembra se tomó una muestra de suelo con la ayuda de un barreno a una profundidad de 30 cm, de cinco partes de cada lote experimental. Se utilizó un análisis químico completo del mismo en el INIAP Pichilingue

3.3.3. Cuadrada del terreno

Se realizó utilizando un flexómetro y piola de acuerdo a la topografía del terreno.

3.3.4. Estaquillado

Se efectuó de acuerdo a los distanciamientos de siembra de cada tratamiento.

Siendo de 1.25 m, 1 m y de 0.833 m por 2 m de calle de acuerdo a los tratamientos.

3.3.5. Ahoyado

Se realizó el ahoyado de 30x30x30 cm con la ayuda de una excavadora, en la parte media de la estaquilla.

3.3.6. Abonado

Se aplicó Dap (18-46-0) 75g por hoyo.

Micro esencial (12-40-0+10 %S+1 %Zn) 75g por hoyo.

Ecuabonaza se aplicó 1 kg por hoyo.

3.3.7. Trasplante

La planta de cafeto se trasplanto sin dañar el pan de tierra cubriendo hasta el cuello de la raíz, para luego del plantado se procedió a dar riego.

3.3.8. Instalación de coberteras

Se realizó a la semana después de ser plantado el cafeto la siembra de las coberteras vegetales, de acuerdo a los tratamientos se sembró maíz dos filas de 50 cm cada una entre hileras y a 25 cm de planta a planta.

En el siguiente tratamiento se sembró frejol con la misma distancia que el maíz.

Y en el tercer tratamiento se sembró maní con las medidas ya mencionadas en los tratamientos anteriores.

3.3.9. Fertilización

Se realizó cada 30 días, después de la plantación con Quimifol (20-20-20) en dosis de 50 gramos por 20 l de agua.

3.3.10. Riego

El riego se realizó de acuerdo a los requerimientos del cultivo utilizando aspersores

3.3.11. Control de plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades se efectuó de acuerdo a la incidencia de las mismas, utilizando insecticidas y fungicidas sistémicos o de contacto.

Con insecticida (Bala 55) en dosis de 35 cc por 20 l de agua alternando con Methomil en dosis de 50 g por 20 l de agua.

Con fungicidas Defence Cobre en dosis de 50 cc por 20 l de agua alternando con Pyton 75 cc por 20 l de agua.

3.3.12. Control de malezas

Para el control de malezas se mantuvo un control manual, para lo cual se utilizó un machete ya que no se pudo utilizar moto guaraña por motivo de las coberteras.

Para el control químico se aplicó goal 100 cc y glifosato 100 cc por bomba de 20 l.

3.3.13. Podas

Se realizó en donde hubo presencia de brotes laterales o chupones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

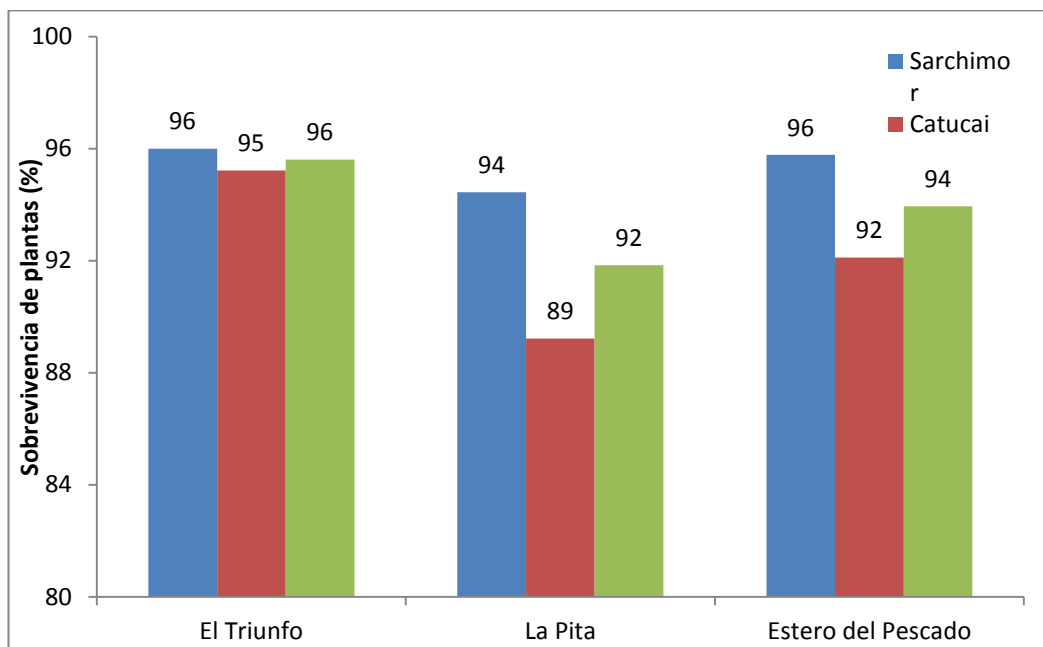
4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (%)

Cuadro N° 1. Resultados de la variable prendimiento de plantas (%) al establecimiento de los ensayos en las variedades Sarchimor y Catucaí en tres localidades del cantón Caluma, Provincia de Bolívar. 2015

| Variedad | Tratamiento | El Triunfo Prendimiento (%) | Pita Prendimiento (%) | Estero del Pescado Prendimiento (%) |
|-----------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Sarchimor | 1 | 95 | 95 | 96 |
| | 2 | 96 | 94 | 96 |
| | 3 | 97 | 95 | 95 |
| | 4 | 96 | 95 | 97 |
| | 5 | 96 | 95 | 96 |
| | 6 | 95 | 94 | 96 |
| | 7 | 98 | 94 | 95 |
| | 8 | 96 | 94 | 96 |
| | 9 | 95 | 94 | 95 |
| Promedio | | 96 | 94 | 96 |
| Catucaí | 1 | 94 | 90 | 90 |
| | 2 | 95 | 89 | 90 |
| | 3 | 96 | 90 | 95 |
| | 4 | 96 | 88 | 94 |
| | 5 | 96 | 88 | 95 |
| | 6 | 95 | 90 | 90 |
| | 7 | 94 | 90 | 90 |
| | 8 | 95 | 88 | 95 |
| | 9 | 96 | 90 | 90 |
| Promedio | | 95 | 89 | 92 |

En cuanto a los resultados de esta variable, se indica que en las tres localidades el porcentaje de prendimiento entre los tratamiento estuvo comprendido entre 94 a 97% para la variedad Sarchimor (Villa Sarchi x Híbrido de Timor) y de 88 a 96% para Catucaí (Catucaí x Icatú). Estos valores promedios resultantes en Catucaí, se debió al estrés que estaban sometidas las plantas en la localidad donde se estaban criando las plantas y al traslado hasta la zona de Caluma; pero con el manejo adecuado se pudo tener mejores prendimientos a nivel de campo.

Gráfico N° 1. Valores promedios de la variable Porcentaje de prendimiento (%) en las variedades Sarchimor y Catucaí en las localidades de El Triunfo, Pita, Estero del Pescado en el Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



También se indica que los promedios de prendimiento en la localidad de El Triunfo estuvo comprendido entre 96% para Sarchimor y de 95% para Catucaí. En la localidad de Pita, se registró un promedio de 94% para Sarchimor y de 89% para Catucaí. En Estero del Pescado, se registró un promedio de 96 para Sarchimor y de 92 para Catucaí, como se indica en el (Gráfico 1)

El porcentaje de prendimiento dependió de la calidad de la planta y la fertilidad del suelo y de las condiciones edafoclimática.

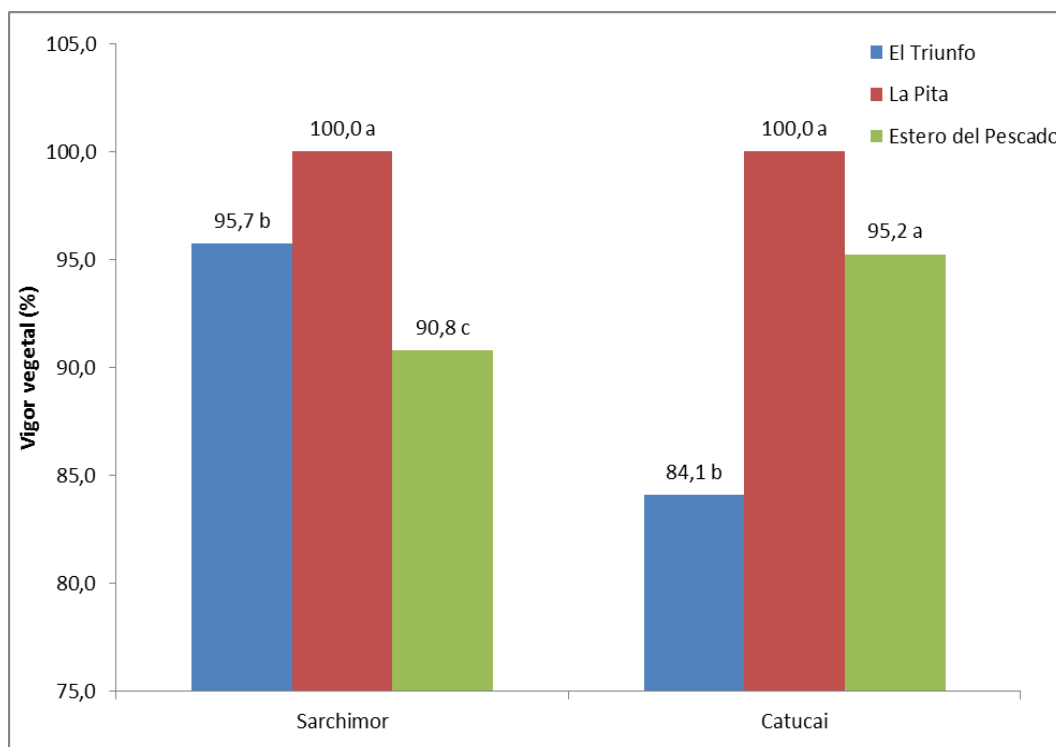
4.2. VIGOR VEGETAL (%)

Cuadro N° 2. Promedios de la variable vigor vegetal (%) de los tratamientos en estudio en tres localidades y las variedades Sarchimor y Catucaí en la zona del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Tratamientos | | | | El Triunfo | | | | La Pita | | | | Estero del Pescado | | | |
|-------------|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|--------------------|----|-------------------|----|
| | | | | | Sarchimor | | Catucaí | | Sarchimor | | Catucaí | | Sarchimor | | Catucaí | |
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Vigor Vegetal (%) | SE | Vigor Vegetal (%) | SE | Vigor Vegetal (%) | SE | Vigor Vegetal (%) | SE | Vigor Vegetal (%) | SE | Vigor Vegetal (%) | SE |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 96,7 | a | 83,3 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 94,3 | a | 100,0 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 96,7 | a | 95,0 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 88,6 | a | 88,6 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 95,0 | a | 86,7 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 88,6 | a | 91,4 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 96,7 | a | 71,7 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 82,9 | a | 82,9 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 93,3 | a | 88,3 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 97,1 | a | 97,1 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 98,3 | a | 78,3 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 85,7 | a | 100,0 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 93,3 | a | 83,3 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 91,4 | a | 97,1 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 95,0 | a | 80,0 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 88,6 | a | 100,0 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 96,7 | a | 90,0 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 100,0 | a | 100,0 | a |
| | | | | Promedio | 95,7 | NS | 84,1 | NS | 100,0 | NS | 100,0 | NS | 90,8 | NS | 95,2 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Gráfico N° 2. Promedios y significación estadística (S.E.) de variable vigor vegetal (%) en tres localidades y variedades Sarchimor y Catucaí del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



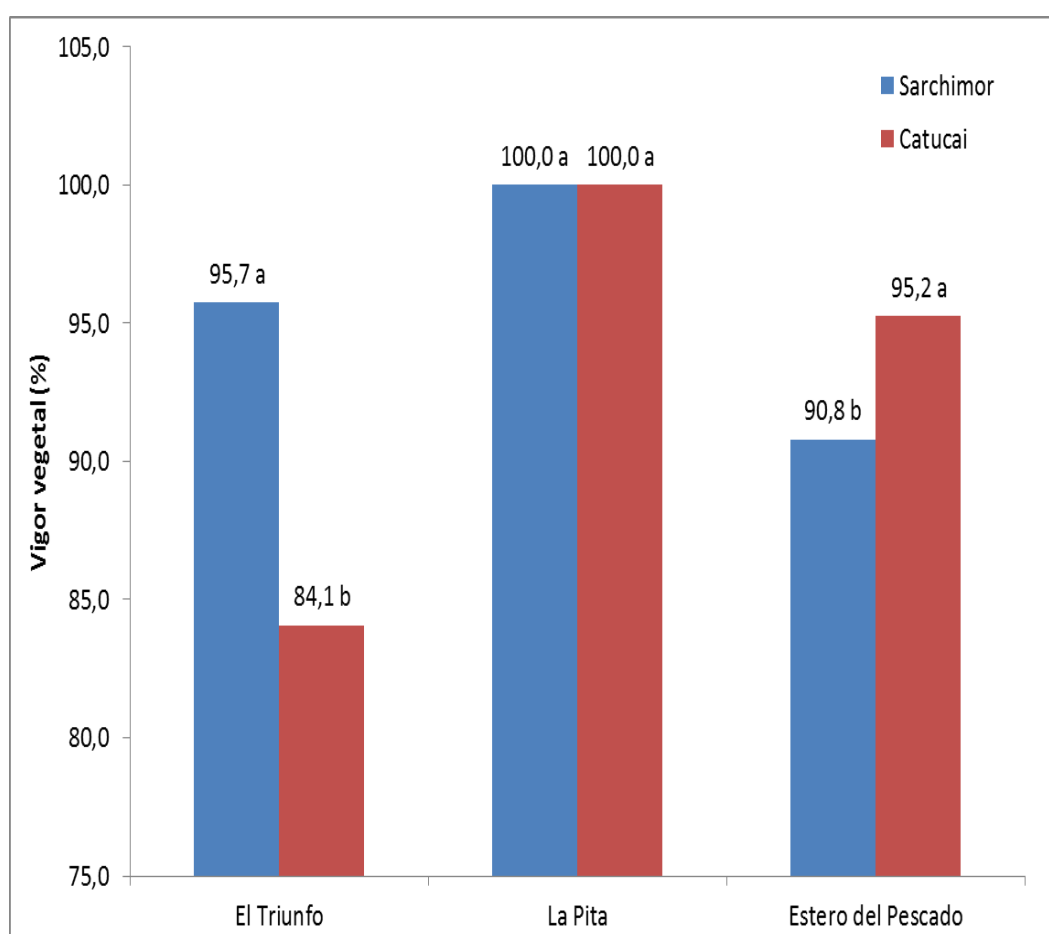
S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Al realizar el análisis, permitió establecer que no existen efectos estadísticos entre tratamientos para la variable vigor vegetal (%) en las tres localidades en estudio (Cuadro 1), el CV para esta variable fue de 3,63% para Sarchimor y de 10,4% para Catucaí. Además, se indica que se registró diferencias altamente significativas estadísticamente entre localidades.

Al realizar la comparación de medias entre localidades con las variedades Sarchimor y Catucaí; se pudo registrar que en la localidad de Pita se obtuvo los promedios más altos del 100% y también se indica que las localidades de Pita y Estero del Pescado tuvieron similar comportamiento en cuanto a la respuesta de la variedad Catucaí para esta variable en estudio (Gráfico 2)

También, se indica que se registró diferencias altamente significativas estadísticamente entre las variedades de café arábigo en estudio. En las localidades de El Triunfo y Estero Pescado, destacan las variedades Sarchimor y Catucaí respectivamente (Cuadro 6). En la localidad Pita las variedades tuvieron un comportamiento similar para esta variable.

Gráfico N°3. Promedios y significación estadística (S.E.) de variable vigor vegetal (%) para las variedades Sarchimor y Catucaí en tres localidades del Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



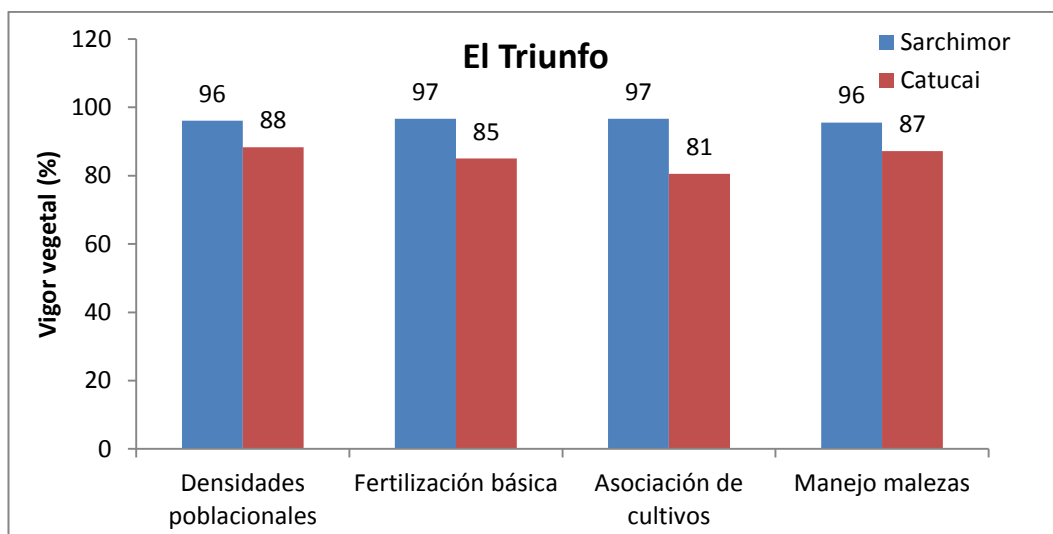
S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

4.3. Combinación óptima por el Método Taguchi

Cuadro N° 3. Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas en la localidad de El Triunfo del cantón Caluma, provincia de Bolívar.2015.

| Lote El Triunfo | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 96,1 | 95,6 | 96,7 | 95,6 | 88,3 | 79,4 | 80,6 | 87,2 |
| 2 | 96,1 | 95,0 | 96,7 | 96,1 | 79,4 | 87,8 | 85,6 | 85,6 |
| 3 | 95,0 | 96,7 | 93,9 | 95,6 | 84,4 | 85,0 | 86,1 | 79,4 |
| Combinación óptima | A1 | B3 | C1 | D1 | A1 | B2 | C3 | D1 |
| | 4000 pl/ha | Microessencial | Maní | Deshierba manual | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |

Gráfico N°4. Valores promedios óptimos para la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en la El Triunfo, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



Según los métodos Taguchi, permite separar los efectos parciales de los factores y niveles en estudio. En el Cuadro 3, se presentan los efectos parciales de los factores en estudio: tres densidades poblacionales, tres fertilizaciones básicas, tres asociaciones de cultivos y tres controles de malezas, sobre el vigor de las plántulas, a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

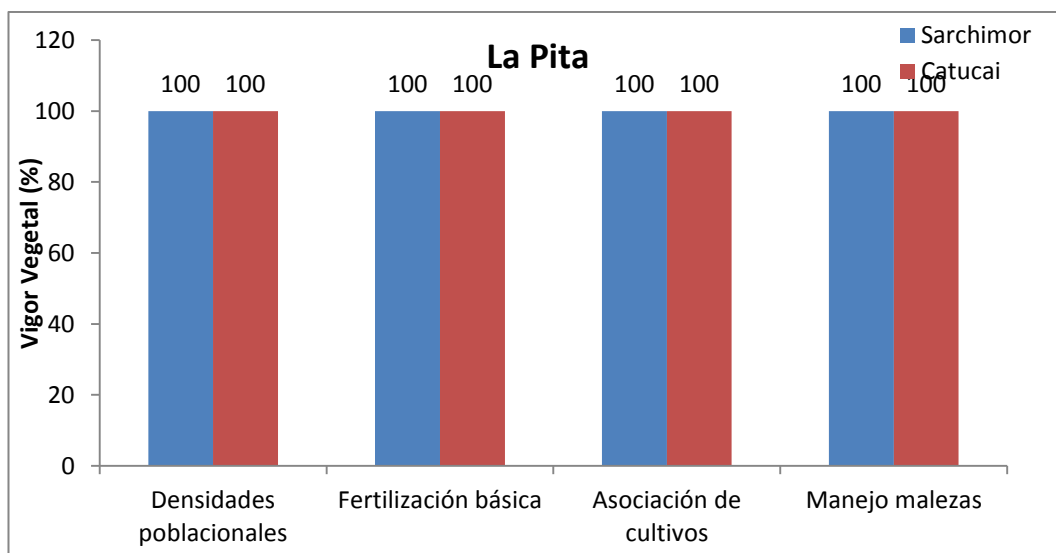
En conclusión, la combinación óptima de factores y niveles en estudio, considerando la variable vigor vegetal para la localidad de El Triunfo en la variedad Sarchimor, resultó ser: 4000 pl/ha con el 96,1%; para la fertilización básica de 100 gr de abono Microessencial con 96,7%; para el cultivo asociado de maní fue de 96,7% y para el manejo manual de deshierbas fue de 95,6 por ciento.

Para la variedad Catucaí, la mejor combinación fue de: una densidad poblacional de 4000 pl/ha con un vigor del 88,3%; para la fertilización básica con 100 gr de abono Ecoabonaza fue un valor de 87,8%; con un cultivo asociado de fréjol el valor fue de 86,1% y manejo manual de deshierbas fue 87,2 por ciento (Cuadro 3 y Gráfico 4)

Cuadro N° 4. Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas en la localidad Pita del cantón Caluma, provincia de Bolívar.2015.

| Lote La Pita | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 3 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Combinación optima | <i>No hay combinación</i> | | | | | | | |

Gráfico N°5. Promedios de la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en La Pita, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



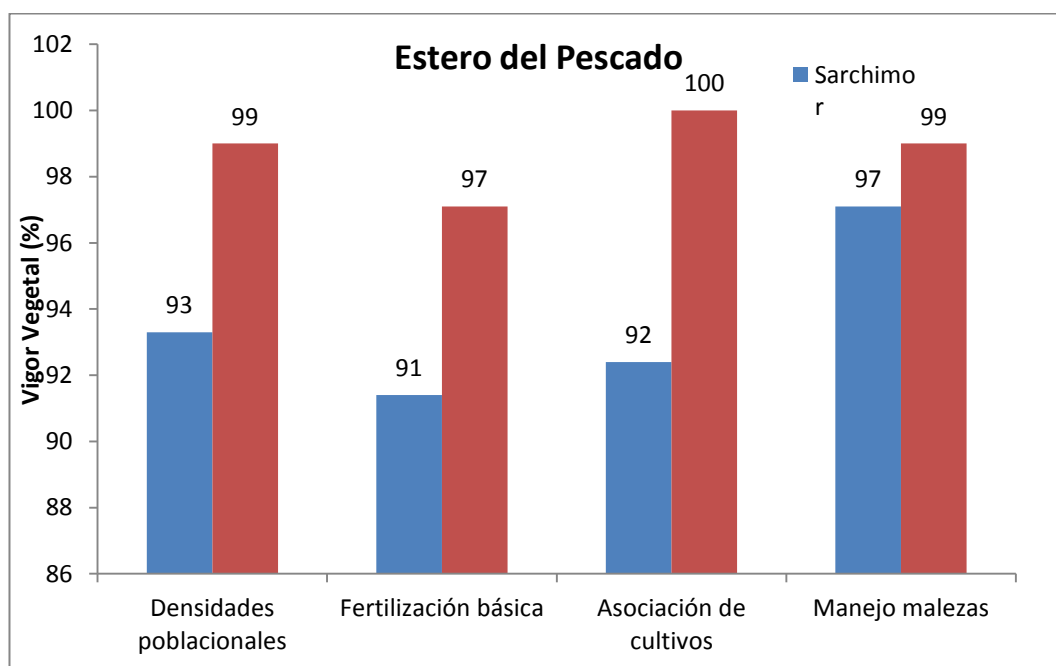
Se indica, que en el lote de Pita, las variedades Sarchimor y Catucaí presentaron valores del 100%, que significa que las plantas estaban con buen estado sanitario y sin deficiencias nutricionales (Gráfico 5)

Al no haber variación no se puede establecer la combinación óptima. Estas variaciones entre localidades y variedades de café arábigo, se debe a la interacción genotipo – ambiente – manejo; criterios que coinciden con lo expuesto en trabajo desarrollados con variedades por el INIAP. (Amores, F. 2004)

Cuadro N° 5. Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas en la localidad Estero del Pescado del cantón Caluma, provincia de Bolívar.2015.

| Lote Estero del Pescado | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| NIVELES | Factores | | | | Factores | | | |
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 90,5 | 89,5 | 89,5 | 97,1 | 93,3 | 93,3 | 100,0 | 99,0 |
| 2 | 88,6 | 91,4 | 90,5 | 88,6 | 93,3 | 95,2 | 90,5 | 95,2 |
| 3 | 93,3 | 91,4 | 92,4 | 86,7 | 99,0 | 97,1 | 95,2 | 91,4 |
| Combinación óptima | A3 | B3 | C3 | D1 | A3 | B3 | C1 | D1 |
| | 6000 pl/ha | Microessencial | Frejol | Deshierba manual | 6000 pl/ha | Microessencial | Maní | Deshierba manual |

Gráfico N°6. Promedios de la variable vigor vegetal en función de los factores Densidades (A), Fertilización básica (B), Asociación cultivos (C) y manejo de malezas (D). 12 meses después del establecimiento en Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



Para el lote de Estero del Pescado la mejor combinación de niveles para Sarchimor, fue de 6000 pl/ha con un valor de 93,3% para la densidad poblacional; para la fertilización básica con 100 gr de abono Microessencial con un valor de 91,4%; para el cultivo asociado con fréol fue de 92,4% y con un manejo manual de deshierbas el valor registrado fue de 97,1% de vigor (Cuadro 5 y Gráfico 6)

En el mismo lote la variedad Catucaí, los resultados registraron que la mejor combinación de factores para la variable vigor vegetal (%), fue de una densidad de 6000 pl/ha con un valor de 99,0%; para la fertilización básica con 100 gr de abono Microessencial fue de 97,1%; con un cultivo asociado de maní fue de 100% y con un manejo manual de deshierbas, se registró un valor de 99,0% (Cuadro 5 y Gráfico 6)

4.4. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUCKEY EN VARIABLES AGRONÓMICAS.

Los promedios de las variables agronómicas: altura de planta, largo de hoja, ancho de hoja, área foliar, diámetro del tallo, diámetro de copa, número de ramas por tallo, longitud de rama y número de entrenudos, luego de doce meses de establecimiento del experimento en el campo para la localidades de El Triunfo, Pita y Estero del Pescado se exponen en los Cuadro 6,7, 8, 9, 10 y 11 respectivamente.

Al realizar el respectivo análisis de varianza entre los tratamientos en estudio, registro que no existen efectos estadísticos entre los tratamientos en estudio sobre las variables agronómicas en las tres localidades del estudio.

Sin embargo, si se registró diferencias altamente significativas estadísticamente ($P < 0.01$) al 99% de confianza entre localidades. También, se indica que existieron diferencias estadísticas entre variedades; se registró que la variedad Sarchimor y Catucaí tuvieron comportamientos diferentes.

Esto concuerda por lo expuesto con Amores F (2004), que manifiestan que estos trabajos de adaptación se orientan al desarrollo tecnológico del cultivo, con miras al aumento de la productividad en base de variedades arábigas de amplia adaptabilidad y apropiadas características agronómicas de acuerdo a las zonas de producción.

Cuadros N° 6. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Sarchimor para la localidad El Triunfo, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMA S | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|----|-----------------|----|------------|----|------------|----|--------------------------|----|------|----|------------|----|------------|----|-------------|----|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 107,8 | a | 28,9 | a | 15,8 | a | 7,1 | a | 112,3 | a | 12,8 | a | 22,1 | a | 98,2 | a | 53,4 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 102,1 | a | 26,5 | a | 16,3 | a | 7,2 | a | 117,6 | a | 11,4 | a | 22,2 | a | 97,9 | a | 51,5 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 109,8 | a | 27,3 | a | 16,0 | a | 7,0 | a | 112,2 | a | 13,5 | a | 22,5 | a | 98,8 | a | 56,9 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 116,1 | a | 28,5 | a | 15,8 | a | 7,2 | a | 113,3 | a | 13,1 | a | 22,2 | a | 96,6 | a | 57,2 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 96,0 | a | 24,2 | a | 15,2 | a | 6,9 | a | 104,9 | a | 11,1 | a | 19,1 | a | 81,4 | a | 43,6 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 117,5 | a | 30,3 | a | 16,0 | a | 7,2 | a | 114,8 | a | 13,8 | a | 23,1 | a | 102,3 | a | 56,6 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 109,9 | a | 30,3 | a | 15,7 | a | 7,0 | a | 109,8 | a | 14,3 | a | 23,5 | a | 103,6 | a | 58,7 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 104,1 | a | 27,8 | a | 16,2 | a | 7,3 | a | 118,8 | a | 10,6 | a | 20,1 | a | 84,8 | a | 46,4 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 116,4 | a | 31,1 | a | 16,6 | a | 7,6 | a | 125,9 | a | 12,7 | a | 23,6 | a | 97,0 | a | 51,5 | a |
| | | | | Promedio | 108,9 | NS | 28,3 | NS | 15,9 | NS | 7,2 | NS | 114,4 | NS | 12,6 | NS | 22,0 | NS | 95,6 | NS | 52,9 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Cuadros N° 7. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Catucaí para la localidad El Triunfo, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMAS | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|---------|----|----------|----|---------|----|---------|----|-----------------------|----|------|----|---------|----|---------|----|----------|----|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 122,5 | a | 29,3 | a | 12,8 | a | 5,9 | a | 75,7 | a | 11,1 | a | 20,9 | a | 88,4 | a | 52,4 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 148,2 | a | 33,3 | a | 15,6 | a | 7,5 | a | 117,0 | a | 11,1 | a | 36,5 | a | 95,8 | a | 58,0 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 121,7 | a | 28,7 | a | 14,7 | a | 6,8 | a | 100,5 | a | 12,2 | a | 18,8 | a | 89,3 | a | 53,8 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 117,5 | a | 26,2 | a | 13,8 | a | 6,4 | a | 89,5 | a | 13,8 | a | 18,0 | a | 78,1 | a | 40,3 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 117,9 | a | 27,3 | a | 14,3 | a | 6,3 | a | 89,6 | a | 13,1 | a | 19,8 | a | 89,5 | a | 53,1 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 121,2 | a | 27,6 | a | 14,3 | a | 6,3 | a | 89,8 | a | 15,2 | a | 18,8 | a | 74,2 | a | 53,0 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 132,4 | a | 30,0 | a | 14,8 | a | 6,8 | a | 100,5 | a | 13,1 | a | 21,6 | a | 95,6 | a | 62,7 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 119,3 | a | 27,5 | a | 13,3 | a | 6,2 | a | 82,4 | a | 13,4 | a | 19,9 | a | 86,7 | a | 47,3 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 121,9 | a | 24,2 | a | 15,0 | a | 6,8 | a | 101,3 | a | 13,8 | a | 17,8 | a | 90,4 | a | 48,3 | a |
| | | | | Promedio | 124,7 | NS | 28,2 | NS | 14,3 | NS | 6,5 | NS | 94,0 | NS | 13,0 | NS | 21,3 | NS | 87,6 | NS | 52,1 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Cuadros N° 8. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Sarchimor para la localidad Pita, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMA S | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|--------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 99,7 | a | 26,1 | a | 17,7 | a | 7,7 | a | 136,7 | a | 10,0 | a | 27,7 | a | 102,4 | a | 50,1 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 83,4 | a | 21,7 | a | 16,1 | a | 7,0 | a | 113,1 | a | 8,1 | a | 23,0 | a | 78,0 | a | 39,3 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 97,3 | a | 26,6 | a | 16,4 | a | 7,3 | a | 119,7 | a | 8,6 | a | 24,0 | a | 88,0 | a | 47,3 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 80,1 | a | 20,6 | a | 15,6 | a | 6,9 | a | 106,7 | a | 7,9 | a | 21,7 | a | 77,1 | a | 41,7 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 99,0 | a | 26,0 | a | 16,4 | a | 7,1 | a | 117,9 | a | 8,4 | a | 22,6 | a | 86,4 | a | 46,3 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 84,7 | a | 19,3 | a | 14,1 | a | 7,1 | a | 101,7 | a | 8,3 | a | 23,4 | a | 92,6 | a | 49,6 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 88,1 | a | 20,4 | a | 16,0 | a | 7,1 | a | 114,4 | a | 6,7 | a | 21,9 | a | 78,0 | a | 42,1 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 90,6 | a | 23,1 | a | 15,7 | a | 6,9 | a | 108,0 | a | 8,1 | a | 21,3 | a | 84,9 | a | 45,7 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 78,7 | a | 19,3 | a | 14,7 | a | 6,6 | a | 96,7 | a | 6,1 | a | 19,0 | a | 75,6 | a | 40,9 | a |
| | | | | Promedio | 89,1 | NS | 22,6 | NS | 15,9 | NS | 7,1 | NS | 112,8 | NS | 8,0 | NS | 22,7 | NS | 84,8 | NS | 44,8 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Cuadros N° 9. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Catucaí para la localidad Pita, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMAS | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 89,6 | a | 19,9 | a | 14,4 | a | 7,1 | a | 103,3 | a | 7,7 | a | 19,4 | a | 79,3 | a | 42,7 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 105,3 | a | 24,3 | a | 14,9 | a | 7,1 | a | 106,3 | a | 8,9 | a | 24,7 | a | 97,7 | a | 52,0 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 101,0 | a | 22,0 | a | 13,9 | a | 6,4 | a | 89,1 | a | 7,7 | a | 23,0 | a | 92,0 | a | 49,3 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 87,7 | a | 19,7 | a | 14,0 | a | 6,3 | a | 87,9 | a | 7,9 | a | 17,7 | a | 87,0 | a | 46,7 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 111,0 | a | 24,0 | a | 15,3 | a | 6,9 | a | 104,9 | a | 9,9 | a | 22,3 | a | 109,9 | a | 58,3 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 95,7 | a | 20,1 | a | 14,4 | a | 6,0 | a | 86,6 | a | 8,0 | a | 21,0 | a | 81,7 | a | 44,6 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 106,9 | a | 19,3 | a | 15,6 | a | 7,3 | a | 113,7 | a | 7,3 | a | 25,0 | a | 102,4 | a | 54,3 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 102,7 | a | 19,9 | a | 14,7 | a | 6,4 | a | 94,7 | a | 8,9 | a | 21,9 | a | 87,3 | a | 46,9 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 112,1 | a | 25,0 | a | 15,0 | a | 6,7 | a | 101,1 | a | 10,4 | a | 23,9 | a | 97,4 | a | 52,0 | a |
| | | | | Promedio | 101,3 | NS | 21,6 | NS | 14,7 | NS | 6,7 | NS | 98,6 | NS | 8,5 | NS | 22,1 | NS | 92,7 | NS | 49,6 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Cuadros N° 10. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Sarchimor para la localidad Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMA S | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|--------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 78,6 | a | 16,9 | a | 16,6 | a | 7,4 | a | 126,0 | a | 6,7 | a | 14,5 | a | 43,1 | a | 39,6 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 90,7 | a | 18,6 | a | 16,9 | a | 8,0 | a | 136,9 | a | 6,6 | a | 15,2 | a | 31,1 | a | 40,9 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 80,8 | a | 18,0 | a | 16,0 | a | 7,1 | a | 114,3 | a | 6,9 | a | 15,0 | a | 37,6 | a | 41,4 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 75,4 | a | 16,1 | a | 19,4 | a | 9,2 | a | 178,1 | a | 8,3 | a | 17,1 | a | 42,4 | a | 41,8 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 89,9 | a | 22,0 | a | 18,8 | a | 8,9 | a | 167,7 | a | 8,7 | a | 17,3 | a | 45,1 | a | 39,1 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 89,9 | a | 19,3 | a | 18,9 | a | 8,6 | a | 162,8 | a | 7,4 | a | 18,7 | a | 45,9 | a | 46,4 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 87,4 | a | 20,3 | a | 20,8 | a | 9,4 | a | 195,3 | a | 7,9 | a | 17,2 | a | 42,7 | a | 41,9 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 85,8 | a | 21,9 | a | 19,5 | a | 8,6 | a | 166,7 | a | 8,4 | a | 17,6 | a | 39,4 | a | 46,6 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 96,0 | a | 21,1 | a | 19,8 | a | 9,1 | a | 180,9 | a | 8,3 | a | 18,5 | a | 44,7 | a | 44,4 | a |
| Promedio | | | | | 86,0 | NS | 19,3 | NS | 18,5 | NS | 8,5 | NS | 158,7 | NS | 7,7 | NS | 16,8 | NS | 41,3 | NS | 42,5 | NS |

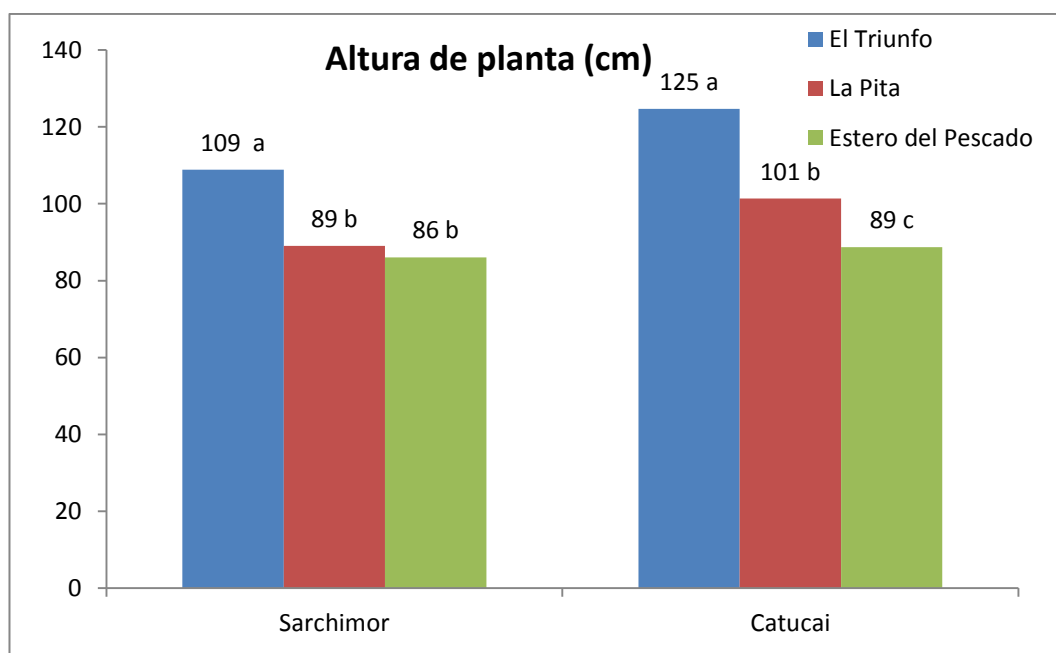
S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Cuadros N° 11. Promedios de las variables agronómicas de la variedad Catucaí para la localidad Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia Bolívar. 2015.

| Tratamiento | Descripción de los tratamientos | | | | AP (cm) | SE | N° RAMAS | SE | LH (cm) | SE | AH (cm) | SE | AF (cm ²) | SE | NN | SE | DT (mm) | SE | DC (cm) | SE | LRI (cm) | SE |
|-------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 81,6 | a | 18,1 | a | 18,4 | a | 9,4 | a | 172,5 | a | 8,0 | a | 19,3 | a | 44,3 | a | 41,0 | a |
| 2 | 4000 | Ecoabonaza | Maíz | Químico (goal + glifosato) | 73,6 | a | 16,0 | a | 18,8 | a | 9,2 | a | 171,9 | a | 7,7 | a | 18,1 | a | 41,1 | a | 34,4 | a |
| 3 | 4000 | Microessencial | Frejol | Goal + deshierba manual | 99,8 | a | 21,0 | a | 18,5 | a | 9,7 | a | 179,7 | a | 8,7 | a | 20,1 | a | 49,7 | a | 50,0 | a |
| 4 | 5000 | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + deshierba manual | 70,9 | a | 16,4 | a | 16,2 | a | 8,7 | a | 140,5 | a | 8,4 | a | 13,1 | a | 42,0 | a | 36,6 | a |
| 5 | 5000 | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual | 84,3 | a | 20,3 | a | 18,2 | a | 8,6 | a | 157,6 | a | 8,3 | a | 16,7 | a | 44,7 | a | 46,1 | a |
| 6 | 5000 | Microessencial | Maní | Químico (goal + glifosato) | 88,3 | a | 19,1 | a | 14,9 | a | 8,7 | a | 129,7 | a | 7,4 | a | 16,8 | a | 40,7 | a | 37,7 | a |
| 7 | 6000 | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Químico (goal + glifosato) | 95,4 | a | 19,1 | a | 15,4 | a | 7,0 | a | 108,8 | a | 7,6 | a | 15,1 | a | 33,0 | a | 43,6 | a |
| 8 | 6000 | Ecoabonaza | Maní | Goal + deshierba manual | 107,0 | a | 19,1 | a | 16,4 | a | 7,9 | a | 128,5 | a | 7,9 | a | 21,2 | a | 34,9 | a | 47,6 | a |
| 9 | 6000 | Microessencial | Maíz | Deshierba manual | 97,6 | a | 20,3 | a | 15,1 | a | 7,7 | a | 117,8 | a | 8,1 | a | 22,4 | a | 35,7 | a | 48,0 | a |
| | | | | Promedio | 88,7 | NS | 18,8 | NS | 16,9 | NS | 8,5 | NS | 145,2 | NS | 8,0 | NS | 18,1 | NS | 40,7 | NS | 42,8 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativa

Gráfico N°7. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable altura de planta en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

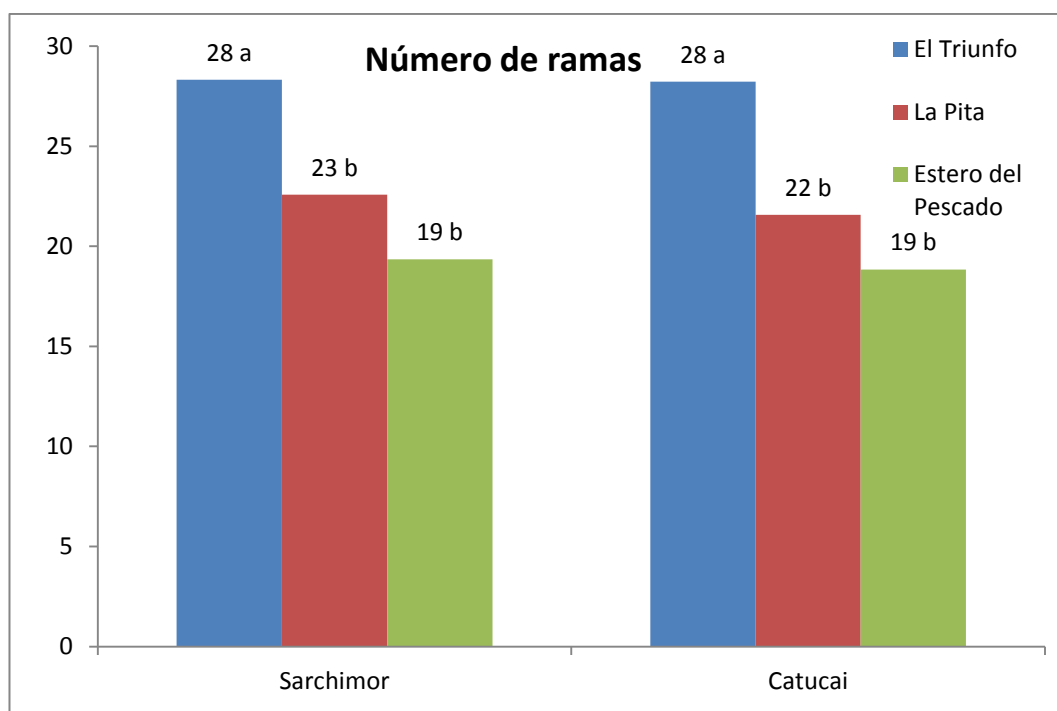


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 9,03%
 CV Catucaí; 9,36%

Se indica que para la variable altura de planta (cm), en la zona de Caluma como dominio de recomendación, destaca El Triunfo en las variedades Sarchimor y Catucaí con 109 cm y 125 cm respectivamente; frente a las localidades Pita y Estero del Pescado.

También, se menciona que para la variedad Sarchimor, el comportamiento de la variable altura de planta fue estadísticamente igual en las localidades de Pita y Estero del Pescado; a diferencia de la variedad Catucaí que registró diferencias estadísticas en las tres localidades. Se indica que los valores promedios para Sarchimor fue de 95 cm y 105 cm para Catucaí. (Gráfico 7)

Gráfico N°8. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable número de ramas en las localidades El Triunfo, Pita y Estero Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



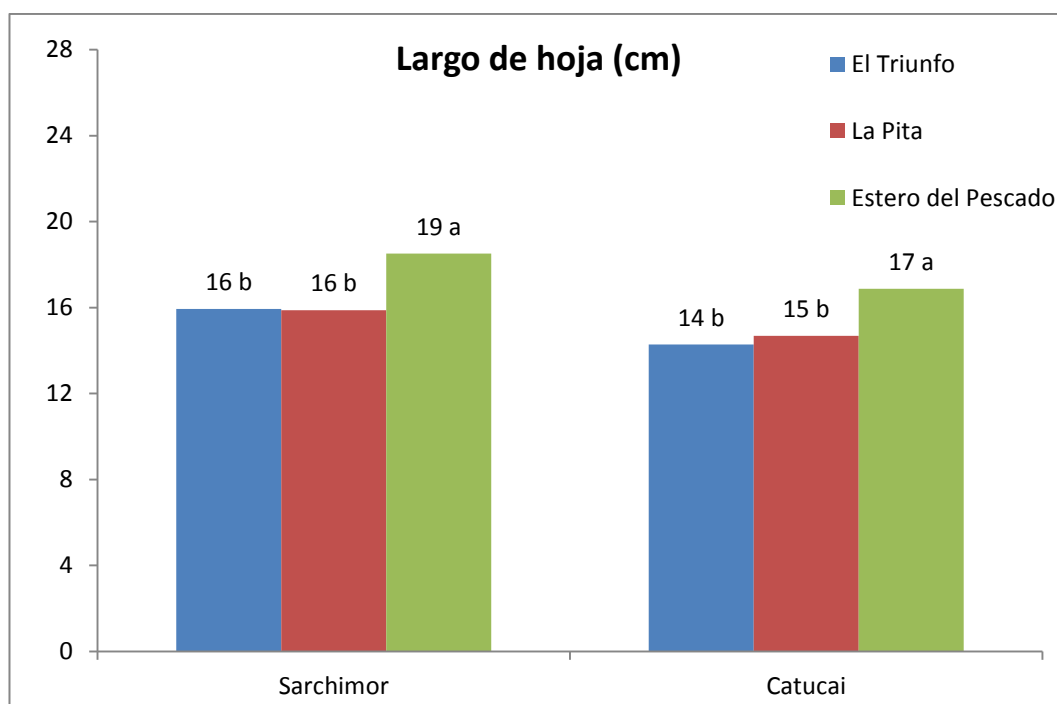
S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 12,01%
 CV Catucaí; 10,18%

Para esta variable de número de ramas, en la zona de Caluma, destaca la localidad de El Triunfo en las variedades Sarchimor y Catucaí con 28 ramas en ambas variedades; frente a las otras localidades en estudio.

Se indica que las localidades de Pita y Estero del Pescado tuvieron similar comportamiento en las variedades Sarchimor y Catucaí, registrando que no presentan diferencias estadísticas.

Se indica que los valores promedios para ambas variedades fue de 23 ramas por planta (Gráfico 8)

Gráfico N°9. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable largo de hoja (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

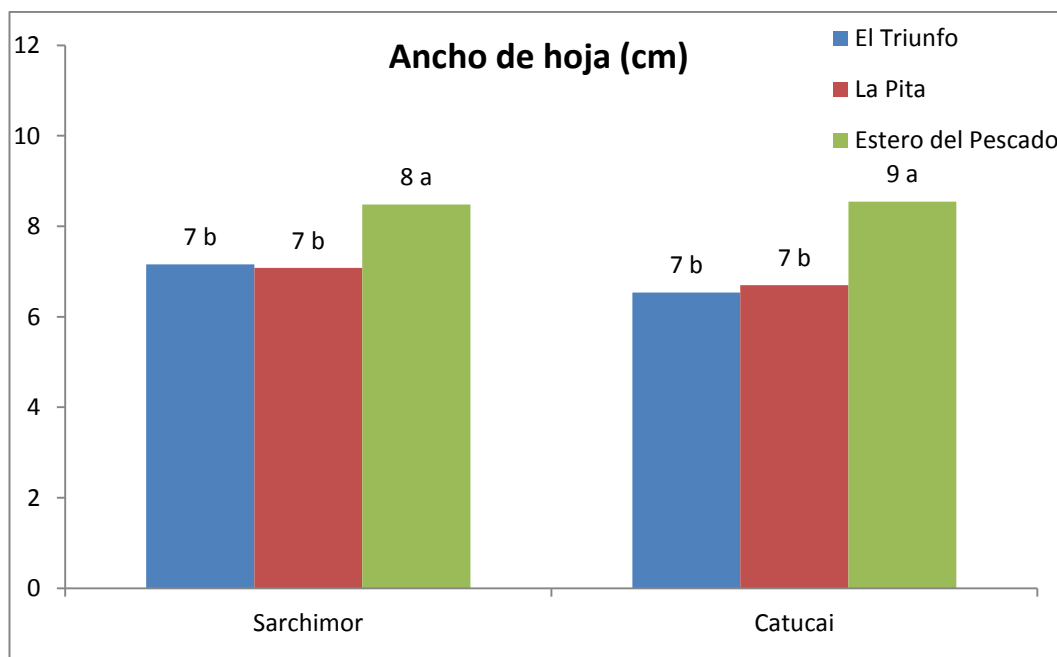


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 7,69%
 CV Catucaí; 7,26%

Respecto de esta variable, largo de hoja (cm), en la zona de Caluma, destaca la localidad de Estero del Pescado con valores promedios de 19 cm para Sarchimor y de 17 cm para Catucaí; frente a las otras localidades en estudio.

También, se menciona que para la variedad Sarchimor, el comportamiento de la variable largo de hoja fue estadísticamente igual en las localidades de El Triunfo y Pita; con igual comportamiento en la variedad Catucaí. Se indica que los valores promedios de Sarchimor fue de 15 cm y de 17 cm para Catucaí para la variable largo de hoja (Gráfico 9)

Gráfico N°10. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Ancho de hoja (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

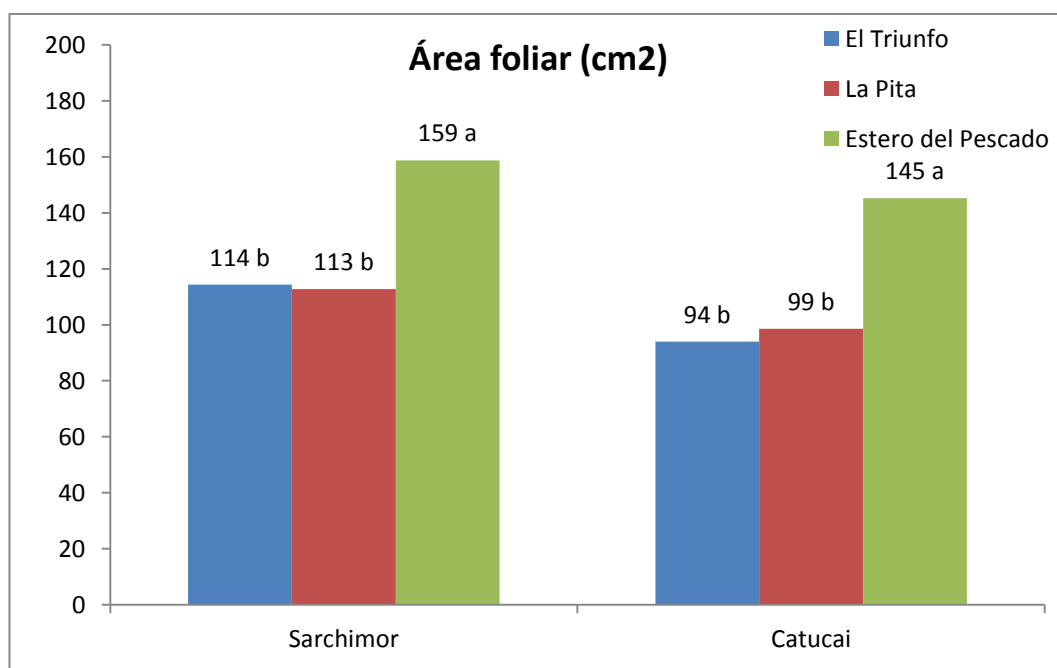


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 7,49%
 CV Catucaí; 8,57%

Respecto de esta variable, ancho de hoja (cm), en la zona de Caluma, destaca la localidad de Estero del Pescado con valores promedios de 8 cm para Sarchimor y de 9 cm para Catucaí; frente a las otras localidades en estudio.

También, se menciona que para la variedad Sarchimor, el comportamiento de la variable ancho de hoja fue estadísticamente igual en las localidades de El Triunfo y Pita; con igual comportamiento en la variedad Catucaí., que tuvieron similar comportamiento estadísticamente con valores promedio de 7 cm. Se indica que los valores promedios de Sarchimor fue de 8 cm y de 7 cm para Catucaí para la variable ancho de hoja (Gráfico 10)

Gráfico N°11. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Área foliar (cm²) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



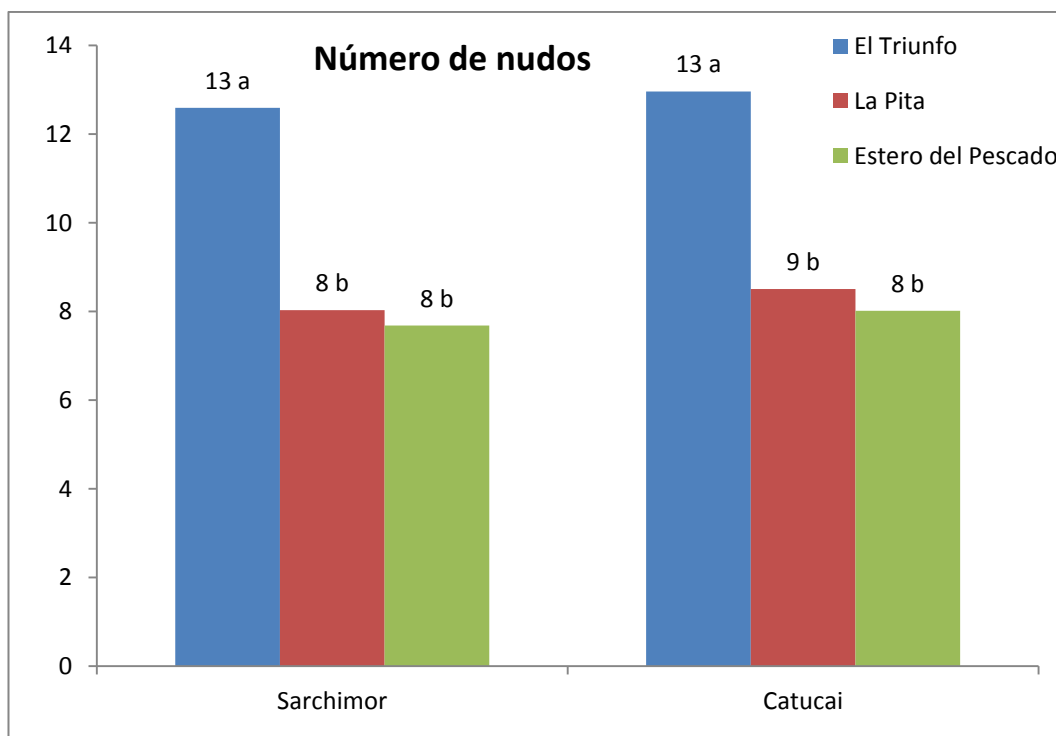
S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 15,07%
 CV Catucaí; 15,36%

En cuanto a la variable área foliar (cm²), en la zona de Caluma, destaca la localidad de Estero del Pescado con valores promedios de 159 cm² para Sarchimor y de 145 cm² para Catucaí; frente a las otras localidades en estudio.

También, se menciona que para la variedad Sarchimor, el comportamiento de la variable área foliar de hoja fue estadísticamente igual en las localidades de El Triunfo y Pita; con igual comportamiento en la variedad Catucaí, que tuvieron similar comportamiento.

Estadísticamente con valores promedio comprendidos entre 94 a 114 cm² se indica que los valores promedios por Sarchimor fue de 129 cm² y para Catucaí de 113 cm². (Gráfico 11)

Gráfico N°12. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Número de nudos en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

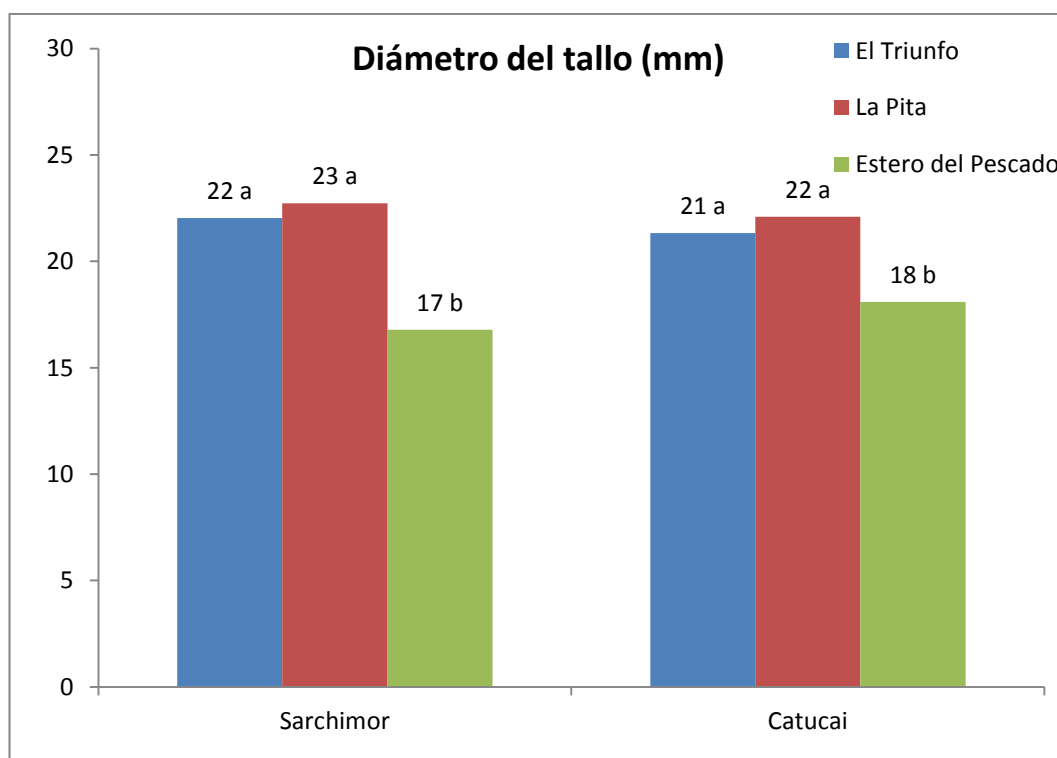


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 13,08%
 CV Catucaí; 10,07%

Respecto de la variable número de nudos por rama, en la zona de Caluma, destaca la localidad de El Triunfo con valores promedios de 13 nudos por rama en las variedades Sarchimor y Catucaí; frente a las otras localidades en estudio, que tuvieron similar comportamiento estadísticamente con valores promedio comprendidos entre 8 y 9 nudos (Gráfico 12)

Además se indica, que los valores promedios para esta variable por variedad de café, fue de 9 nudos para Sarchimor y de 10 nudos promedio por rama para Catucaí.

Gráfico N°13. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Diámetro del tallo (mm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

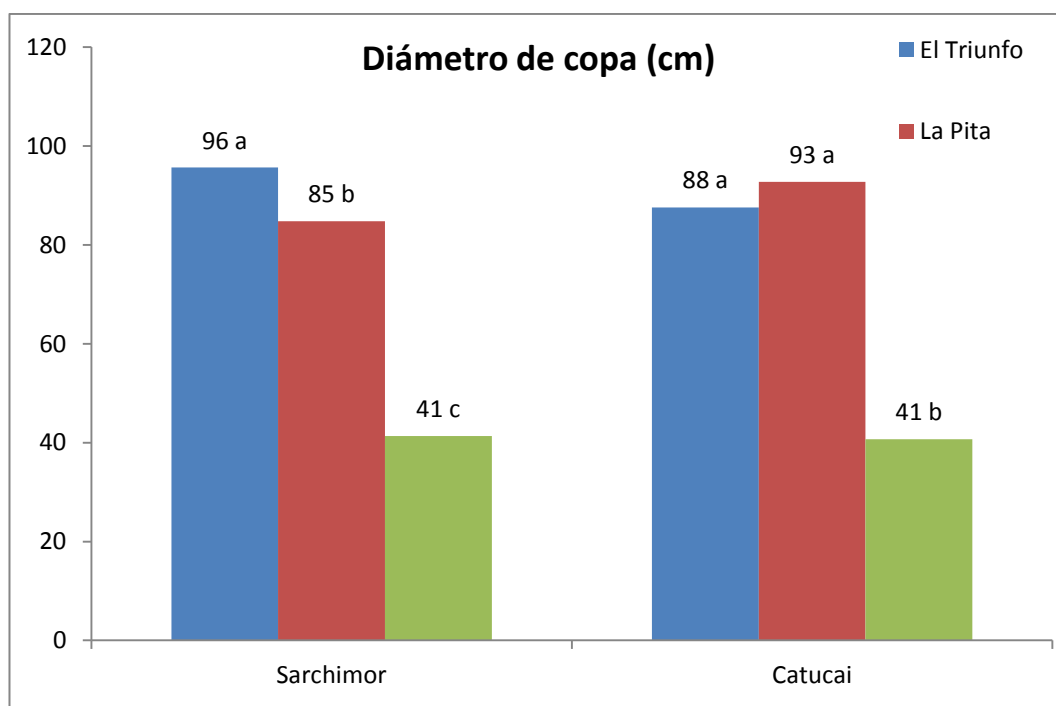


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 10,10%
 CV Catucaí; 17,90%

Para la variable Diámetro del tallo (mm), en la zona de Caluma, se indica que las localidades de El Triunfo y Pita tuvieron similar comportamiento estadístico.

La localidad de Estero del Pescado registro el mejor valor con 23 cm para Sarchimor y de 22 cm para Catucaí, el rango de valores promedios estuvo comprendido entre 21 a 23 mm en las variedades Sarchimor y Catucaí respectivamente. (Gráfico 13). Se indica que los valores promedios para esta variable fue de 21 mm para ambas variedades respectivamente.

Gráfico N°14. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Diámetro de copa (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

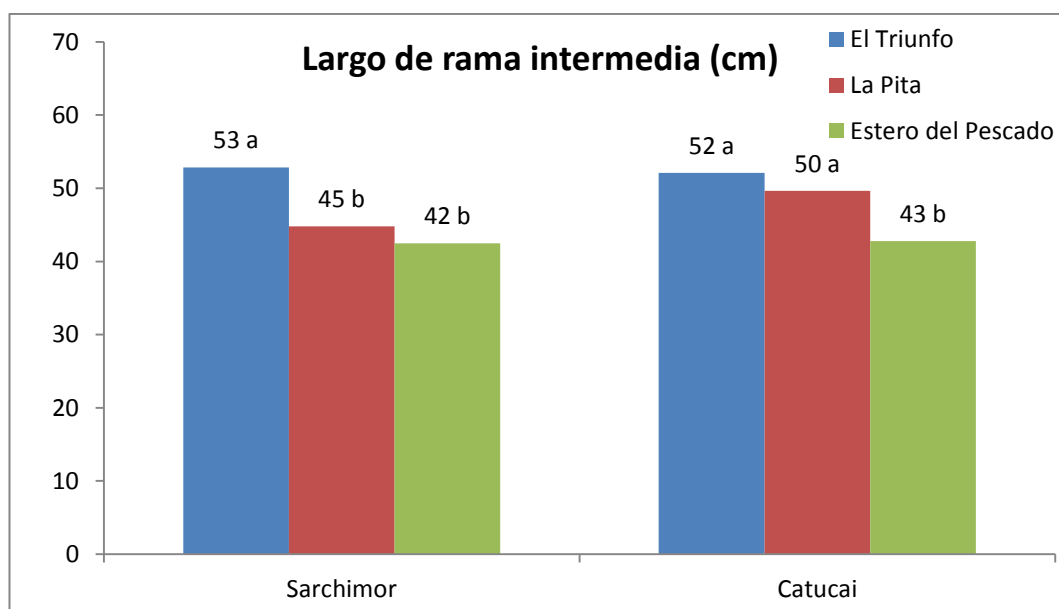


S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 9,56%
 CV Catucaí; 9,60%

Para la variable Diámetro de copa (cm), en la zona de Caluma, se indica que en la localidad de El Triunfo destaca la variedad Sarchimor (96 cm) frente a las localidades Pita (85 cm) y Estero del Pescado (41 cm). Sin embargo, en la variedad Catucaí, las localidades de El Triunfo y Pita tuvieron similar comportamiento estadístico frente a la localidad de Estero del Pescado. (Gráfico 14)

Se indica que los valores promedios para esta variable fue de 74 cm para ambas variedades respectivamente, a pesar de que en la localidad de Estero del Pescado, registro valores inferiores frente a las otras localidades.

Gráfico N°15. Valores promedios y significación estadística (S.E.) de variable Largo de rama intermedia (cm) en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado con dos variedades de café arábigo en el cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.



S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas
 CV Sarchimor: 8,65%
 CV Catucaí: 10,44%

Respeto de la variable Largo de rama intermedia (cm), en la zona de Caluma, se indica que en la localidad de El Triunfo destaca las variedades Sarchimor (53 cm) y Catucaí (52 cm) respectivamente; frente a las otras localidades en estudio. (Gráfico 15)

Se indica que los valores promedios para esta variable fue de 47 cm para Sarchimor y 48 cm para Catucaí.

También, se indica que se evidenciaron diferencias altamente significativas estadísticamente ($P < 0.01$), cuando se realizó el análisis entre las variedades Sarchimor y Catucaí en las tres localidades de Caluma; esto valores registrados puede deberse a la adaptación de ambas variedades en la zona de estudio.

Cuadro N° 12. Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de El Triunfo, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

| Variedad | Altura de planta (cm) | SE | Número de ramas | SE | Largo de hoja (cm) | SE | Ancho de hoja (cm) | SE | Area Foliar (cm ²) | SE | Número de nudos | SE | Diámetro de tallo (mm) | SE | Diámetro de copa (cm) | SE | Largo rama intermedia (cm) | SE |
|-----------|-----------------------|----|-----------------|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------------------|----|-----------------|----|------------------------|----|-----------------------|----|----------------------------|----|
| Sarchimor | 109 | b | 28 | a | 16 | a | 7,2 | a | 114,4 | a | 13 | a | 22 | a | 96 | a | 53 | a |
| Catucái | 125 | a | 28 | a | 14 | b | 6,5 | b | 94,0 | b | 13 | a | 21 | a | 88 | a | 52 | a |
| Promedio | 117 | | 28 | NS | 15 | | 7 | | 104,2 | | 13 | NS | 22 | NS | 92 | NS | 52 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Respecto de significación estadística entre las variedades en la localidad de El Triunfo se puede indicar que para la variable altura de planta (cm), la variedad Catucaí (125 cm) fue relativamente superior a Sarchimor (109 cm) (Cuadro 12)

Para la variable número de ramas por planta, se evidencio que ambas variedades tuvieron similar comportamiento con 28 ramas promedio por cafeto (Cuadro 12)

En cuanto al largo de hoja, se registró que la variedad Sarchimor (16 cm) fue relativamente superior a Catucaí (14 cm). Para el ancho de hoja, se registró que ambas variedades tuvieron similar comportamiento con 7 cm de promedio. Con el área foliar (cm²), se pudo registrar que la variedad Sarchimor (114 cm²) fue superior a Catucaí que registro 94 cm². (Cuadro 12)

Con las variables número de nudos promedio por rama, diámetro de tallo, diámetro de copa y largo de rama intermedia, se registró que dichas variables tuvieron similar comportamiento estadístico para ambas variedades en estudio en la zona de El Triunfo (Cuadro 10)

Cuadro N° 13. Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de Pita, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

| Variedad | Altura de planta (cm) | SE | Número de ramas | SE | Largo de hoja (cm) | SE | Ancho de hoja (cm) | SE | Area Foliar (cm ²) | SE | Número de nudos | SE | Diámetro de tallo (mm) | SE | Diámetro de copa (cm) | SE | Largo rama intermedia (cm) | SE |
|-----------|-----------------------|----|-----------------|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------------------|----|-----------------|----|------------------------|----|-----------------------|----|----------------------------|----|
| Sarchimor | 89 | b | 23 | a | 15,9 | a | 7,1 | a | 112,8 | a | 9 | a | 23 | a | 85 | a | 45 | a |
| Catucái | 101 | a | 22 | a | 14,7 | b | 6,7 | b | 98,6 | b | 8 | a | 22 | a | 93 | a | 50 | a |
| Promedio | 95 | | 22 | NS | 15,3 | | 6,9 | | 105,7 | | 8 | NS | 22 | NS | 89 | NS | 47 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05
 Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Una vez realizado el análisis de comparación de medias en la localidad de Pita, se pudo registrar que para la variable altura de planta (cm), la variedad Catucaí (101 cm) fue relativamente superior a Sarchimor (89 cm) (Cuadro 13).

En cuanto a la variable número de ramas por planta, se evidencio que ambas variedades tuvieron similar comportamiento con 22 y 23 ramas promedio por cafeto para Sarchimor y Catucaí (Cuadro 13).

Respecto de las variables largo de hoja, se registró que la variedad Sarchimor (15,9 cm) fue relativamente superior a Catucaí (14,7 cm). Para el ancho de hoja, se registró que Sarchimor registró 7,1 cm y Catucaí con 6,7 cm. Para el área foliar (cm²), se pudo registrar que la variedad Sarchimor (112,8 cm²) fue superior a Catucaí que registro 98,6 cm². (Cuadro 13).

Con las variables número de nudos promedio por rama, diámetro de tallo, diámetro de copa y largo de rama intermedia, se registró que dichas variables tuvieron similar comportamiento estadístico para ambas variedades en estudio en la zona de Pita (Cuadro 13).

Cuadro N° 14. Promedios y significación estadística (S.E.) de variables agronómicas para las variedades Sarchimor y Catucaí en la localidad de Estero del Pescado, cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

| Variedad | Altura de planta (cm) | SE | Número de ramas | SE | Largo de hoja (cm) | SE | Ancho de hoja (cm) | SE | Area Foliar (cm ²) | SE | Número de nudos | SE | Diámetro de tallo (mm) | SE | Diámetro de copa (cm) | SE | Largo rama intermedia (cm) | SE |
|-----------|-----------------------|----|-----------------|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------------------|----|-----------------|----|------------------------|----|-----------------------|----|----------------------------|----|
| Sarchimor | 86 | a | 19 | a | 18,5 | a | 8,5 | a | 158,7 | a | 8 | a | 17 | a | 41 | a | 42 | a |
| Catucái | 89 | a | 19 | a | 16,9 | a | 8,5 | a | 145,2 | a | 8 | a | 18 | a | 41 | a | 43 | a |
| Promedio | 87 | NS | 19 | NS | 17,7 | NS | 9 | NS | 152,0 | NS | 8 | NS | 17 | NS | 41 | NS | 43 | NS |

S.E. = Significación estadística mediante la prueba de Tuckey 0.05

Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

En la localidad de Estero del Pescado y realizado el análisis de comparación de medias, se pudo registrar que para la variable altura de planta (cm), ambas variedades fueron estadísticamente iguales con promedios entre 86 cm (Sarchimor) y 89 cm (Catucaí) (Cuadro 14).

En cuanto a la variable número de ramas por planta, se evidencio que ambas variedades tuvieron similar comportamiento con 19 ramas promedio por cafeto para Sarchimor y Catucaí (Cuadro 14).

Respecto de las variables largo de hoja, se registró que la variedad Sarchimor (18,5 cm) fue estadísticamente similar a Catucaí (16,9 cm). Para el ancho de hoja, se registró que Sarchimor y Catucaí registraron 8,5 cm, respectivamente. Para el área foliar (cm²), se pudo registrar que la variedad Sarchimor fue estadísticamente igual a la variedad Catucaí. (Cuadro 14).

Con las variables número de nudos promedio por rama, diámetro de tallo, diámetro de copa y largo de rama intermedia, se registró que dichas variables tuvieron similar comportamiento estadístico para ambas variedades en estudio en la zona de Estero del Pescado (Cuadro 14).

Estos resultados entre localidades y entre variedades concuerdan, con trabajos de adaptación de variedades del INIAP (Amores, F 2004), donde las variables agronómicas son diferentes entre localidades, sin embargo a medida que van desarrollándose y las variedades alcanzan su madurez fisiológica a los cinco años, irán desarrollando su potencialidad productiva de acuerdo a la adaptación a los diferentes ecosistemas y el manejo que se brinde a los cultivos.

También, se menciona que trabajos realizados por Ormaza, A (2012), indican que las variables agronómicas diámetro de tallo y número de ramas coincidieron con el estudio y registro de datos agronómicos de cinco variedades arábicas en la zona del cantón Pichincha de la provincia de Manabí; resultados que concuerdan con los obtenidos en los tratamientos en estudio, que resultaron estadísticamente iguales.

4.5. ANÁLISIS DE LA VARIABLES AGRONÓMICAS EN LAS VARIEDADES SARCHIMOR Y CATUCAÍ, SEGÚN MÉTODO TAGUCHI.

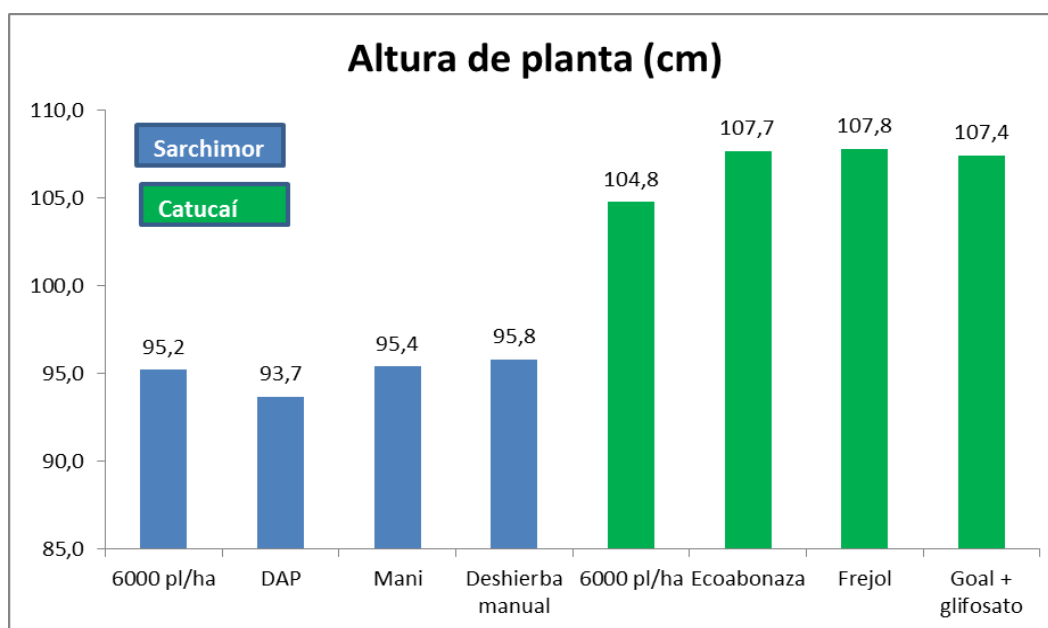
El análisis el según los métodos Taguchi, permite separar los efectos parciales de los factores y niveles en estudio. A continuación se presentan, los efectos parciales de los factores en estudio: densidad poblacional (a), fertilización básica (b), asociación de cultivos (c) y manejo de malezas (d), sobre el comportamiento agronómicos de las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí, a los doce meses después del establecimiento del ensayo para la zona de Caluma, como dominio de recomendación.

4.5.1. Variable altura de planta

Cuadro N°15. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable altura de plántulas en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 94,5 | 93,7 | 95,4 | 95,8 | 104,8 | 100,5 | 103,1 | 104,3 |
| 2 | 94,3 | 93,5 | 93,2 | 94,9 | 99,4 | 107,7 | 103,9 | 107,4 |
| 3 | 95,2 | 96,8 | 95,4 | 93,3 | 110,6 | 106,6 | 107,8 | 103,1 |
| Combinación optima | A3 | B3 | C1 | D1 | A3 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | Microessential | Mani | Deshierba manual | 6000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |

Gráfico N°16. Promedios de altura de plántulas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



El análisis según el método de Taguchi, permitió determinar que la combinación de los factores; densidad poblacional de 6000 pl/ha, fertilización básica con Microessencial, asociado al cultivo de maní y con manejo de deshierbas manuales; resultó óptima para la variedad Sarchimor.

En cambio, para Catucaí la mejor combinación fue de una densidad poblacional de 6000 pl/ha, una fertilización básica con Ecoabonaza, con asociación de frejol y con aplicación de herbicidas Goal + glifosato.

Se indica, que para ambas variedades coincidió la densidad de plantas de 6000 cafetos, para favorecer la altura de planta; esta situación puede deberse a la mayor presión entre plantas a los 12 meses de establecidas (Cuadro 13).

En el Gráfico 16, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades y factores en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 6000 pl/ha (95,2 cm), microessencial (96,8 cm), maní (95,4 cm) y deshierba manual (95,8 cm).

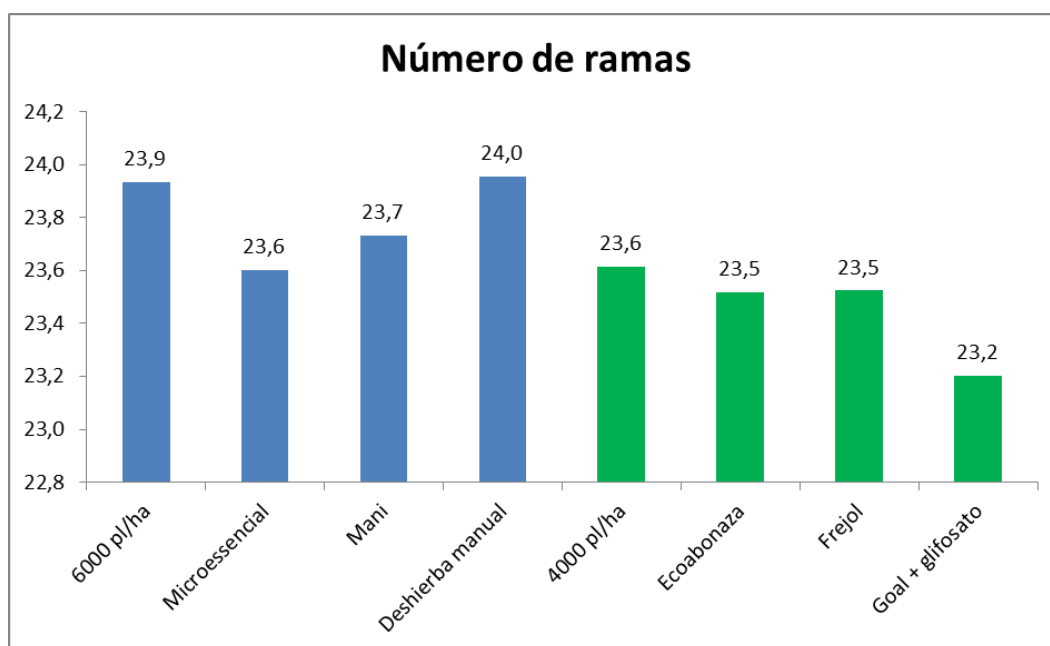
Respecto de la variedad Catucaí los valores fueron de 6000 pl/ha (110,6 cm), Ecoabonaza (107,2 cm), fréjol (107,8 cm) y el uso de herbicidas goal + glifosato (107,4 cm).

4.5.2. Variable número de ramas

Cuadro N° 16. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable número de ramas en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 23,4 | 23,1 | 23,7 | 24,0 | 23,6 | 22,0 | 22,3 | 23,2 |
| 2 | 22,9 | 23,5 | 22,6 | 23,0 | 22,3 | 23,5 | 22,8 | 23,2 |
| 3 | 23,9 | 23,6 | 23,9 | 23,3 | 22,7 | 23,1 | 23,5 | 22,3 |
| Combinación optima | A3 | B3 | C3 | D1 | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | Microessencial | Frejol | Deshierba manual | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal +Glifosato |

Gráfico N° 17. Promedios para el número de ramas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



El análisis según el método Taguchi, permitió determinar que para Sarchimor; la siembra de 6000 pl/ha, el uso de Microessential, asociado con fréjol y control de malezas con deshierba manual fue la mejor combinación entre niveles de estudio.

Para Catucaí la combinación de 4000 pl/ha, aplicación de ecoabonaza, asociado con fréjol y control de malezas con goal + glifosato, permite obtener el mayor número de ramas/cafeto. Sin embargo se hace notar que los valores obtenidos entre los factores en estudio, hay diferencias mínimas (Cuadro 16).

En el Gráfico 17, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, factores y niveles en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 6000 pl/ha (23,9 cm), microessential (23,6 cm), fréjol (23,9 cm) y deshierba manual (24,0 cm). En esta variedad destaca el factor de control de malezas mediante deshierbas manuales.

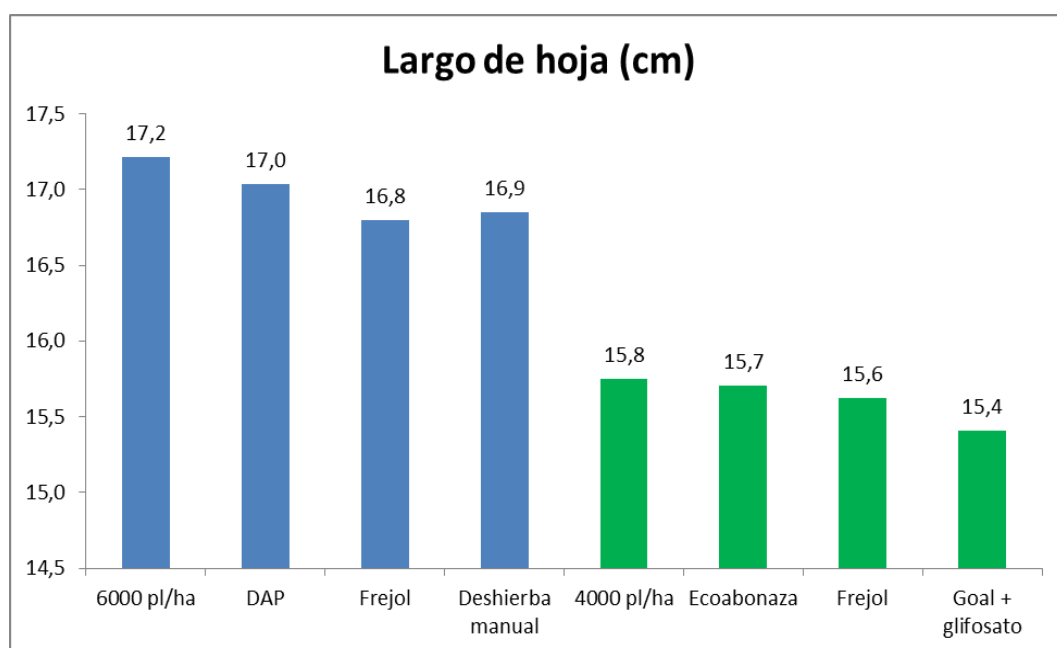
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (23,6 cm), Ecoabonaza (23,5 cm), fréjol (23,5 cm) y el uso de herbicidas goal + glifosato (23,2 cm). En esta variedad destaca el factor de densidad poblacional.

4.5.3. Variable largo de hoja

Cuadro N° 17. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable largo de hoja en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 16,4 | 17,0 | 16,7 | 16,9 | 15,8 | 15,0 | 14,9 | 15,4 |
| 2 | 16,7 | 16,8 | 16,8 | 16,8 | 15,0 | 15,7 | 15,4 | 15,4 |
| 3 | 17,2 | 16,5 | 16,8 | 16,7 | 15,0 | 15,1 | 15,6 | 15,0 |
| Combinación optima | A3 | B1 | C3 | D1 | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Deshierba manual | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |

Gráfico N° 18. Promedios para largo de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis según el método de Taguchi, se constata que para la variable largo de hoja en la variedad Sarchimor la mejor combinación entre factores y niveles en estudio fue: la siembra de 6000 pl/ha, fertilización con DAP, asociado con fréjol y deshierba manual.

Respecto de la variedad Catucaí, la mejor combinación fue de 4000 pl/ha, uso de ecoabonaza, asociado con fréjol y aplicación de goal + glifosato para control de malezas (Cuadro 17).

En el Gráfico 18, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar diferencias entre ambas variedades; donde Sarchimor destaca frente a Catucaí, en las localidades en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 6000 pl/ha (17,2 cm), DAP (17,0 cm), fréjol (16,8 cm) y deshierba manual (16,9 cm). En esta variedad destaca el factor de densidad poblacional.

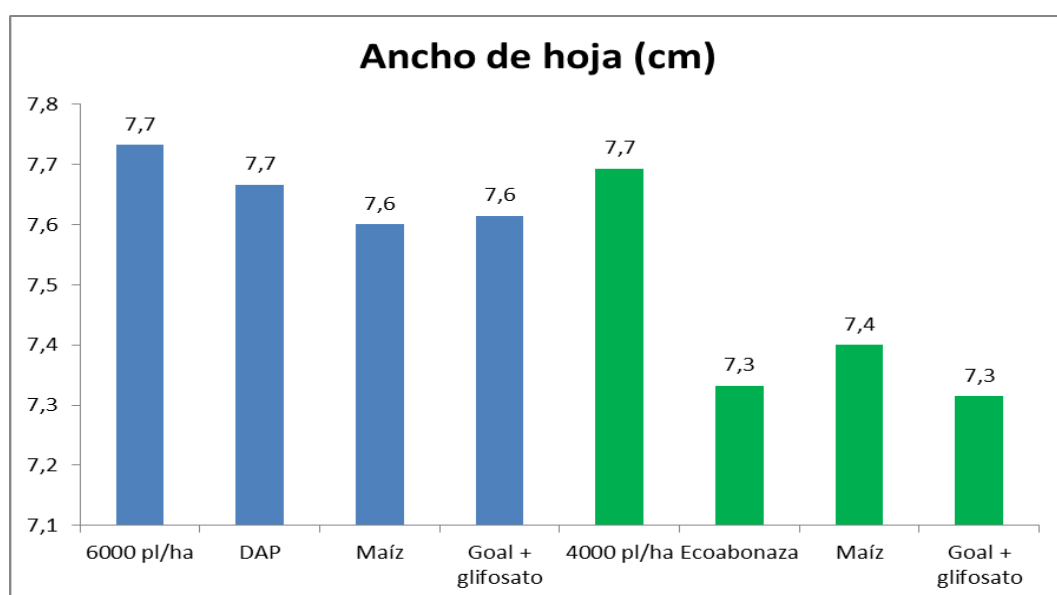
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (15,8 cm), Ecoabonaza (15,7 cm), fréjol (15,6 cm) y el uso de herbicidas goal + glifosato (15,4 cm). En esta variedad destaca el factor de densidad poblacional.

4.5.4. Variable Ancho de hoja

Cuadro N° 18. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable ancho de hoja en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|-------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 7,3 | 7,7 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,2 | 7,1 | 7,3 |
| 2 | 7,7 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,1 | 7,3 | 7,4 | 7,3 |
| 3 | 7,7 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,0 | 7,2 | 7,3 | 7,2 |
| Combinación | A3 | B1 | C2 | D2 | A1 | B2 | C2 | D2 |
| óptima | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maíz | Goal + glifosato | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Maíz | Goal + glifosato |

Gráfico N° 19. Promedios para ancho de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis según el método Taguchi, se constata que para la variable ancho de hoja en la variedad Sarchimor la mejor combinación entre factores y niveles en estudio fue: densidad de 6000 pl/ha, fertilización con DAP, asociado con maíz y uso de goal + glifosato para control de malezas.

Para la variedad Catucaí la mejor combinación fue de 4000 pl/ha, uso de ecoabonaza, asociado con maíz y aplicación de goal + glifosato para control de malezas.

Se indica la eficiencia del uso de herbicidas y la incidencia del cultivo de maíz en ambas variedades y que inciden en la variable en estudio (Cuadro 18).

En el Gráfico 19, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar diferencias entre ambas variedades; donde Sarchimor destaca frente a Catucaí.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 6000 pl/ha (7,7 cm), DAP (7,7 cm), maíz (7,6 cm) y uso de goal + glifosato (7,6 cm). En esta variedad, se registraron mínimas diferencias entre los factores y niveles en estudio.

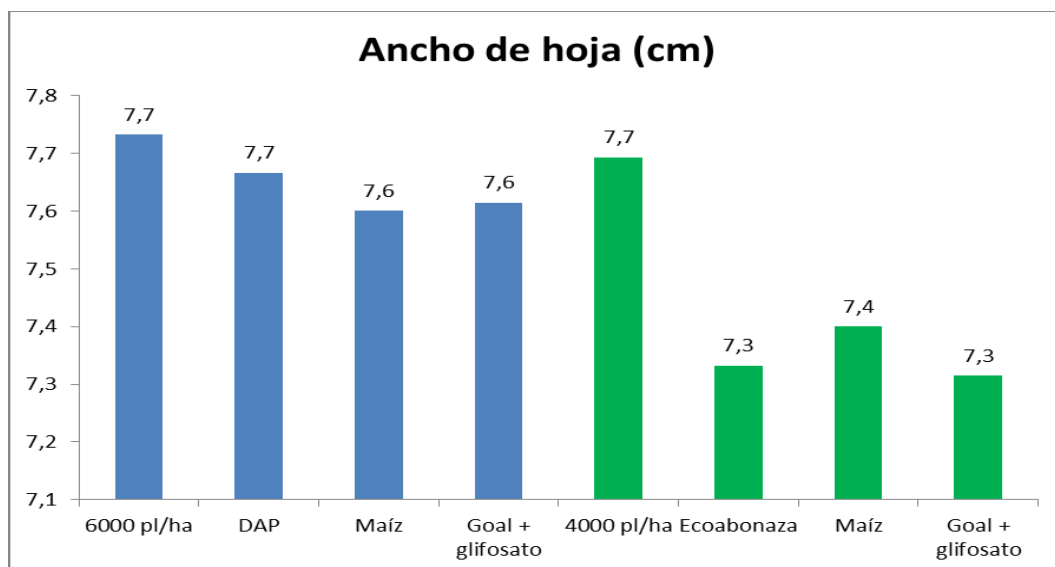
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (7,7 cm), Ecoabonaza (7,3 cm), maíz (7,4 cm) y el uso de herbicidas goal + glifosato (7,3 cm). En esta variedad destaca el factor de densidad poblacional.

4.5.5. Variable Área foliar

Cuadro N° 19. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable área foliar en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 121,0 | 132,5 | 127,5 | 129,9 | 124,0 | 110,3 | 107,0 | 113,8 |
| 2 | 129,8 | 127,9 | 129,9 | 129,6 | 108,4 | 117,0 | 114,8 | 113,8 |
| 3 | 135,2 | 125,4 | 128,5 | 126,4 | 105,4 | 110,6 | 116,1 | 110,3 |
| Combinación optima | A3 | B1 | C2 | D1 | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maiz | Deshierba manual | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |

Gráfico N° 20. Promedios para área foliar de hoja en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis según el método de Taguchi, se constata que para tener buenos índices de área foliar; para la variedad Sarchimor la mejor combinación entre factores y niveles en estudio fue: densidad de 6000 pl/ha, fertilización con DAP, asociado con maíz y control manual de malezas.

Para la variedad Catucaí la mejor combinación fue de 4000 pl/ha, uso de ecoabonaza, asociado con fréjol y aplicación de goal + glifosato para control de malezas.

Se indica que la densidad de plantas es una variable que tiene incidencia en ambas variedades en estudio (Cuadro 19).

En el Gráfico 20, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, donde se registra que destaca Sarchimor.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 6000 pl/ha (135,2 cm²), DAP (132,5 cm²), maíz (129,9 cm²) y manejo con deshierba manual (129,9 cm²). En esta variedad, se destaca el factor de la densidad poblacional con 6000 pl/ha.

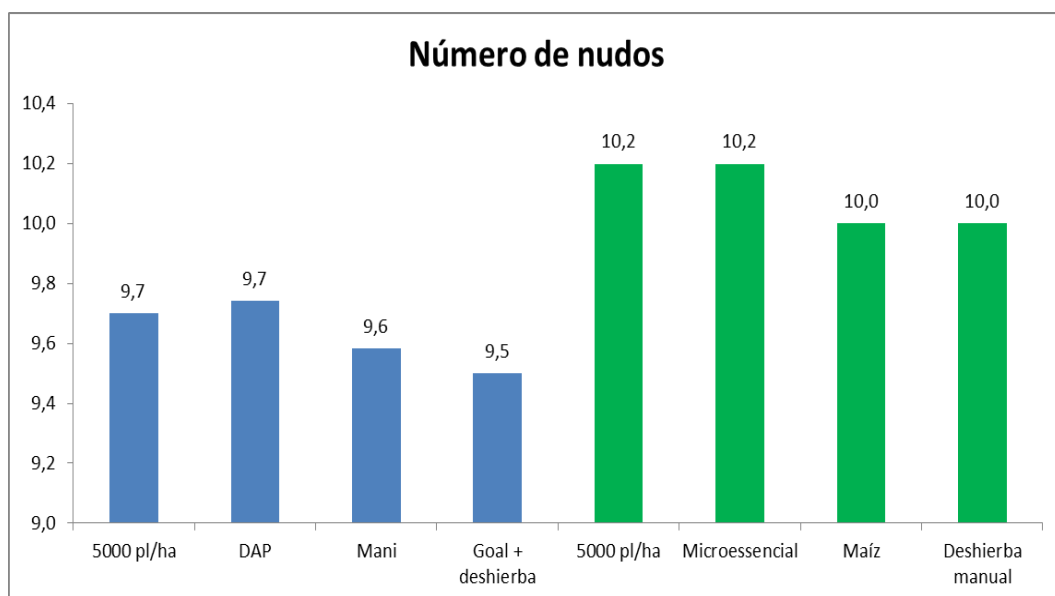
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (124,0 cm²), Ecoabonaza (117,0 cm²), fréjol (116,1 cm²) y el uso de herbicidas goal + glifosato (113,8 cm²). En esta variedad destaca el factor de densidad poblacional con 4000 pl/ha.

4.5.6. Variable Número de nudos

Cuadro N° 20. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable número de nudos en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 9,4 | 9,7 | 9,6 | 9,4 | 9,2 | 9,4 | 9,7 | 10,0 |
| 2 | 9,7 | 9,1 | 9,2 | 9,4 | 10,2 | 9,9 | 10,0 | 9,6 |
| 3 | 9,2 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 10,1 | 10,2 | 9,8 | 9,9 |
| Combinación optima | A2 | B1 | C1 | D3 | A2 | B3 | C2 | D1 |
| | 5000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Goal + deshierba manual | 5000 pl/ha | Microessencial | Maíz | Deshierba manual |

Gráfico N° 21. Promedios para el número de nudos por ramas en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábigas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis según el método de Taguchi, se constata que para tener un buen número de nudos por ramas en los cafetos las mejores combinaciones se dieron; para Sarchimor fue de una densidad de 5000 pl/ha, fertilización con DAP, asociado con maní y combinación de goal + control manual de malezas.

Para la variedad Catucaí, la mejor combinación fue de 5000 pl/ha, uso de microessencial, asociado con maíz y deshierba manual para control de malezas.

Se indica que el uso de fertilizantes a los 12 meses, se registra una incidencia sobre esta variable en estudio (Cuadro 20).

En el Gráfico 21, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, y la incidencia de los factores fertilización y cultivos asociados entre las variedades en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 5000 pl/ha (9,7), DAP (9,7), maní (9,6) y manejo de malezas con el herbicida goal combinado con deshierba manual (9,5). En esta variedad, se registraron mínimas diferencia entre los factores en estudio.

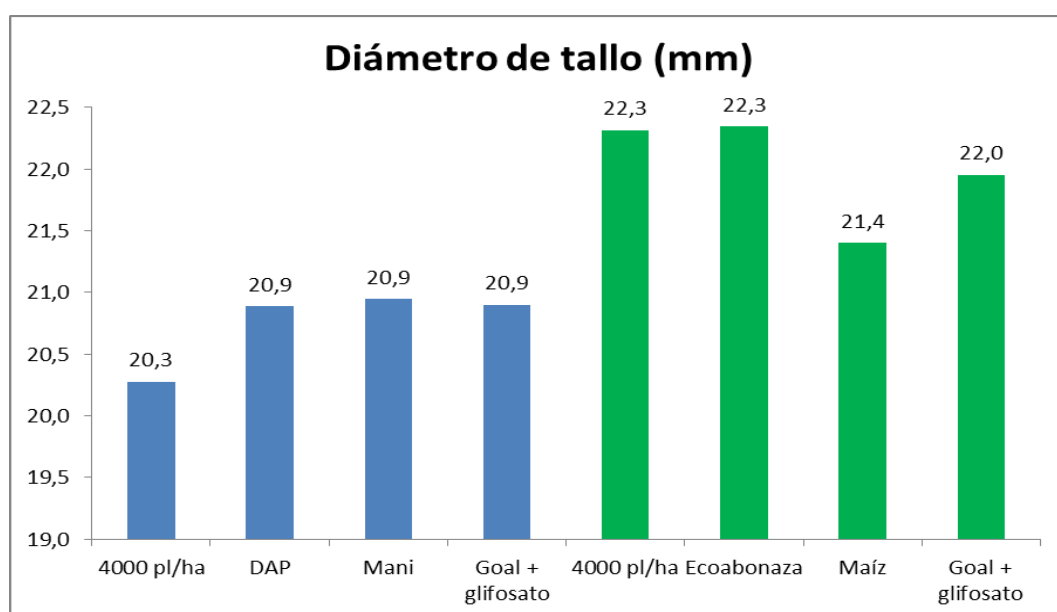
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 5000 pl/ha (10,2), microessencial (10,2), maíz (10,0) y el manejo con deshierbas manuales (10,0). En esta variedad, se registraron mínimas diferencias entre los factores en estudio.

4.5.7. Variable Diámetro del tallo

Cuadro N° 21. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable diámetro del tallo en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 20,7 | 20,9 | 20,9 | 20,5 | 22,3 | 18,9 | 19,9 | 20,3 |
| 2 | 20,6 | 19,8 | 20,3 | 20,9 | 18,2 | 22,3 | 21,4 | 22,0 |
| 3 | 20,3 | 20,9 | 20,3 | 20,2 | 21,0 | 20,3 | 20,2 | 19,3 |
| Combinación optima | A1 | B1 | C1 | D2 | A1 | B2 | C2 | D2 |
| | 4000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Goal + glifosato | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Maíz | Goal + glifosato |

Gráfico N° 22. Promedios para el diámetro de tallo en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis según el método de Taguchi, se constata que para tener un buen diámetro de tallo en los cafetos las mejores combinaciones se dieron; para Sarchimor fue de una densidad de 4000 pl/ha, fertilización con DAP, asociado con maní y combinación de goal + glifosato para control de malezas.

Para la variedad Catucaí la mejor combinación fue de 4000 pl/ha, uso de ecoabonaza, asociado con maíz y combinación de goal + glifosato.

Se indica que la menor densidad de cafetos influyó sobre el diámetro de tallo de los cafetos a los 12 meses de establecido (Cuadro 21).

En el Gráfico 22, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, y la incidencia de los factores fertilización y cultivos asociados entre las variedades en estudio, se indica que para esta variable destaca la variedad brasileña Catucaí.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 4000 pl/ha (20,7 mm), DAP (20,9 mm), maní (20,9 mm) y manejo de malezas con los herbicidas goal combinado con glifosato (20,9 mm). En esta variedad, se registraron mínimas diferencia entre los factores en estudio.

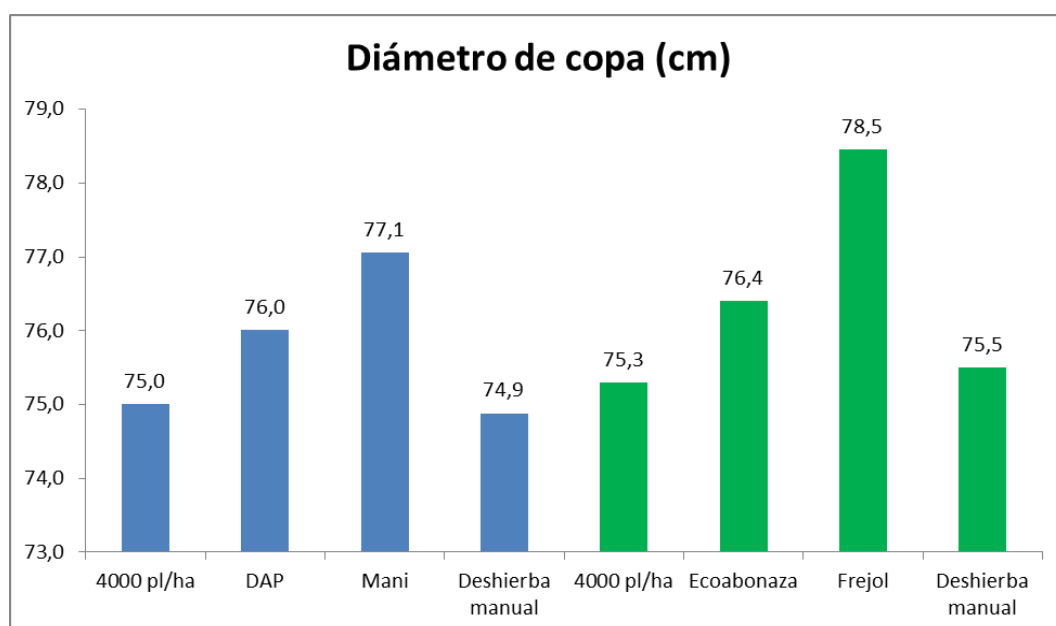
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (22,3 mm), ecoabonaza (22,3), maíz (21,4 mm) y el manejo de malezas con los herbicidas goal combinado con glifosato (22,0 mm). En esta variedad, se registraron mínimas diferencias entre los factores en estudio.

4.5.8. Variable Diámetro de copa

Cuadro N° 22. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable diámetro de copa en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 75,0 | 76,0 | 77,1 | 74,9 | 75,3 | 72,2 | 68,6 | 75,5 |
| 2 | 74,4 | 69,9 | 71,2 | 74,7 | 72,0 | 76,4 | 73,9 | 73,6 |
| 3 | 72,3 | 75,8 | 73,5 | 72,2 | 73,7 | 72,4 | 78,5 | 71,9 |
| Combinación optima | A1 | B1 | C1 | D1 | A1 | B2 | C3 | D1 |
| | 4000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |

Gráfico N° 23. Promedios para el diámetro de tallo en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis de acuerdo a método Taguchi, se constata que para Sarchimor la mejor combinación fue la densidad de 4000 pl/ha, fertilización con DAP, como cultivo asociado con maní y las deshierbas manuales de malezas.

Para la variedad Catucaí la mejor combinación fue de 4000 pl/ha, uso de ecoabonaza, uso de fréjol como cultivo asociado y el control de malezas con deshierbas manuales.

Se indica que la asociación de leguminosas presento los valores más altos sobre esta variable en estudio a los 12 meses de establecido (Cuadro 22).

En el Gráfico 23, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, y la incidencia de los factores cultivos asociados entre las variedades en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 4000 pl/ha (75,0 cm), DAP (76,0 cm), maní (77,1 cm) y manejo de malezas con deshierbas manuales (74,9 cm). En esta variedad, destaca el factor de la asociación del cultivo de café con la oleaginosa maní.

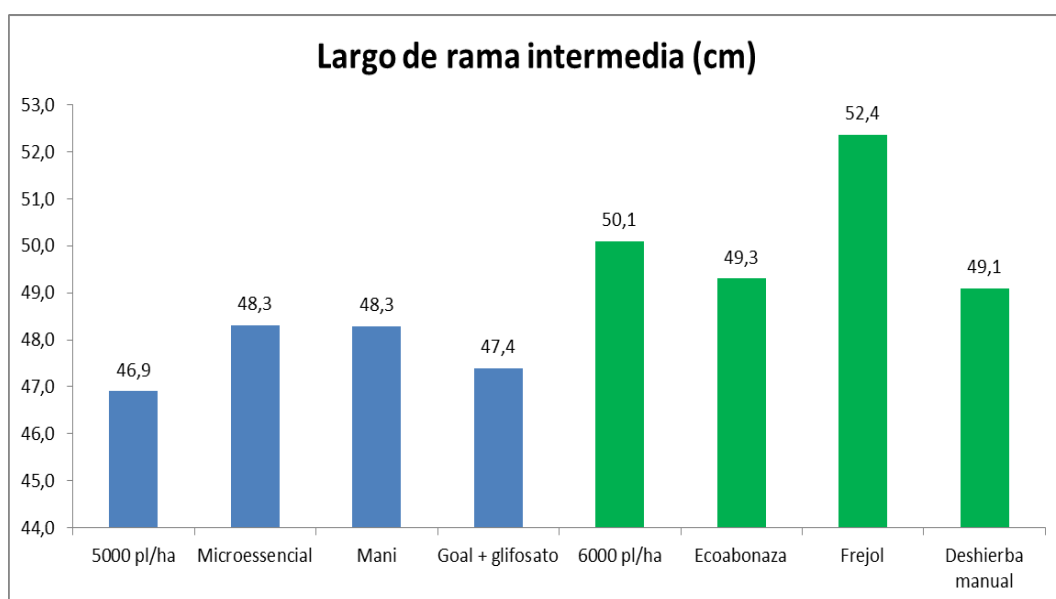
Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 4000 pl/ha (75,3 cm), ecoabonaza (76,4 cm), fréjol (78,5 cm) y el manejo de malezas con deshierbas manuales (75,5 cm). En esta variedad, destaca el factor de la asociación del cultivo de café con la oleaginosa maní.

4.5.9. Variable Largo de rama intermedia

Cuadro N° 23. Efecto parcial de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas sobre la variable largo de rama intermedia en variedades Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.

| NIVELES | Sarchimor | | | | Catucaí | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas | Densidades poblacionales | Fertilización básica | Asociación de cultivos | Manejo malezas |
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 1 | 46,7 | 47,4 | 48,3 | 45,4 | 48,2 | 46,7 | 45,9 | 49,1 |
| 2 | 46,9 | 44,4 | 45,5 | 47,4 | 46,3 | 49,3 | 46,3 | 48,9 |
| 3 | 46,5 | 48,3 | 46,4 | 47,2 | 50,1 | 48,5 | 52,4 | 46,5 |
| Combinación optima | A2 | B3 | C1 | D2 | A3 | B2 | C3 | D1 |
| | 5000 pl/ha | Microessencial | Maní | Goal + glifosato | 6000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |

Gráfico N° 24. Promedios para el largo de rama intermedia de tallo en función de los factores: densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo de malezas en las variedades arábicas Sarchimor y Catucaí a los 12 meses después del establecimiento del ensayo.



En el análisis de acuerdo a método Taguchi, se constata que para Sarchimor la mejor combinación fue de densidad de 5000 pl/ha, fertilización con Microessencial, asociado con maní y aplicación de goal + glifosato.

Para la variedad Catucaí la mejor combinación fue de 6000 pl/ha, uso de ecoabonaza, asociado con fréjol y deshierba manual. Se indica que la asociación de leguminosas presento los valores más altos sobre esta variable en estudio a los 12 meses de establecido (Cuadro 23).

En el Gráfico 24, se muestra de manera visual los efectos parciales de cada factor, donde se puede observar las diferencias entre ambas variedades, y la incidencia del factor cultivos asociados entre las variedades en estudio.

Se indica, que para la variedad Sarchimor, los factores influyeron de la siguiente manera: 5000 pl/ha (46,9 cm), microessencial (48,3 cm), maní (48,3 cm) y manejo de malezas con el uso de herbicidas goal combinado con glifosato (47,4 cm). En esta variedad, destaca los factores el uso del fertilizante microessencial y como cultivo asociado el mani.

Respecto de la variedad Catucaí la mejor combinación de acuerdo a los valores registrados fueron de: 6000 pl/ha (50,1 cm), ecoabonaza (49,3 cm), fréjol (52,4 cm) y el manejo de malezas con deshierbas manuales (49,1 cm). En esta variedad, destaca el factor de la asociación del cultivo de café con fréjol.

Una vez realizados los análisis regulares por variedades y teniendo como dominio de recomendación la zona de Caluma, se procedió a diseñar una matriz de ranking donde se pudo observar la frecuencia de las mejores combinaciones entre los niveles en estudio.

Cuadro N° 24. Matriz de las combinaciones óptimas de acuerdo al método Taguchi de los de los factores densidad poblacional, Fertilización básica, asociación cultivos y manejo de malezas para la zona localidades de Caluma, a los 12 meses de establecido. 2015.

| SARCHIMOR | | | | | CATUCAI | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------|
| Factores | Densidad Poblaciona | Fertilización Básica | Cultivo asociado | Control de malezas | Factores | Densidad Poblaciona | Fertilización Básica | Cultivo asociado | Control de malezas |
| Altura de planta | A3 | B3 | C1 | D1 | Altura de planta | A3 | B3 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | Microessencial | Maní | Deshierba manual | | 6000 pl/ha | Microessencial | Frejol | Goal + glifosato |
| Número de ramas | A3 | B3 | C3 | D1 | Número de ramas | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | Microessencial | Frejol | Deshierba manual | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal +Glifosato |
| Largo de hojas | A3 | B1 | C3 | D1 | Largo de hojas | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Frejol | Deshierba manual | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |
| Ancho de hojas | A3 | B1 | C2 | D2 | Ancho de hojas | A1 | B2 | C2 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maiz | Goal + glifosato | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Maiz | Goal + glifosato |
| Area Foliar | A3 | B1 | C2 | D1 | Area Foliar | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maiz | Deshierba manual | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |
| Número de nudos | A2 | B1 | C1 | D3 | Número de nudos | A2 | B3 | C2 | D1 |
| | 5000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Goal + deshierba manual | | 5000 pl/ha | Microessencial | Maiz | Deshierba manual |
| Diametro de tallo | A1 | B1 | C1 | D2 | Diametro de tallo | A1 | B2 | C2 | D2 |
| | 4000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Goal + glifosato | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Maiz | Goal + glifosato |
| Diametro de copa | A1 | B1 | C1 | D1 | Diametro de copa | A1 | B2 | C3 | D1 |
| | 4000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |
| Largo de rama intermedia | A2 | B3 | C1 | D2 | Largo de rama intermedia | A3 | B2 | C3 | D1 |
| | 5000 pl/ha | Microessencial | Maní | Goal + glifosato | | 6000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |
| Vigor vegetal | A3 | B3 | C2 | D1 | Vigor vegetal | A3 | B2 | C3 | D1 |
| | 6000 pl/ha | Microessencial | Maiz | Deshierba manual | | 6000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Deshierba manual |
| Nivel 1 | 2 | 6 | 5 | 6 | Nivel 1 | 6 | 0 | 0 | 4 |
| Nivel 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | Nivel 2 | 1 | 8 | 3 | 6 |
| Nivel 3 | 6 | 4 | 2 | 1 | Nivel 3 | 3 | 2 | 7 | 0 |
| Combinación óptima | A3 | B1 | C1 | D1 | Combinación óptima | A1 | B2 | C3 | D2 |
| | 6000 pl/ha | DAP (18 - 46 - 0) | Maní | Deshierba manual | | 4000 pl/ha | Ecoabonaza | Frejol | Goal + glifosato |

En conclusión, la combinación óptima de factores y niveles en estudio, considerando las variables agronómicas en las tres localidades, resultó ser la siguiente: para **Sarchimor** 6000 plantas por hectárea; con una fertilización de base al hoyo de 100 gramos de DAP (18-46-0) a la siembra; con la siembra de maní como cultivo asociado al café y con un manejo manual de malezas en cafetos a los 12 meses de establecidos en campo (Cuadro 24).

Para la variedad de origen brasileño **Catucaí**, la mejor combinación para la zona de Caluma respecto de las variables agronómicas fue la siguiente: 4000 plantas por hectárea; con la aplicación de un kilo de ecoabonaza al hoyo en la siembra; con asociación de fréjol como cultivo asociado y con un manejo químico de malezas con los herbicidas oxifluorfen + glifosato en cafetos de 12 meses de establecidos en campo (Cuadro 24).

Cabe indicar, que se puede apreciar como cada factor en estudio incidió en las variables agronómicas evaluadas, esto se manifiesta de acuerdo a la respuesta de adaptación de cada variedad en estudio en las localidades donde se instalaron los ensayos.

4.6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN

Cuadro N° 25. Matriz de coeficientes de variación (%) en las variedades Sarchimor y Catucaí en las localidades de El Triunfo, Pita y Estero del Pescado en el Cantón Caluma, provincia de Bolívar. 2015.

| VARIABLE | SARCHIMOR | CATUCAI |
|--------------------------|-----------|---------|
| Vigor vegetal | 3,63% | 10,44% |
| Altura de planta | 9,03% | 9,36% |
| Número de ramas | 12,01% | 10,18% |
| Largo de hojas | 7,69% | 7,26% |
| Ancho de hojas | 7,49% | 8,57% |
| Area Foliar | 15,07% | 15,36% |
| Número de nudos | 13,08% | 10,07% |
| Diametro de tallo | 10,10% | 17,90% |
| Diametro de copa | 9,52% | 9,60% |
| Largo de rama intermedia | 8,65% | 10,44% |

El Coeficiente de variación (CV), es un indicador estadístico, que indica la variabilidad de las variables estudiadas y cuyos valores se expresan en porcentajes. Cuando las variables que están bajo el control del investigador y que son cuantitativas como: altura de planta, longitud de rama, etc., estadistas como J. Beaver, y L. Beaver, 1990, mencionan que el valor del CV debe ser inferior al 20 % para que las conclusiones e inferencias sean confiables.

Pero si el valor de CV, es mayor al 20 %, los resultados no son confiables. Sin embargo variables que no estén bajo el control del investigador como, color de frutos, incidencia de plagas y enfermedades, etc., los valores de CV, pueden ser mayores al 20 %. (Monar, C. 2010)

Se indica que los CV para la variedad Sarchimor estuvo comprendido en un rango de 3,63% a 15,07%; y para la variedad Catucaí se registró valores promedios comprendidos entre 7,26% a 17,90%. En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20% en las variables que estuvieron bajo el control del investigador, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica en estudios relacionados al cultivo de café.

4.7. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL DE LAS VARIEDADES SARCHIMOR Y CATUCAÍ.

Cuadro N° 26. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de variables independientes en la variedad Sarchimor

| Componente de Altura de planta (Variable independiente X) | Coeficiente de correlación r | Coeficiente de regresión b | Coeficiente de determinación r ² % |
|---|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Numero ramas | 0,9360** | 0,334 | 87,6 |
| Numero de nudos | 0,8884** | 0,178 | 78,9 |
| Diámetro tallo | 0,5594** | 0,144 | 31,3 |
| Diámetro copa | 0,6781** | 1,351 | 46,0 |
| Largo rama | 0,8501** | 0,408 | 72,3 |

5. ** = Altamente significativo al 1% * = Significativo al 5%

Cuadro N° 27. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de variables independientes en la variedad Catucaí

| Componente de Altura de planta (Variable independiente X) | Coeficiente de correlación r | Coeficiente de regresión b | Coeficiente de determinación r ² % |
|---|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Numero ramas | 0,9257** | 0,231 | 85,7 |
| Numero de nudos | 0,7364** | 0,100 | 54,2 |
| Diámetro tallo | 0,5974** | 0,139 | 35,7 |
| Diámetro copa | 0,6281** | 0,863 | 39,5 |
| Largo rama | 0,7831** | 0,292 | 61,3 |

** = Altamente significativo al 1% * = Significativo al 5%

Análisis de correlación y regresión

En esta investigación se determinaron correlaciones y regresiones positivas y negativas significativas entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. (Cuadro N° 26).

Coeficiente de correlación(r)

Correlación es la relación o estrechez positiva o negativa entre dos o más variables, su valor máximo es ± 1 y no tiene unidades (Monar, C.2010)
Existió una correlación positiva significativa entre el número de ramas y numero de nudos (Cuadro N°26).

Coeficiente de determinación (R²%)

El coeficiente de determinación, explica en qué porcentaje se incrementa o disminuye por cada cambio único de la o las variables independientes. El R², se expresa en porcentaje y mientras más cercano al 100%, hay un mejor ajuste de los dato ($Y=a + bX$) de la variable dependiente (rendimiento) versus los componentes o variables agronómicas (Xs).
(Monar, C.2010)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Respecto de la variable vigor vegetal no se registraron mayores diferencias significativas en El Triunfo, Pita y Estero del Pescado.
- De acuerdo a las variables agronómicas en las localidades El Triunfo, Pita y Estero del Pescado, no se registraron mayores diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio.
- En las localidades de El Triunfo destaca la variedad Sarchimor respecto de las variables agronómicas altura de planta con 109 cm, número de ramas con 28, número de nudos 13 nudos por rama.
- En la localidad de Pita, destaca la variedad sarchimor y Catucaí con las variables agronómicas diámetro del tallo con 23 mm.
- En la localidad de Estero del Pescado no se evidencio mayores diferencias estadísticas entre las variables agronómicas de las variedades Sarchimor y Catucaí.
- La combinación óptima de factores y niveles en estudio, considerando las variables agronómicas a los doce meses de establecimiento para Sarchimor, fue de 6000 plantas por hectárea con 95.2%; 100 gramos de fertilizante Microessencial con 96.8% a la siembra; uso de maní con 95.4% como cultivo asociado en el primer año y con un manejo manual de malezas con 95.8%.
- La combinación óptima de factores y niveles en estudio, considerando las variables agronómicas a los doce meses de establecimiento para Catucaí, fue de 6000 plantas por hectárea con 110.6%, un kilo de ecoabonaza a la siembra con 107.7%, uso de fréjol como cultivo

asociado con 107.8% y un control químico de malezas con Oxifluorfen (Goal) + Glifosato con 107.4%.

- Los factores que influyeron en la altura de planta de las dos variedades de café fueron largo de rama, diámetro de copa, diámetro de tallo, número de nudos siendo todos estos altamente significativo (**), en la que mayor aporte en el crecimiento de la planta fue el número de ramas con un coeficiente de determinación del 87.6% para Sarchimor y para Catucaí un 85.7%.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Continuar con las evaluaciones de las variedades Sarchimor y Catucaí en la zona en estudio, ya que a los doce meses de establecimiento los materiales arábigos se registran con alto potencial de adaptación.
- Establecer nuevas variables de estudio en los aspectos agronómicos, productivos y sanitarios en las variedades Sarchimor y Catucaí.
- Establecer nuevos lotes de investigación con otras variedades de café arábigo para determinar su potencial de adaptación y ampliar la diversidad genética en la zona.
- Seguir impulsando investigaciones relacionadas con los factores de densidades poblacionales y variedades; además de evaluar otros factores relacionado a los temas mencionados.
- Evaluar las características físicas y organolépticas de las variedades Sarchimor y Catucaí
- Determinar la optimización de costos de acuerdo a los factores en estudio en la zona de Caluma, provincia de Bolívar.
- Continuar con el manejo agronómico de los lotes establecidos y poder establecer un manejo tecnológico para la zona de Caluma.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. Resumen

La producción de café tiene gran importancia económica y social en el Ecuador. Sin embargo la tecnología de producción y beneficio son muy precarias, por lo que la productividad y la calidad son deficientes. De acuerdo a un estudio realizado por el Consejo Cafetalero Nacional (2014), describe que la superficie total de café en el país es de 199,215 hectáreas; donde 136,385 hectáreas son de café arábica y el resto de café robusta. La finalidad de esta investigación fue de: Implementar parcelas de validación de dos variedades de café arábigo, con tres densidades poblacionales, tres fertilizaciones básicas, tres asociaciones de cultivos y tres controles de malezas; evaluar la primera etapa del comportamiento agronómico y morfológico en cada una de las localidades y transferir los resultados preliminares alcanzados en el primer año de investigación. La presente investigación se realizó entre julio/2014 a julio/2015; el ensayo estuvo ubicado en la provincia de Bolívar, en el Cantón Caluma; en las localidades de El Triunfo (350 msnm), Pita (237 msnm) y Estero Pescado (407 msnm).; temperatura promedio anual de 22°C; precipitación promedio anual de 2945 mm y una humedad relativa del 80%; siendo su clasificación ecológica como Bosque Húmedo Montano bajo. El experimento se condujo bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar y se usó el diseño ortogonal L9 (3)⁴ que corresponde a un experimento de 4 factores (densidad poblacional, fertilización básica, asociación de cultivos y manejo malezas) en 3 niveles cada uno, según el Método Taguchi. El análisis de varianza, para las variables de estudio, se realizó mediante la prueba de Fisher (técnica paramétrica) y se complementó el análisis con la separación de medias mediante la prueba de Tuckey, para cada uno de los factores en estudio. Se registraron las siguientes variables: altura de planta, diámetro del tallo, largo de hoja, ancho de hoja, área foliar, numero de nudos, largo de rama intermedia, diámetro de copa y vigor de plántula. Se determinó que hay

diferencias significativas entre localidades y variedades de café arábigo; además que las densidades poblacionales influyen en las variedades agro morfológicas y que la mejor combinación para Sarchimor fue de, 6000 plantas por hectárea; 100 gramos de fertilizante DAP a la siembra; uso de maní como cultivo asociado en el primer año y con un manejo manual de malezas. Para Catucaí, 4000 plantas por hectárea, un kilo de ecoabonaza a la siembra, uso de frejol como cultivo asociado y un control químico de malezas con Oxifluorfen (Goal) + Glifosato.

6.2. SUMMARY

Coffee production has great economic and social importance in the Ecuador. However the technology of production and profit are very precarious, so that productivity and quality are poor. According to a study conducted by the national Coffee Council (2014), it describes that the total area of coffee in the country is 199,215 hectares; where are 136,385 hectares Arabica coffee and other coffee robusta. The purpose of this research was: implement plots of validation of two varieties of coffee Arabica, with three population densities, three basic fertilization, three associations, and three weed control; evaluating the first stage of behavior agronomic and morphological in each of the locations and transfer the preliminary results achieved in the first year of research. This research was carried out between July 2014 to July/2015; the trial was located in the province of Bolivar, in the Caluma Canton; in the towns of El Triunfo (350 m), Pita (237 m) and estuary fish (407 m).; annual average temperature of 22oC; annual average precipitation of 2945 mm and a relative humidity of 80%; being as wet Montane forest ecological classification low. The experiment was conducted under a complete block design randomized and orthogonal design L9 was used (3) 4, which corresponds to an experiment of 4 factors (population density, basic fertilization, crop and weed management Association) in 3 levels each, according to the Taguchi method. The analysis of variance for the study variables, was carried out by Fisher (parametric technical) test and analysis was complemented by the separation of means test Tuckey, for each of the factors in the study. The following variables were recorded: plant height, diameter of stem, leaf length, leaf, leaf area, width number of knots, intermediate branch length, diameter of Cup and seedling vigor. It was determined that there are significant differences between locations and varieties of Arabica coffee. In addition to that population densities influence agro-morphological varieties and that the best combination for Sarchimor was of 6000 plants per hectare; 100 grams of DAP fertilizer at

planting; use of mani as a crop associated with in the first year and with manual weed management. For Catucaí, 4000 plants per hectare, a kilo of ecoabonaza planting, use beans as associated cultivation and chemical control of weeds with Oxyfluorfen (Goal) + glyphosate.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Altieri, M. 2001. Agroecología, Bases científicas de la agricultura Alternativa. Ediciones Cetal, Valparaíso. Pp 26 – 27
2. Alvarado, M. 2007. El cultivo y beneficios del café Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. P 24
3. Alvarado, P. 2012. Universidad Técnica de Manabí, Estudio de densidad poblacionales y fertilización en cuatro clones de café robusta P 5
4. Amores F; Duicela, L; Corral, R; Guerrero, H; Vasco, A; Motato, N; Solórzano, G; Zambrano, L; Aveiga, T; Guedes, R. 2004. Variedades mejoradas de café arábigo: Una contribución para el desarrollo de la caficultura en el Ecuador. Quevedo, EC, INIAP, COFENAC, PROMSA. P 26 (Boletín Técnico # 113)
5. Arcila J. 2011. Densidad de siembra y productividad de los cafetales In Sistema de producción en Colombia. Manizales – Colombia. Pp 132 – 143
6. Arcos, M. 2008. Nueva broca del café taladrador de las ramas del café. Pp 7 – 8
7. Blanco, F. 2009. Acondicionadores y mejoradores del suelo. Instituto colombiano Agropecuario

8. Carretero, I. et al. 2002. Labores de cultivo: Riego. Enciclopedia técnico en Agricultura. Madrid, Pp. 410 – 433
9. Carvajal, J. 1984. Cafeto: Cultivo y fertilización. 2 ed. Instituto Internacional de la Potasa. Costa Rica. Pp 85 - 87 -143 – 144
10. COFENAC. 2006. Consejo Cafetalero nacional,EC.2007
"Reconvención de pequeñas fincas cafetaleras en unidades agropecuarias acto sostenible" (en línea). fondo común de los productores básicos, organización internacional del café, Ecuador. Consultado el 30 de julio .2011.disponible en <http://www.cofenac.org/de finca/proyecto.htm>
11. Colindres, M. 2008. Caracterización del sistema productivo de café orgánico. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. P 27
12. Corral, C. 2009. Café y ambiente: Reflexiones sobre la contribución de la caficultura en la conservación de los recursos naturales. Manta, Ec, COFENAC. Pp. 2 – 24
13. Duicela, L. 2001. Guía para el caficultor ecuatoriano. Producción de café arábigo guía para el agricultor ecuatoriano Portoviejo, Ec, COFENAC. P 98
14. Duicela, L. 2003. Métodos y frecuencias de deshierbado sobre la productividad de café arábigo. P 2
15. Duicela, I. 2009. Manejo sustentable de café arábigo. COFENAC. Pp 29 – 32
16. Duicela, L. 2014. Guía técnica para la producción de café. P 33

17. Vademécum agrícola. Edifarm. 2008. Ecuador. Pp 159 – 666 – 683 - 819
18. Enríquez, G. 2014. Botánica y fisiología del cafeto. In Manual del cultivo del café. Ed. I Sotomayor. Quevedo, EC, estación experimental tropical Pichelingue del INIAP. P 189
19. Enríquez, G. 2000. Breve Historia del mejoramiento de café y su importancia económica. Santo domingo, centro para el desarrollo agropecuario y forestal. P 48
20. Escobar, G. 2014. El sombrío en los cafetales: un sistema, una estrategia para la seguridad alimentaria. P 24
21. Escobar, G. 2009. El sombrío en los cafetales: un sistema, una estrategia para la seguridad alimentaria. P 56
22. FAO. 2014. Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrarios. Ed, única
23. Fundesyram, 2010. Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental
24. Farfán, F. 2010. Café orgánico al sol y bajo sombrío de la densidad de siembra. Chinchiná: Cenicafé. Pp 2 – 4
25. Fránqui, R. (2003). La Broca del Café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) Biología y Aspectos Básicos de Control. Puerto Rico Pp 3 - 6
26. Guerrero, R. 2011. Manual técnico: propiedades generales de los fertilizantes

27. Gómez, G. 2010. Cultivo y Beneficio del café, Revista de Geografía Agrícola, Universidad Autónoma, México. Pp 103 - 193
28. Heredia, B. 2011. Guía Técnica para el Cultivo del Café. Ed: Centro de Investigaciones en Café. Pp 22 – 47
29. Honorato, R. 2000. Manuel de edafología. 4 ed. México, Alfa omega. Pp 75 - 124
30. Jaramillo, A. 1988. Características climáticas de la zona cafetera. In Tecnología del cultivo de café. Federación Nacional de cafeteros de Colombia. Cenicafe. Pp 36 - 64 - 76
31. Monroig, M. 2011. Manual de Caficultura Sostenible.
32. Monar, C. 2010. Diseño Experimental, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. P 24
33. Mora, N. 2008. Ministerio de Agricultura y Ganadería Dirección Regional Huerta Norte Agro cadena de Café. Pp 11 – 13.
34. Ortiz, O. 2001. La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas. Costa Rica. Pp 61 – 12 – 22
35. Ormaza, J. 2008. Evaluación de los efectos causados por seis métodos de beneficio en la calidad física y organoléptica de dos variedades de café arábigo. P 86
36. PROCAFE. 2011. Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café. Comunicado técnico #2. Pp 3 – 5

37. Quiroz, M. 2007. Pérdidas de suelo por erosión en sistemas de producción de café con cultivos intercalados. Cenicafé. Pp 228 – 230
38. Rojas G. 2007. Efectos del brillo solar en cultivo de café La floración del café es una respuesta fenológica
39. Ureña, J. 2009. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en los cultivos de café en asociación con aguacate. P 21
40. Wagner, R. 2001. Historia del café de Guatemala. Ed, primera. Pp 203 – 207

WEB GRAFÍA

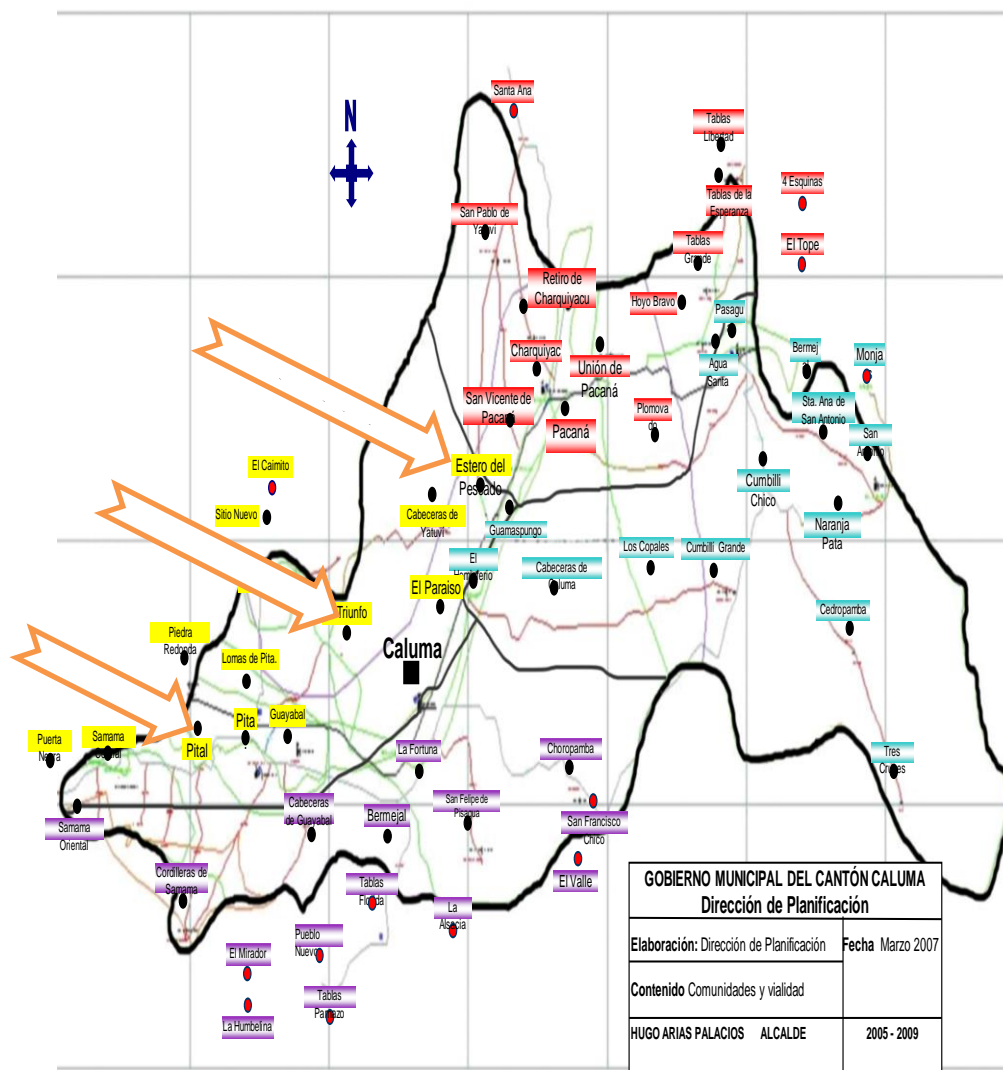
41. <http://.com.cultivodelcafe.pdf.htm>
42. <http://www.ipni.net/.../Fertilización+del+cafeto.htm>
43. (<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/.pd.htm>.)
44. <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id24.htm>
45. <http://w4,siap.gob.mx/portales/agricola.pdf.htm>
46. <http://proecuador.gob.ec/wp-content/proecafe.pdf.htm>
47. <http://209.239.118.175/biblio/tesis/20café.d.htm>
48. <http://teca.fao.org/es/read/3710#sthash.fmMS5gPJ.dpuf.htm>

ANEXOS

ANEXO # 1.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.

Cantón Caluma



ANEXO # 2.

BASES DE DATOS

| Primera evaluación a los 30 días | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|-----|---------|---------|----------|--------|
| TR A. | Localidad | Variedad | AP (cm) | N° RAMAS | LH (cm) | AH (cm) | AF (cm2) | NN | DT (mm) | DC (cm) | LRI (cm) | VV (%) |
| 1 | 1 | 1 | 45,3 | 8,3 | 13,1 | 5,7 | 75,0 | 3,0 | 8,0 | 27,7 | 16,9 | 4,1 |
| 2 | 1 | 1 | 44,1 | 8,0 | 14,3 | 6,5 | 94,5 | 3,0 | 7,5 | 27,6 | 16,5 | 4,4 |
| 3 | 1 | 1 | 49,8 | 10,2 | 12,4 | 5,9 | 73,5 | 3,8 | 8,1 | 27,7 | 16,8 | 4,2 |
| 4 | 1 | 1 | 49,1 | 10,7 | 13,3 | 6,4 | 85,0 | 3,4 | 10,3 | 28,9 | 17,0 | 4,1 |
| 5 | 1 | 1 | 49,8 | 10,2 | 12,5 | 5,7 | 71,2 | 2,9 | 8,5 | 26,8 | 16,2 | 4,0 |
| 6 | 1 | 1 | 59,1 | 12,7 | 13,2 | 6,0 | 78,7 | 3,6 | 9,7 | 30,9 | 17,7 | 4,2 |
| 7 | 1 | 1 | 55,4 | 12,3 | 11,7 | 5,6 | 66,0 | 4,0 | 9,5 | 30,4 | 18,1 | 4,3 |
| 8 | 1 | 1 | 48,0 | 10,8 | 12,3 | 5,7 | 70,5 | 3,3 | 8,4 | 28,3 | 17,1 | 4,0 |
| 9 | 1 | 2 | 51,4 | 12,8 | 13,5 | 6,0 | 81,6 | 3,8 | 8,8 | 28,7 | 16,8 | 4,1 |
| 10 | 1 | 2 | 51,3 | 9,4 | 11,1 | 5,2 | 58,4 | 2,9 | 7,8 | 38,0 | 21,5 | 4,0 |
| 11 | 1 | 2 | 58,4 | 9,0 | 12,4 | 6,0 | 74,8 | 3,1 | 8,6 | 41,9 | 22,8 | 3,8 |
| 12 | 1 | 2 | 47,8 | 7,7 | 10,1 | 4,9 | 49,7 | 2,8 | 6,8 | 31,1 | 18,3 | 4,4 |
| 13 | 1 | 2 | 51,5 | 8,7 | 11,4 | 5,4 | 61,5 | 2,6 | 6,8 | 33,8 | 19,3 | 3,7 |
| 14 | 1 | 2 | 48,2 | 6,6 | 12,4 | 5,9 | 74,0 | 2,6 | 6,3 | 29,5 | 18,7 | 4,3 |
| 15 | 1 | 2 | 52,7 | 7,5 | 12,2 | 5,4 | 65,8 | 2,5 | 7,1 | 34,0 | 19,8 | 4,2 |
| 16 | 1 | 2 | 51,8 | 7,3 | 11,8 | 5,6 | 67,0 | 2,5 | 6,0 | 31,8 | 18,8 | 4,0 |
| 17 | 1 | 2 | 51,8 | 8,4 | 12,5 | 5,9 | 73,8 | 2,8 | 6,4 | 34,8 | 18,8 | 4,3 |
| 18 | 1 | 2 | 50,4 | 7,7 | 12,4 | 5,8 | 72,5 | 2,4 | 7,2 | 32,8 | 19,0 | 4,3 |
| 1 | 2 | 1 | 33,9 | 7,9 | 12,2 | 5,1 | 62,7 | 2,0 | 7,7 | 40,1 | 23,1 | 3,3 |
| 2 | 2 | 1 | 31,3 | 5,9 | 12,1 | 5,2 | 63,3 | 2,0 | 5,6 | 33,7 | 19,9 | 3,9 |
| 3 | 2 | 1 | 35,0 | 7,0 | 12,2 | 5,9 | 72,5 | 2,0 | 6,7 | 41,3 | 23,6 | 3,6 |
| 4 | 2 | 1 | 33,1 | 6,0 | 12,3 | 4,9 | 61,1 | 1,4 | 6,6 | 39,1 | 22,4 | 3,6 |
| 5 | 2 | 1 | 30,3 | 4,4 | 12,0 | 5,2 | 62,1 | 1,3 | 5,0 | 34,7 | 20,4 | 3,7 |
| 6 | 2 | 1 | 31,1 | 3,4 | 13,0 | 5,8 | 75,6 | 1,1 | 4,9 | 35,0 | 20,5 | 4,0 |
| 7 | 2 | 1 | 35,3 | 7,1 | 12,5 | 5,2 | 65,2 | 2,1 | 6,6 | 42,3 | 23,7 | 3,9 |
| 8 | 2 | 1 | 31,6 | 4,1 | 13,7 | 5,8 | 79,5 | 1,7 | 5,0 | 38,9 | 22,4 | 3,9 |
| 9 | 2 | 2 | 26,6 | 5,4 | 12,9 | 5,4 | 70,7 | 1,9 | 4,1 | 31,4 | 18,7 | 3,9 |
| 10 | 2 | 2 | 28,4 | 3,7 | 12,0 | 5,8 | 70,0 | 1,7 | 6,0 | 22,9 | 14,0 | 3,1 |
| 11 | 2 | 2 | 40,6 | 5,3 | 13,0 | 6,0 | 77,5 | 1,7 | 5,9 | 40,9 | 23,4 | 4,0 |
| 12 | 2 | 2 | 37,2 | 5,3 | 12,1 | 5,7 | 69,9 | 1,6 | 4,9 | 27,7 | 17,7 | 3,4 |
| 13 | 2 | 2 | 33,7 | 3,9 | 11,0 | 5,1 | 57,0 | 1,4 | 1,9 | 25,3 | 15,6 | 3,4 |
| 14 | 2 | 2 | 36,3 | 5,0 | 12,1 | 5,2 | 63,4 | 2,0 | 5,1 | 30,0 | 18,0 | 3,7 |
| 15 | 2 | 2 | 36,9 | 4,3 | 9,4 | 4,4 | 42,2 | 1,0 | 4,5 | 22,7 | 14,4 | 4,0 |
| 16 | 2 | 2 | 43,9 | 5,0 | 11,0 | 5,4 | 59,8 | 1,6 | 6,4 | 32,1 | 19,1 | 4,0 |
| 17 | 2 | 2 | 38,1 | 3,0 | 11,6 | 5,1 | 60,8 | 2,0 | 7,0 | 34,0 | 20,0 | 4,0 |
| 18 | 2 | 2 | 40,1 | 6,1 | 12,7 | 5,6 | 71,8 | 1,9 | 7,3 | 38,7 | 22,4 | 4,0 |
| 1 | 3 | 1 | 36,9 | 6,4 | 12,4 | 5,6 | 69,7 | 4,0 | 6,6 | 13,3 | 9,6 | 4,0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|------|-----|
| 2 | 3 | 1 | 39,3 | 5,9 | 13,6 | 6,2 | 84,6 | 3,6 | 6,8 | 19,7 | 12,9 | 4,4 |
| 3 | 3 | 1 | 35,1 | 4,9 | 12,8 | 5,6 | 72,1 | 3,3 | 6,6 | 18,7 | 12,4 | 4,7 |
| 4 | 3 | 1 | 31,0 | 4,2 | 13,3 | 5,2 | 71,9 | 2,8 | 6,4 | 11,2 | 8,6 | 3,6 |
| 5 | 3 | 1 | 32,7 | 5,9 | 12,8 | 5,6 | 72,6 | 3,1 | 6,5 | 12,3 | 9,1 | 4,0 |
| 6 | 3 | 1 | 34,6 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 79,0 | 3,4 | 6,1 | 12,9 | 9,4 | 3,6 |
| 7 | 3 | 1 | 37,3 | 5,9 | 12,9 | 6,0 | 76,9 | 3,3 | 6,4 | 14,6 | 10,3 | 4,0 |
| 8 | 3 | 1 | 34,9 | 7,4 | 12,7 | 5,9 | 75,8 | 4,7 | 6,7 | 23,7 | 14,9 | 4,6 |
| 9 | 3 | 2 | 37,3 | 6,3 | 15,1 | 6,5 | 99,5 | 4,0 | 7,4 | 13,6 | 9,8 | 3,4 |
| 10 | 3 | 2 | 39,4 | 5,1 | 11,4 | 5,5 | 63,1 | 3,1 | 6,0 | 18,3 | 12,1 | 4,0 |
| 11 | 3 | 2 | 32,3 | 3,3 | 12,0 | 5,7 | 68,7 | 2,7 | 5,4 | 20,3 | 13,1 | 4,0 |
| 12 | 3 | 2 | 49,0 | 5,9 | 13,3 | 6,4 | 84,6 | 3,6 | 7,2 | 19,9 | 12,9 | 5,0 |
| 13 | 3 | 2 | 41,9 | 4,2 | 11,9 | 5,9 | 70,1 | 2,8 | 6,3 | 15,6 | 10,8 | 4,0 |
| 14 | 3 | 2 | 41,6 | 6,3 | 12,4 | 6,1 | 75,5 | 3,7 | 6,4 | 18,3 | 12,1 | 5,0 |
| 15 | 3 | 2 | 40,6 | 5,3 | 11,4 | 5,7 | 65,6 | 2,7 | 6,6 | 17,7 | 11,6 | 5,0 |
| 16 | 3 | 2 | 39,6 | 5,1 | 12,4 | 6,0 | 74,8 | 3,4 | 7,1 | 21,6 | 13,8 | 5,0 |
| 17 | 3 | 2 | 39,6 | 5,1 | 12,4 | 6,0 | 74,8 | 3,4 | 7,1 | 21,6 | 13,8 | 5,0 |
| 18 | 3 | 2 | 46,4 | 5,1 | 12,9 | 6,1 | 78,7 | 3,1 | 6,4 | 20,7 | 13,4 | 4,0 |

| Segunda evaluación a los 60 días | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|-----|---------|---------|----------|--------|
| TRA T. | Localidad | Variedad | AP (cm) | N° RAMAS | LH (cm) | AH (cm) | AF (cm2) | NN | DT (mm) | DC (cm) | LRI (cm) | VV (%) |
| 1 | 1 | 1 | 68,4 | 15,5 | 14,9 | 6,6 | 99,0 | 6,0 | 12,6 | 47,5 | 28,2 | 4,6 |
| 2 | 1 | 1 | 63,2 | 15,2 | 15,4 | 6,8 | 104,0 | 5,8 | 12,4 | 49,2 | 28,5 | 4,4 |
| 3 | 1 | 1 | 71,8 | 16,3 | 15,3 | 6,9 | 105,1 | 6,8 | 13,1 | 50,5 | 31,0 | 4,3 |
| 4 | 1 | 1 | 70,2 | 17,8 | 14,0 | 6,5 | 91,5 | 7,0 | 12,6 | 51,4 | 31,2 | 4,7 |
| 5 | 1 | 1 | 61,4 | 15,0 | 13,4 | 6,0 | 80,5 | 6,0 | 11,7 | 42,7 | 25,0 | 4,1 |
| 6 | 1 | 1 | 81,6 | 18,9 | 13,8 | 6,4 | 88,1 | 6,7 | 15,1 | 51,5 | 28,9 | 4,5 |
| 7 | 1 | 1 | 76,8 | 20,3 | 13,7 | 6,2 | 85,4 | 7,0 | 14,1 | 50,2 | 30,6 | 4,6 |
| 8 | 1 | 1 | 65,8 | 16,7 | 13,1 | 5,8 | 75,4 | 6,3 | 12,7 | 50,5 | 27,6 | 4,3 |
| 9 | 1 | 2 | 72,1 | 20,5 | 13,8 | 6,3 | 87,1 | 7,0 | 13,9 | 55,0 | 32,5 | 4,7 |
| 10 | 1 | 2 | 78,0 | 17,0 | 13,8 | 6,5 | 90,4 | 5,3 | 11,6 | 46,3 | 27,2 | 4,4 |
| 11 | 1 | 2 | 72,1 | 16,3 | 14,2 | 6,8 | 97,0 | 5,3 | 12,8 | 44,3 | 31,8 | 4,7 |
| 12 | 1 | 2 | 72,3 | 13,7 | 13,4 | 6,1 | 82,0 | 4,6 | 11,2 | 42,3 | 27,1 | 4,7 |
| 13 | 1 | 2 | 73,3 | 14,4 | 12,2 | 5,7 | 71,3 | 5,1 | 10,8 | 41,0 | 25,2 | 4,3 |
| 14 | 1 | 2 | 67,8 | 13,1 | 14,1 | 6,4 | 90,7 | 4,0 | 10,1 | 38,5 | 21,6 | 4,3 |
| 15 | 1 | 2 | 74,1 | 13,8 | 11,8 | 5,6 | 65,9 | 4,5 | 10,5 | 42,8 | 26,8 | 4,3 |
| 16 | 1 | 2 | 79,0 | 14,4 | 14,0 | 6,1 | 86,3 | 5,0 | 11,3 | 45,6 | 27,3 | 4,4 |
| 17 | 1 | 2 | 74,1 | 15,4 | 13,2 | 6,2 | 82,7 | 4,8 | 11,1 | 37,8 | 23,9 | 4,5 |
| 18 | 1 | 2 | 71,9 | 13,9 | 13,4 | 6,0 | 81,1 | 5,4 | 11,0 | 45,3 | 26,3 | 4,5 |
| 1 | 2 | 1 | 62,7 | 14,1 | 12,8 | 6,0 | 76,4 | 3,9 | 16,4 | 64,0 | 35,0 | 3,9 |
| 2 | 2 | 1 | 51,3 | 11,7 | 12,2 | 5,6 | 69,2 | 3,6 | 14,1 | 54,7 | 30,4 | 4,3 |
| 3 | 2 | 1 | 57,3 | 14,1 | 13,1 | 6,0 | 78,9 | 4,4 | 14,4 | 58,1 | 32,1 | 4,1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------|------|------|-----|-------|-----|------|------|------|-----|
| 4 | 2 | 1 | 58,3 | 13,0 | 13,6 | 6,2 | 83,8 | 3,1 | 15,3 | 57,4 | 31,7 | 4,0 |
| 5 | 2 | 1 | 60,7 | 13,4 | 13,2 | 6,0 | 79,9 | 3,9 | 15,4 | 60,4 | 33,2 | 4,3 |
| 6 | 2 | 1 | 54,4 | 11,0 | 13,8 | 6,0 | 82,9 | 3,1 | 13,9 | 53,6 | 29,8 | 4,3 |
| 7 | 2 | 1 | 56,4 | 13,9 | 14,1 | 5,9 | 82,9 | 3,7 | 14,4 | 56,1 | 31,1 | 4,4 |
| 8 | 2 | 1 | 54,7 | 11,6 | 13,8 | 6,5 | 89,9 | 3,6 | 12,6 | 54,9 | 30,4 | 4,3 |
| 9 | 2 | 2 | 47,4 | 11,0 | 13,6 | 6,0 | 80,1 | 3,1 | 12,1 | 51,0 | 28,5 | 4,3 |
| 10 | 2 | 2 | 52,0 | 9,7 | 12,7 | 6,2 | 79,3 | 3,1 | 13,2 | 50,0 | 28,0 | 3,6 |
| 11 | 2 | 2 | 67,9 | 13,1 | 13,3 | 6,3 | 84,1 | 3,4 | 15,9 | 61,0 | 33,5 | 4,0 |
| 12 | 2 | 2 | 47,6 | 9,7 | 13,0 | 5,9 | 76,3 | 3,6 | 8,9 | 44,7 | 25,4 | 3,7 |
| 13 | 2 | 2 | 60,7 | 11,9 | 13,3 | 6,1 | 80,9 | 3,1 | 14,0 | 60,1 | 33,1 | 3,7 |
| 14 | 2 | 2 | 64,9 | 12,9 | 13,9 | 6,4 | 89,0 | 4,3 | 11,9 | 51,9 | 28,9 | 3,9 |
| 15 | 2 | 2 | 54,4 | 10,9 | 12,4 | 5,8 | 71,8 | 4,7 | 9,4 | 52,0 | 29,0 | 4,0 |
| 16 | 2 | 2 | 58,1 | 11,4 | 13,1 | 6,2 | 82,4 | 3,9 | 14,6 | 52,1 | 29,1 | 4,1 |
| 17 | 2 | 2 | 57,7 | 10,6 | 11,9 | 5,8 | 70,6 | 3,7 | 10,9 | 43,1 | 26,4 | 4,0 |
| 18 | 2 | 2 | 62,7 | 13,0 | 14,2 | 6,0 | 84,8 | 4,3 | 13,0 | 51,7 | 28,9 | 4,0 |
| 1 | 3 | 1 | 58,1 | 11,3 | 15,3 | 6,7 | 103,4 | 5,0 | 9,9 | 26,3 | 16,1 | 4,1 |
| 2 | 3 | 1 | 64,3 | 11,6 | 15,4 | 6,8 | 104,9 | 5,0 | 10,5 | 30,0 | 18,0 | 5,0 |
| 3 | 3 | 1 | 57,7 | 10,1 | 14,9 | 6,8 | 101,6 | 5,1 | 8,9 | 30,0 | 18,0 | 4,7 |
| 4 | 3 | 1 | 45,4 | 8,7 | 14,4 | 6,1 | 91,3 | 5,0 | 7,8 | 22,3 | 14,1 | 4,1 |
| 5 | 3 | 1 | 53,1 | 10,9 | 16,9 | 6,4 | 105,4 | 5,3 | 8,9 | 27,4 | 16,7 | 4,7 |
| 6 | 3 | 1 | 53,9 | 11,0 | 15,3 | 6,9 | 106,9 | 5,9 | 8,9 | 24,9 | 15,9 | 4,3 |
| 7 | 3 | 1 | 57,3 | 11,0 | 16,2 | 7,6 | 124,0 | 5,4 | 9,7 | 27,6 | 16,8 | 4,7 |
| 8 | 3 | 1 | 52,3 | 12,0 | 15,7 | 6,7 | 105,8 | 5,6 | 9,8 | 34,7 | 20,4 | 4,9 |
| 9 | 3 | 2 | 58,6 | 11,7 | 16,1 | 7,0 | 112,6 | 5,4 | 10,5 | 29,1 | 17,6 | 5,0 |
| 10 | 3 | 2 | 47,1 | 8,1 | 13,8 | 6,2 | 86,6 | 3,3 | 8,3 | 28,3 | 17,1 | 4,0 |
| 11 | 3 | 2 | 40,4 | 7,3 | 13,7 | 6,6 | 90,9 | 4,6 | 6,4 | 31,7 | 19,4 | 4,0 |
| 12 | 3 | 2 | 64,6 | 11,1 | 15,8 | 7,4 | 117,4 | 5,4 | 10,4 | 32,3 | 19,1 | 5,0 |
| 13 | 3 | 2 | 49,9 | 7,1 | 15,2 | 6,9 | 105,4 | 4,0 | 8,6 | 28,4 | 17,2 | 3,7 |
| 14 | 3 | 2 | 54,1 | 10,9 | 16,4 | 7,7 | 128,5 | 5,1 | 9,6 | 33,0 | 19,5 | 5,0 |
| 15 | 3 | 2 | 52,3 | 9,6 | 15,4 | 7,1 | 110,4 | 5,1 | 8,6 | 29,4 | 17,7 | 5,0 |
| 16 | 3 | 2 | 58,9 | 11,4 | 14,8 | 7,1 | 105,7 | 5,7 | 10,2 | 33,1 | 21,4 | 4,9 |
| 17 | 3 | 2 | 61,4 | 10,0 | 16,3 | 7,1 | 116,2 | 3,9 | 10,0 | 32,7 | 20,9 | 5,0 |
| 18 | 3 | 2 | 60,1 | 9,9 | 16,1 | 8,1 | 130,4 | 5,0 | 9,1 | 32,6 | 21,8 | 4,7 |

| Tercera evaluación a los 90 días | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------|------------|------------|-------------|-----------|
| TRA T. | Localid ad | Varied ad | AP (cm) | N° RAMAS | LH (cm) | AH (cm) | AF (cm2) | NN | DT (mm) | DC (cm) | LRI (cm) | VV (%) |
| 1 | 1 | 1 | 92,8 | 22,5 | 15,4 | 6,8 | 104,4 | 8,8 | 18,0 | 71,6 | 46,3 | 4,9 |
| 2 | 1 | 1 | 89,5 | 21,6 | 15,7 | 6,9 | 108,0 | 8,4 | 17,8 | 71,2 | 42,3 | 4,8 |
| 3 | 1 | 1 | 92,8 | 24,3 | 15,4 | 7,1 | 108,5 | 9,2 | 18,3 | 68,7 | 42,3 | 4,8 |
| 4 | 1 | 1 | 96,3 | 25,3 | 15,5 | 7,1 | 109,8 | 9,1 | 18,0 | 70,5 | 42,5 | 4,9 |
| 5 | 1 | 1 | 75,2 | 18,2 | 14,6 | 6,3 | 92,3 | 8,2 | 15,2 | 58,3 | 33,1 | 4,3 |
| 6 | 1 | 1 | 101,3 | 26,7 | 15,4 | 6,8 | 104,1 | 10,6 | 20,3 | 79,7 | 49,4 | 4,9 |
| 7 | 1 | 1 | 95,2 | 25,8 | 15,8 | 6,7 | 106,5 | 11,3 | 18,9 | 78,3 | 45,3 | 4,9 |
| 8 | 1 | 1 | 83,5 | 21,3 | 15,0 | 6,5 | 98,2 | 8,3 | 17,0 | 62,8 | 37,0 | 4,5 |
| 9 | 1 | 2 | 99,0 | 25,6 | 15,9 | 7,1 | 113,8 | 9,8 | 27,8 | 73,3 | 45,3 | 4,9 |
| 10 | 1 | 2 | 100,0 | 23,7 | 14,2 | 6,6 | 94,6 | 8,6 | 17,4 | 72,4 | 41,5 | 4,8 |
| 11 | 1 | 2 | 118,0 | 23,2 | 15,2 | 7,3 | 110,7 | 8,1 | 16,9 | 77,3 | 44,7 | 4,9 |
| 12 | 1 | 2 | 93,6 | 20,3 | 13,7 | 6,2 | 84,4 | 6,2 | 16,8 | 77,7 | 36,2 | 4,8 |
| 13 | 1 | 2 | 96,5 | 21,0 | 13,6 | 5,9 | 80,7 | 6,3 | 16,5 | 77,0 | 33,6 | 4,5 |
| 14 | 1 | 2 | 97,2 | 21,7 | 14,6 | 6,6 | 96,3 | 6,8 | 17,1 | 78,8 | 36,8 | 4,6 |
| 15 | 1 | 2 | 96,0 | 20,1 | 13,9 | 5,7 | 80,8 | 6,8 | 15,5 | 77,9 | 37,1 | 4,6 |
| 16 | 1 | 2 | 107,1 | 22,8 | 14,3 | 6,3 | 90,4 | 7,4 | 18,6 | 87,0 | 42,0 | 4,8 |
| 17 | 1 | 2 | 101,3 | 22,8 | 13,7 | 6,4 | 87,1 | 7,0 | 17,1 | 79,8 | 39,5 | 4,8 |
| 18 | 1 | 2 | 93,1 | 20,4 | 14,6 | 6,4 | 93,2 | 6,7 | 15,7 | 83,9 | 37,1 | 4,7 |
| 1 | 2 | 1 | 78,7 | 19,6 | 15,6 | 7,1 | 111,3 | 6,4 | 25,3 | 81,0 | 43,7 | 4,9 |
| 2 | 2 | 1 | 65,1 | 14,7 | 13,0 | 6,1 | 79,9 | 5,1 | 18,0 | 65,9 | 36,1 | 4,3 |
| 3 | 2 | 1 | 76,1 | 19,6 | 14,4 | 6,6 | 95,6 | 6,6 | 19,4 | 75,0 | 40,6 | 4,6 |
| 4 | 2 | 1 | 70,0 | 15,3 | 13,9 | 6,3 | 87,1 | 5,3 | 18,6 | 65,9 | 36,1 | 4,1 |
| 5 | 2 | 1 | 78,6 | 18,0 | 13,6 | 6,3 | 84,0 | 5,4 | 18,3 | 72,3 | 39,1 | 4,4 |
| 6 | 2 | 1 | 71,7 | 15,6 | 14,0 | 6,1 | 86,0 | 5,4 | 18,7 | 75,6 | 41,0 | 4,9 |
| 7 | 2 | 1 | 65,7 | 15,9 | 14,3 | 6,1 | 87,7 | 5,1 | 18,3 | 66,4 | 36,6 | 4,4 |
| 8 | 2 | 1 | 74,0 | 16,4 | 14,1 | 6,7 | 95,3 | 5,7 | 17,4 | 65,3 | 35,9 | 4,3 |
| 9 | 2 | 2 | 64,0 | 15,3 | 13,9 | 6,3 | 87,4 | 5,6 | 14,9 | 65,1 | 35,7 | 4,3 |
| 10 | 2 | 2 | 66,7 | 13,4 | 13,7 | 6,4 | 87,9 | 4,3 | 14,9 | 56,4 | 31,3 | 4,1 |
| 11 | 2 | 2 | 83,6 | 18,3 | 13,4 | 6,4 | 86,4 | 4,9 | 18,6 | 69,3 | 38,0 | 4,3 |
| 12 | 2 | 2 | 80,9 | 18,0 | 13,4 | 6,7 | 90,6 | 5,1 | 18,6 | 72,6 | 39,4 | 4,6 |
| 13 | 2 | 2 | 67,4 | 14,0 | 13,4 | 6,1 | 82,6 | 4,7 | 15,4 | 61,0 | 33,7 | 5,0 |
| 14 | 2 | 2 | 84,7 | 17,9 | 14,1 | 6,6 | 93,3 | 5,3 | 18,4 | 76,0 | 41,3 | 4,7 |
| 15 | 2 | 2 | 73,3 | 16,3 | 12,6 | 5,9 | 73,7 | 5,3 | 16,6 | 65,9 | 36,1 | 4,0 |
| 16 | 2 | 2 | 84,9 | 16,3 | 14,3 | 6,6 | 93,9 | 5,1 | 19,3 | 73,9 | 40,0 | 4,6 |
| 17 | 2 | 2 | 78,1 | 15,4 | 13,3 | 6,3 | 83,9 | 5,6 | 19,7 | 68,1 | 37,0 | 4,3 |
| 18 | 2 | 2 | 83,4 | 18,7 | 14,3 | 6,1 | 87,7 | 6,1 | 19,0 | 81,3 | 43,9 | 4,4 |
| 1 | 3 | 1 | 76,6 | 14,4 | 18,0 | 7,9 | 142,1 | 5,6 | 14,5 | 41,4 | 37,6 | 4,3 |
| 2 | 3 | 1 | 84,3 | 16,4 | 17,7 | 8,0 | 142,3 | 6,6 | 15,2 | 38,3 | 42,9 | 5,0 |
| 3 | 3 | 1 | 79,0 | 16,6 | 17,9 | 7,7 | 138,7 | 6,4 | 15,3 | 35,7 | 40,0 | 4,9 |
| 4 | 3 | 1 | 60,0 | 12,6 | 17,0 | 7,8 | 133,8 | 5,3 | 11,8 | 31,9 | 28,1 | 4,3 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------|------|------|-----|-------|-----|------|------|------|-----|
| 5 | 3 | 1 | 79,0 | 18,4 | 17,4 | 7,7 | 134,4 | 6,0 | 15,0 | 39,0 | 35,9 | 4,7 |
| 6 | 3 | 1 | 72,3 | 15,7 | 17,9 | 7,8 | 140,1 | 6,1 | 13,5 | 37,4 | 36,4 | 4,3 |
| 7 | 3 | 1 | 77,9 | 16,7 | 18,4 | 8,3 | 152,3 | 5,6 | 15,0 | 37,3 | 37,4 | 4,9 |
| 8 | 3 | 1 | 77,6 | 19,4 | 18,1 | 8,2 | 148,2 | 6,4 | 15,8 | 34,4 | 40,4 | 4,9 |
| 9 | 3 | 2 | 79,0 | 17,6 | 18,3 | 8,1 | 148,1 | 5,6 | 15,9 | 36,0 | 37,7 | 5,0 |
| 10 | 3 | 2 | 71,7 | 13,7 | 15,7 | 8,4 | 131,6 | 6,1 | 12,7 | 33,0 | 32,9 | 4,9 |
| 11 | 3 | 2 | 62,7 | 11,4 | 16,1 | 8,1 | 130,8 | 4,9 | 10,9 | 32,0 | 27,3 | 4,3 |
| 12 | 3 | 2 | 91,6 | 18,3 | 17,6 | 8,1 | 144,0 | 5,9 | 14,9 | 38,0 | 35,3 | 5,0 |
| 13 | 3 | 2 | 54,0 | 10,1 | 15,6 | 7,3 | 113,7 | 5,1 | 9,7 | 29,4 | 25,4 | 4,3 |
| 14 | 3 | 2 | 77,4 | 18,0 | 16,7 | 8,1 | 136,4 | 6,7 | 15,1 | 35,0 | 35,6 | 5,0 |
| 15 | 3 | 2 | 79,7 | 17,1 | 16,4 | 7,7 | 127,1 | 5,9 | 14,1 | 34,6 | 31,4 | 5,0 |
| 16 | 3 | 2 | 84,3 | 17,6 | 17,1 | 8,1 | 139,4 | 5,9 | 15,9 | 34,3 | 36,0 | 0,0 |
| 17 | 3 | 2 | 89,3 | 18,0 | 19,0 | 8,0 | 150,3 | 6,1 | 14,0 | 33,6 | 38,0 | 5,0 |
| 18 | 3 | 2 | 81,9 | 15,1 | 16,4 | 8,0 | 131,4 | 6,1 | 13,3 | 33,9 | 33,7 | 5,0 |

| Cuarta evaluación a los 120 días | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|------|---------|---------|----------|--------|
| TRA T. | Localidad | Variedad | AP (cm) | N° RAMAS | LH (cm) | AH (cm) | AF (cm2) | NN | DT (mm) | DC (cm) | LRI (cm) | VV (%) |
| 1 | 1 | 1 | 107,8 | 28,9 | 15,8 | 7,1 | 112,3 | 12,8 | 22,1 | 98,2 | 53,4 | 4,8 |
| 2 | 1 | 1 | 102,1 | 26,5 | 16,3 | 7,2 | 117,6 | 11,4 | 22,2 | 97,9 | 51,5 | 4,8 |
| 3 | 1 | 1 | 109,8 | 27,3 | 16,0 | 7,0 | 112,2 | 13,5 | 22,5 | 98,8 | 56,9 | 4,8 |
| 4 | 1 | 1 | 116,1 | 28,5 | 15,8 | 7,2 | 113,3 | 13,1 | 22,2 | 96,6 | 57,2 | 4,8 |
| 5 | 1 | 1 | 96,0 | 24,2 | 15,2 | 6,9 | 104,9 | 11,1 | 19,1 | 81,4 | 43,6 | 4,7 |
| 6 | 1 | 1 | 117,5 | 30,3 | 16,0 | 7,2 | 114,8 | 13,8 | 23,1 | 102,3 | 56,6 | 4,9 |
| 7 | 1 | 1 | 109,9 | 30,3 | 15,7 | 7,0 | 109,8 | 14,3 | 23,5 | 103,6 | 58,7 | 4,7 |
| 8 | 1 | 1 | 104,1 | 27,8 | 16,2 | 7,3 | 118,8 | 10,6 | 20,1 | 84,8 | 46,4 | 4,8 |
| 9 | 1 | 2 | 116,4 | 31,1 | 16,6 | 7,6 | 125,9 | 12,7 | 23,6 | 97,0 | 51,5 | 4,8 |
| 10 | 1 | 2 | 122,5 | 29,3 | 12,8 | 5,9 | 75,7 | 11,1 | 20,9 | 88,4 | 52,4 | 4,2 |
| 11 | 1 | 2 | 148,2 | 33,3 | 15,6 | 7,5 | 117,0 | 11,1 | 36,5 | 95,8 | 58,0 | 4,8 |
| 12 | 1 | 2 | 121,7 | 28,7 | 14,7 | 6,8 | 100,5 | 12,2 | 18,8 | 89,3 | 53,8 | 4,3 |
| 13 | 1 | 2 | 117,5 | 26,2 | 13,8 | 6,4 | 89,5 | 13,8 | 18,0 | 78,1 | 40,3 | 3,6 |
| 14 | 1 | 2 | 117,9 | 27,3 | 14,3 | 6,3 | 89,6 | 13,1 | 19,8 | 89,5 | 53,1 | 4,4 |
| 15 | 1 | 2 | 121,2 | 27,6 | 14,3 | 6,3 | 89,8 | 15,2 | 18,8 | 74,2 | 53,0 | 3,9 |
| 16 | 1 | 2 | 132,4 | 30,0 | 14,8 | 6,8 | 100,5 | 13,1 | 21,6 | 95,6 | 62,7 | 4,2 |
| 17 | 1 | 2 | 119,3 | 27,5 | 13,3 | 6,2 | 82,4 | 13,4 | 19,9 | 86,7 | 47,3 | 4,0 |
| 18 | 1 | 2 | 121,9 | 24,2 | 15,0 | 6,8 | 101,3 | 13,8 | 17,8 | 90,4 | 48,3 | 4,5 |
| 1 | 2 | 1 | 99,7 | 26,1 | 17,7 | 7,7 | 136,7 | 10,0 | 27,7 | 102,4 | 50,1 | 5,0 |
| 2 | 2 | 1 | 83,4 | 21,7 | 16,1 | 7,0 | 113,1 | 8,1 | 23,0 | 78,0 | 39,3 | 5,0 |
| 3 | 2 | 1 | 97,3 | 26,6 | 16,4 | 7,3 | 119,7 | 8,6 | 24,0 | 88,0 | 47,3 | 5,0 |
| 4 | 2 | 1 | 80,1 | 20,6 | 15,6 | 6,9 | 106,7 | 7,9 | 21,7 | 77,1 | 41,7 | 5,0 |
| 5 | 2 | 1 | 99,0 | 26,0 | 16,4 | 7,1 | 117,9 | 8,4 | 22,6 | 86,4 | 46,3 | 5,0 |
| 6 | 2 | 1 | 84,7 | 19,3 | 14,1 | 7,1 | 101,7 | 8,3 | 23,4 | 92,6 | 49,6 | 5,0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|-------|------|------|-----|-------|------|------|-------|------|-----|
| 7 | 2 | 1 | 88,1 | 20,4 | 16,0 | 7,1 | 114,4 | 6,7 | 21,9 | 78,0 | 42,1 | 5,0 |
| 8 | 2 | 1 | 90,6 | 23,1 | 15,7 | 6,9 | 108,0 | 8,1 | 21,3 | 84,9 | 45,7 | 5,0 |
| 9 | 2 | 2 | 78,7 | 19,3 | 14,7 | 6,6 | 96,7 | 6,1 | 19,0 | 75,6 | 40,9 | 5,0 |
| 10 | 2 | 2 | 89,6 | 19,9 | 14,4 | 7,1 | 103,3 | 7,7 | 19,4 | 79,3 | 42,7 | 5,0 |
| 11 | 2 | 2 | 105,3 | 24,3 | 14,9 | 7,1 | 106,3 | 8,9 | 24,7 | 97,7 | 52,0 | 5,0 |
| 12 | 2 | 2 | 101,0 | 22,0 | 13,9 | 6,4 | 89,1 | 7,7 | 23,0 | 92,0 | 49,3 | 5,0 |
| 13 | 2 | 2 | 87,7 | 19,7 | 14,0 | 6,3 | 87,9 | 7,9 | 17,7 | 87,0 | 46,7 | 5,0 |
| 14 | 2 | 2 | 111,0 | 24,0 | 15,3 | 6,9 | 104,9 | 9,9 | 22,3 | 109,9 | 58,3 | 5,0 |
| 15 | 2 | 2 | 95,7 | 20,1 | 14,4 | 6,0 | 86,6 | 8,0 | 21,0 | 81,7 | 44,6 | 5,0 |
| 16 | 2 | 2 | 106,9 | 19,3 | 15,6 | 7,3 | 113,7 | 7,3 | 25,0 | 102,4 | 54,3 | 5,0 |
| 17 | 2 | 2 | 102,7 | 19,9 | 14,7 | 6,4 | 94,7 | 8,9 | 21,9 | 87,3 | 46,9 | 5,0 |
| 18 | 2 | 2 | 112,1 | 25,0 | 15,0 | 6,7 | 101,1 | 10,4 | 23,9 | 97,4 | 52,0 | 5,0 |
| 1 | 3 | 1 | 78,6 | 16,9 | 16,6 | 7,4 | 126,0 | 6,7 | 14,5 | 43,1 | 39,6 | 4,7 |
| 2 | 3 | 1 | 90,7 | 18,6 | 16,9 | 8,0 | 136,9 | 6,6 | 15,2 | 31,1 | 40,9 | 4,4 |
| 3 | 3 | 1 | 80,8 | 18,0 | 16,0 | 7,1 | 114,3 | 6,9 | 15,0 | 37,6 | 41,4 | 4,4 |
| 4 | 3 | 1 | 75,4 | 16,1 | 19,4 | 9,2 | 178,1 | 8,3 | 17,1 | 42,4 | 41,8 | 4,1 |
| 5 | 3 | 1 | 89,9 | 22,0 | 18,8 | 8,9 | 167,7 | 8,7 | 17,3 | 45,1 | 39,1 | 4,9 |
| 6 | 3 | 1 | 89,9 | 19,3 | 18,9 | 8,6 | 162,8 | 7,4 | 18,7 | 45,9 | 46,4 | 4,3 |
| 7 | 3 | 1 | 87,4 | 20,3 | 20,8 | 9,4 | 195,3 | 7,9 | 17,2 | 42,7 | 41,9 | 4,6 |
| 8 | 3 | 1 | 85,8 | 21,9 | 19,5 | 8,6 | 166,7 | 8,4 | 17,6 | 39,4 | 46,6 | 4,4 |
| 9 | 3 | 2 | 96,0 | 21,1 | 19,8 | 9,1 | 180,9 | 8,3 | 18,5 | 44,7 | 44,4 | 5,0 |
| 10 | 3 | 2 | 81,6 | 18,1 | 18,4 | 9,4 | 172,5 | 8,0 | 19,3 | 44,3 | 41,0 | 5,0 |
| 11 | 3 | 2 | 73,6 | 16,0 | 18,8 | 9,2 | 171,9 | 7,7 | 18,1 | 41,1 | 34,4 | 4,4 |
| 12 | 3 | 2 | 99,8 | 21,0 | 18,5 | 9,7 | 179,7 | 8,7 | 20,1 | 49,7 | 50,0 | 4,6 |
| 13 | 3 | 2 | 70,9 | 16,4 | 16,2 | 8,7 | 140,5 | 8,4 | 13,1 | 42,0 | 36,6 | 4,1 |
| 14 | 3 | 2 | 84,3 | 20,3 | 18,2 | 8,6 | 157,6 | 8,3 | 16,7 | 44,7 | 46,1 | 4,9 |
| 15 | 3 | 2 | 88,3 | 19,1 | 14,9 | 8,7 | 129,7 | 7,4 | 16,8 | 40,7 | 37,7 | 5,0 |
| 16 | 3 | 2 | 95,4 | 19,1 | 15,4 | 7,0 | 108,8 | 7,6 | 15,1 | 33,0 | 43,6 | 4,9 |
| 17 | 3 | 2 | 107,0 | 19,1 | 16,4 | 7,9 | 128,5 | 7,9 | 21,2 | 34,9 | 47,6 | 5,0 |
| 18 | 3 | 2 | 97,6 | 20,3 | 15,1 | 7,7 | 117,8 | 8,1 | 22,4 | 35,7 | 48,0 | 5,0 |

ANEXO # 3.

ANÁLISIS DE SUELO

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.cetp@iniap.gob.ec

REPORT DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : COFENAC
 Dirección : Calle Ramos Iduarte y Primera Transversal
 Ciudad : Portoviejo
 Teléfono : 634530
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : UEB Caluma
 Provincia : Bolívar
 Cantón : Caluma
 Parroquia :
 Ubicación : Zona Caluma

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
 N° Reporte : 004433
 Fecha de Muestreo : 08/05/2014
 Fecha de Ingreso : 08/05/2014
 Fecha de Salida : 21/05/2014

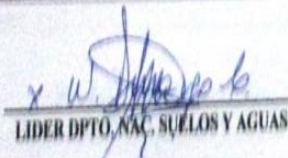
| N° Muest. | Datos del Lote | | pH | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | | | | |
|-----------|----------------|-------------------------|----|------|-----------------|-----------|------|--------|------|-------|------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | Laborat. | Identificación | | Area | NH ₄ | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | |
| 71303 | | Muestra 11 UNB Densidad | | 6,2 | LAc | 37 M | 11 M | 1,21 A | 11 A | 2,5 A | 29 A | 14,1 A | 14,4 A | 175 A | 15,8 A | 0,28 B |

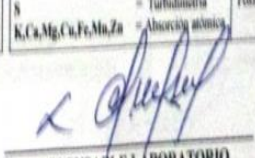
La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

INTERPRETACION

| | | | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|--|
| pH | | | | Elementos de N a B | |
| MAc = Muy Acido | LAc = Liger. Acido | LAi = Lige. Alcalino | RC = Requiere Cal | B = Bajo | |
| Ac = Acido | PN = Prac. Neutro | MeAl = Media. Alcalino | | M = Medio | |
| MeAc = Media. Acido | N = Neutro | Al = Alcalino | | A = Alto | |

| METODOLOGIA USADA | EXTRACTANTES |
|---|------------------------------|
| pH = Suelo agua (1:2,5) | Olsen Modificado |
| N,P,B = Colorimetría | N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn |
| S = Turbidimetría | Fosfato de Calcio Monobásico |
| K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica | BS |


LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS


RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | PARA USO DEL LABORATORIO | |
|-----------------------|---|-----------------------|----------------|--------------------------|--------------|
| Nombre | : COFENAC | Nombre | : Juan Jiménez | Cultivo Actual | : |
| Dirección | : Calle Ramos Iduarte y Primera Transversal | Provincia | : Bolívar | N° Reporte | : 004433 |
| Ciudad | : Portoviejo | Cantón | : Caluma | Fecha de Muestreo | : 08/05/2014 |
| Teléfono | : 634530 | Parroquia | : | Fecha de Ingreso | : 08/05/2014 |
| Fax | : | Ubicación | : Zona Caluma | Fecha de Salida | : 21/05/2014 |

| N° Muest. | Datos del Lote | | pH | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | | | |
|-----------|--------------------|------|--------|-----------------|------|-----------|------|-------|------|--------|-------|------|--------|--------|--|
| | Identificación | Area | | NH ₄ | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | |
| 71301 | Muestra 3 Densidad | | 6,9 PN | 54 A | 16 M | 1,39 A | 14 A | 3,9 A | 21 A | 11,5 A | 8,3 A | 82 A | 25,1 A | 0,40 B | |

La muestra será guardada en el laboratorio
por tres meses, tiempo en el que se aceptarán
rechazos en los resultados

| INTERPRETACION | | | | | METODOLOGIA USADA | | EXTRACTANTES | | |
|----------------|---------------|-----|----------------|---------------------|-------------------|----|-----------------------|---------------------|------------------------------|
| pH | | | | Elementos: de N a B | | pH | = Suelo: agua (1:2,5) | Olson Modificado | |
| MAc | = Muy Acido | LAc | = Liger. Acido | LAU | = Liger. Alcalino | RC | = Requiere Cal | B | = Bajo |
| Ac | = Acido | PN | = Prac. Neutro | MeAl | = Media. Alcalino | M | = Medio | N,P,K | = Colorimetria |
| MeAc | = Media Acido | N | = Neutro | Al | = Alcalino | A | = Alto | S | = Turbidimetria |
| | | | | | | | K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn | = Absorción atómica | Fosfato de Calcio Monobásico |
| | | | | | | | | | B.S |

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE DEL LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24

Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : COFENAC
Dirección : Calle Ramos Iduarte y Primera Transversal
Ciudad : Portoviejo
Teléfono : 634530
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Verónica García
Provincia : Bolívar
Cantón : Caluma
Parroquia :
Ubicación : Zona Caluma

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
N° Reporte : 004433
Fecha de Muestreo : 08/05/2014
Fecha de Ingreso : 08/05/2014
Fecha de Salida : 21/05/2014

| N° Muest. | Datos del Lote | | pH | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | | | |
|-----------|--------------------|------|---------|------|-----|-----------|------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--|
| | Identificación | Area | | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | |
| 71302 | Muestra 4 Densidad | | 6,3 LAc | 23 M | 7 B | 0,61 A | 13 A | 2,6 A | 23 A | 9,0 A | 7,2 A | 140 A | 11,6 M | 0,24 B | |

La muestra está registrada en el Laboratorio
por una muestra, tiempo en el que se registran
resultados en los resultados

| INTERPRETACION | | | | | METODOLOGIA USADA | | EXTRACTANTES | | | | | |
|----------------|----------------|-----|---------------------|------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------------|---------------------|-------|-------------------|------------------------------|
| pH | | | Elementos: de A a B | | pH | = Suelo: agua (1:2,5) | Obten Modificado | | | | | |
| MAc | = Muy Acido | LAc | = Liger. Acido | LAI | = Liger. Alcalino | RC | = Requiere Cal | B | = Bajo | N,P,K | Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn | |
| Ac | = Acido | PN | = Princ. Neutro | MeAl | = Media. Alcalino | M | = Medio | S | = Medio | S | = Turbidimetría | Fosfato de Calcio Monobásico |
| MeAc | = Media. Acido | N | = Neutro | Al | = Alcalino | A | = Alto | K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn | = Absorción atómica | BS | | |

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

ANEXO # 5.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Amarella: Variedad de café Arábica.

Ambriz: Población situada en el distrito de Bengo en Angola y que da nombre a los cafés de allí procedentes.

Arvenses: Se denomina maleza, mala hierba, yuyo, planta arvense, monte o planta indeseable a cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano

Astringencia: Sensación táctil de una cierta aspereza percibida en la lengua producida principalmente por cafés de la especie Robusta. Es debida a sustancias tánicas que producen la precipitación de la mucina, proteína contenida en la saliva que produce la sensación de suavidad en la lengua. Siempre negativa en el café, es la sensación de sequedad de la boca, que se puede manifestar como retrogusto.

Abono Orgánico: Material de origen vegetal o animal, producto de un proceso de transformación por acción de los microorganismos destinados a sufrir las necesidades nutricionales de las plantas.

Agricultura: Conjunto de actividades relacionadas con el cultivo de la tierra que buscan conseguir la satisfacción de algunas necesidades humanas como la alimentación y materias primas para la industria.

Bandolas: Es un instrumento de cuerda usando en Colombia y Venezuela, los cuales poseen una gran variedad tanto en la forma, como en la construcción e interpretación.

Cafeólogo: Persona que se dedica al estudio del café.

Cafeomancia: Sistema de predicción del porvenir en el que se utilizan los posos del café.

Densidad: Relación existente entre el número de individuos de una especie dada o una forma de crecimiento, y la superficie de un lugar.

Entresacas. Cortar algunos árboles de un monte o bosque o algunas plantas de un sembrado para aclararlo.

Incidencia: Es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Leucaena: es un género de cerca de 24 especies de árboles y arbustos

Lixiviación: Extracción sólido-líquido, es un proceso en el que un disolvente líquido pasa a través de un sólido pulverizado para que se produzca la disolución de uno o más de los componentes solubles del sólido.

Nutran: (nitrato de amonio 33,5%. N)

Planta: Ser vivo que se alimenta, crece, fructifica y muere en un solo lugar o substrato.

Precipitación: En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación

Sequia: La causa más habitual de la sequía es la falta de precipitaciones. Cuando no llueve por periodos muy prolongados, surge la sequía meteorológica y, si se mantiene, deriva en una sequía hidrológica.

Subsistencia, Conjunto de alimentos y de los medios necesarios para el mantenimiento de la vida.

Suministro: La palabra suministro alude tanto a la acción de suministrar, que etimológicamente proviene del latín “subministrāre” como a su resultado o efecto. Puede definirse como la provisión o abastecimiento material, de algo que es útil o necesario para quien la recibe, que puede ser una persona, un grupo familiar, una ciudad, un colegio, un hospital, una empresa; denominándose intendencia, cuando los suministros son dados al ejército.

Vulnerabilidad: Es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la Incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

