

INDICE GENERAL

| | |
|------------------------|------|
| PORTADA..... | i |
| PRESENTACIÓN..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v-vi |
| CONTENIDO..... | vii |
| INDICE DE CUADROS..... | xi |
| INDICE DE FIGURAS..... | xiii |
| INDICE DE ANEXOS..... | xiv |
| INDICE DE FOTOS..... | xvii |

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN

| | |
|-------------------------|---|
| 1.1. Justificación..... | 1 |
| 1.2. Objetivos..... | 2 |
| 1.3. Hipótesis..... | 3 |

II. REVISIÓN DE LITERATURA

| | |
|---------------------------------------|---|
| 2.1. La broca del fruto del café..... | 4 |
| 2.1.1. Origen y distribución..... | 4 |
| 2.1.2. Taxonomía..... | 5 |
| 2.1.3. Ciclo de vida..... | 5 |

| | |
|---|----|
| 2.1.3.1. Huevo..... | 6 |
| 2.1.3.2. Larva..... | 7 |
| 2.1.3.3. Pupa..... | 7 |
| 2.1.3.4. Adulto..... | 7 |
| 2.2. Hábitos y ecología..... | 8 |
| 2.2.1. Diapausa reproductiva..... | 8 |
| 2.2.2. Emergencia masiva..... | 8 |
| 2.3. Descripción de daños y su importancia..... | 9 |
| 2.4. Medidas de control de broca..... | 11 |
| 2.4.1. Manejo integrado de la broca..... | 11 |
| 2.4.1.1. Control cultural..... | 11 |
| 2.4.1.2. Control biológico..... | 12 |
| 2.4.1.3. Control etológico..... | 13 |
| 2.5. Atrayentes y trampas de la broca del café..... | 14 |
| 2.5.1. Atrayentes alcohólicos..... | 14 |
| 2.5.2. Trampas artesanales..... | 15 |
| 2.6. Metodología de muestreo..... | 17 |
| 2.6.1. Método de muestreo de las 30 Ramas..... | 18 |
| 2.6.1.1. Muestro de campo..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 2.6.1.2. Muestreo en el beneficiado..... | 20 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | |
| 3.1. Materiales..... | 21 |
| 3.1.1. Características del área de estudio..... | 21 |
| 3.2. Materiales y equipos..... | 23 |
| 3.2.1. Material experimental..... | 23 |
| 3.3. Métodos..... | 24 |
| 3.3.1. Factores en estudio..... | 24 |
| 3.3.2. Tratamientos..... | 24 |
| 3.3.3. Diseño experimental..... | 25 |
| 3.3.4. Características del experimento por localidad..... | 25 |
| 3.3.5. Análisis estadístico..... | 26 |
| 3.3.6. Análisis funcional..... | 26 |
| 3.3.7. Variables Evaluadas..... | 26 |
| 3.4. Manejo específico del experimento..... | 27 |
| 3.4.1. Monitoreos preliminares..... | 27 |
| 3.4.2. Delimitación del área..... | 27 |
| 3.4.3. Elaboración de las trampas..... | 27 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 3.4.4 Preparación de atrayentes..... | 28 |
| 3.5. Toma de datos y tabulación..... | 30 |
| 3.5.1 Variables Evaluadas..... | 31 |

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|--|----|
| 4.1. Diagnóstico Poblacional..... | 32 |
| 4.2. Fluctuación de la Población..... | 33 |
| 4.3. Porcentaje de frutos brocados en cosecha..... | 37 |
| 4.4. Efectividad de trayentes alcohólicos..... | 38 |
| 4.4.1. Localidad 1 Guacshig 1409 msnm..... | 39 |
| 4.4.2. Localidad 2 La Playa 1640 msnm..... | 48 |
| 4.2.3. Localidad 3 La Esperanza 1850 msnm..... | 58 |
| 4.5. Rentabilidad..... | 70 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| V. CONCLUSIONES..... | 77 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 78 |
| VII. RESUMEN..... | 68 |
| VIII. SUMMARY..... | 80 |

| | | |
|------------|---------------------------|----|
| IX. | BIBLIOGRAFIA | 84 |
| X. | ANEXOS | 92 |

INDICE DE CUADROS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Cuadro 1. | Grado de Valoración..... | 19 |
| Cuadro 2. | Criterios de Intervención..... | 20 |
| Cuadro 3. | Caracterización de Localidades..... | 21 |
| Cuadro 4. | Tratamientos propuestos para las tres localidades en función de los atrayentes..... | 24 |
| Cuadro 5. | Esquema de Análisis de Varianza por Localidad..... | 26 |
| Cuadro 6. | Cantidad y proporción de mezclas utilizada en cada tratamiento..... | 28 |
| Cuadro 7. | Cantidad total de alcoholes utilizada..... | 29 |
| Cuadro 8. | Nivel de Infestación Inicial..... | 32 |
| Cuadro 9. | Porcentaje de Frutos Brocados..... | 37 |
| Cuadro 10. | Análisis de Varianza, Mes de Mayo..... | 38 |
| Cuadro 11. | Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 39 |
| Cuadro 12. | Análisis de Varianza, Mes de Junio..... | 40 |
| Cuadro 13. | Análisis de Varianza, Mes de Julio..... | 41 |
| Cuadro 14. | Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 42 |
| Cuadro 15. | Análisis de Varianza, Mes de Agosto..... | 43 |
| Cuadro 16. | Análisis de Varianza, Mes de Septiembre..... | 44 |
| Cuadro 17. | Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 45 |
| Cuadro 18. | Análisis de Varianza, Mes de Octubre..... | 46 |
| Cuadro 19. | Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 47 |

| | |
|--|----|
| Cuadro 20. Análisis de Varianza, Mes de Mayo..... | 48 |
| Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 49 |
| Cuadro 22. Análisis de Varianza, Mes de Junio..... | 50 |
| Cuadro 23. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 51 |
| Cuadro 24. Análisis de Varianza, Mes de Julio..... | 52 |
| Cuadro 25 . Análisis de Varianza, Mes de Agosto..... | 53 |
| Cuadro 26. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 54 |
| Cuadro 27 . Análisis de Varianza, Mes de Septiembre..... | 55 |
| Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 56 |
| Cuadro 29 . Análisis de Varianza, Mes de Octubre..... | 57 |
| Cuadro 30 . Análisis de Varianza, Mes de Mayo..... | 58 |
| Cuadro 31 . Análisis de Varianza, Mes de Junio..... | 59 |
| Cuadro 32 . Análisis de Varianza, Mes de Julio..... | 60 |
| Cuadro 33. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos..... | 61 |
| Cuadro 34 . Análisis de Varianza, Mes de Agosto..... | 62 |
| Cuadro 35 . Análisis de Varianza, Mes de Septiembre..... | 63 |
| Cuadro 36 . Análisis de Varianza, Mes de Octubre..... | 64 |
| Cuadro 37. Registros de rendimiento por tratamiento. Localidad 1..... | 65 |
| Cuadro 38. Análisis de Varianza Rendimiento Localidad 1..... | 66 |
| Cuadro 39. Registros de rendimiento por tratamiento. Localidad 2..... | 67 |
| Cuadro 40. Análisis de Varianza Rendimiento Localidad 2..... | 68 |
| Cuadro 41. Registros de rendimiento por tratamiento. Localidad 3..... | 69 |
| Cuadro 42. Análisis de Varianza Rendimiento Localidad 3..... | 70 |
| Cuadro 43. Costo de producción Tratamiento 1..... | 71 |
| Cuadro 44. Costo de producción Tratamiento 2..... | 72 |
| Cuadro 45. Costo de producción Tratamiento 3..... | 72 |
| Cuadro 46. Costo de producción Tratamiento 4..... | 73 |
| Cuadro 47. Costo de producción Tratamiento 5..... | 73 |
| Cuadro 48. Costo de producción Tratamiento 6..... | 74 |

| | |
|---|----|
| Cuadro 49. Costo de producción Tratamiento 7 | 74 |
| Cuadro 50. Costo total por Tratamiento..... | 75 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ciclo de vida de la broca del café en hábitats a 25 ° C..... | 6 |
| Figura 2. Ciclo de infestación del grano de café por la broca..... | 10 |
| Figura 3. Ramas de Muestreo..... | 19 |
| Figura 4. Modelo de la trampa artesanal..... | 28 |
| Figura 5. Fluctuación mensual de las capturas de adultos de broca del café en un total de 18 trampas, en un cafetal ubicado a 1 409 msnm..... | 33 |
| Figura 6. Fluctuación mensual de las capturas de adultos de broca del café en un total de 18 trampas, en un cafetal ubicado a 1 640 msnm..... | 34 |
| Figura 7. Fluctuación mensual de las capturas de adultos de broca del café en un total de 18 trampas a 1 851 msnm..... | 36 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1. Estudio de impacto ambiental..... | 92 |
| Anexo 2. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de mayo Localidad 1..... | 99 |
| Anexo 3. Transformación población adulta mes de mayo Localidad 1..... | 99 |
| Anexo 4. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de junio Localidad 1..... | 99 |
| Anexo 5. Transformación población adulta mes de junio Localidad 1..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 6. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de julio | |
| Localidad 1..... | 100 |
| Anexo 7. Transformación población adulta mes de julio | |
| Localidad 1..... | 100 |
| Anexo 8. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de agosto | |
| Localidad 1..... | 101 |
| Anexo 9. Transformación población adulta mes de agosto | |
| Localidad 1..... | 101 |
| Anexo 10. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de septiembre | |
| Localidad 1..... | 101 |
| Anexo 11. Transformación población adulta mes de septiembre Localidad 1..... | 102 |
| Anexo 12. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de octubre | |
| Localidad 1..... | 102 |
| Anexo 13. Transformación población adulta mes de octubre Localidad 1..... | 102 |
| Anexo 14. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de mayo | |
| Localidad 2..... | 103 |
| Anexo 15. Transformación población adulta mes de mayo Localidad 2..... | 103 |
| Anexo 16. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de junio | |
| Localidad 2..... | 103 |
| Anexo 17. Transformación población adulta mes de junio | |
| Localidad 2..... | 104 |
| Anexo 18. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de julio | |
| Localidad 2..... | 104 |
| Anexo 19. Transformación población adulta mes de julio | |
| Localidad 2..... | 104 |
| Anexo 20. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de agosto | |
| Localidad 2..... | 105 |
| Anexo 21. Transformación población adulta mes de agosto Localidad 2..... | 105 |
| Anexo 22. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de | |

| | |
|---|-----|
| septiembre Localidad 2..... | 105 |
| Anexo 23. Transformación población adulta mes de septiembre | |
| Localidad 2..... | 106 |
| Anexo 24. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de octubre | |
| Localidad 2 | 106 |
| Anexo 25. Transformación población adulta mes de octubre | |
| Localidad 2..... | 106 |
| Anexo 26. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes | |
| de mayo Localidad 3 | 107 |
| Anexo 27. Transformación población adulta mes de mayo Localidad 3..... | 107 |
| Anexo 28. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de | |
| junio Localidad 3 | 107 |
| Anexo 29. Transformación población adulta mes de junio | |
| Localidad 3..... | 108 |
| Anexo 30. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de | |
| julio Localidad 3 | 108 |
| Anexo 31. Transformación población adulta mes de julio | |
| Localidad 3..... | 108 |
| Anexo 32. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de | |
| agosto Localidad 3..... | 109 |
| Anexo 33. Transformación población adulta mes de agosto | |
| Localidad 3..... | 109 |
| Anexo 34. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de septiembre | |
| Localidad 3..... | 109 |
| Anexo 35. Transformación población adulta mes de septiembre Localidad 3..... | 110 |
| Anexo 36. Datos de la fluctuación poblacional adulta mes de octubre | |
| Localidad 3..... | 110 |
| Anexo 37. Transformación población adulta mes de octubre Localidad 3..... | 110 |
| Anexo 38. Primer monitoreo Localidad 1..... | 111 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 39. Segundo monitoreo Localidad 1..... | 111 |
| Anexo 40. Tercer monitoreo Localidad 1..... | 112 |
| Anexo 41. Primer monitoreo Localidad 2..... | 112 |
| Anexo 42. Segundo monitoreo Localidad 2..... | 113 |
| Anexo 43. Tercer monitoreo Localidad 2..... | 113 |
| Anexo 44. Primer monitoreo Localidad 3..... | 114 |
| Anexo 45. Segundo monitoreo Localidad 3..... | 114 |
| Anexo 46. Tercer monitoreo Localidad 3..... | 115 |
| Anexo 47. Composición del café..... | 115 |

INDICE DE FOTOS

| | |
|--|-----|
| A. Parcela Cafetalera..... | 116 |
| B. Materiales para la elaboración de trampas artesanales..... | 116 |
| C. Ataque de broca <i>Hypotenemus hampei</i> (Ferrary)..... | 117 |
| D. Tratamientos evaluados..... | 118 |
| E. Restitución de atrayentes alcohólicos..... | 122 |
| F. Conteo manual de brocas capturadas | 124 |
| G. Manejo del cultivo de café..... | 126 |
| H. Beneficio húmedo del café..... | 128 |
| I. Procesamiento del café..... | 131 |
| J. Taller de capacitación a técnicos de campo y agricultores..... | 135 |
| K. Recorte periódico Intag, Diciembre, 2008..... | 137 |
| M. Manejo Integrado de la Broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari)..... | 138 |